Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»
Администрация Томской области

СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ИНТЕГРАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, БИЗНЕСА И ВЛАСТИ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ: НОВЫЕ МОДЕЛИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ, РАЗВИТИЕ И ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ

Международная
научно-методическая конференция

30–31 января 2025 года
Томск, Россия

Издательство ТУСУРа
2025

УДК 378.1(063)
ББК 74.584(2)я431
С56

Организационный комитет конференции:

П.В. Сенченко (председатель)
В.В. Подлипенский (зам. председателя)
Е.А. Кузьмина, М.И. Вяткина, Ю.Б. Гриценко, И.А. Лариошина,
П.Е. Троян, Е.Р. Менгардт, Г.Н. Нариманова, М.Ю. Раитина

Ответственный редактор В.М. Рулевский

С56 **Современное** образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Технологический суверенитет: новые модели инженерного образования, развитие и повышение конкурентоспособности университетов : материалы междунар. науч.-метод. конф., 30–31 января 2025 г., Томск, Россия. / М-во науки и высш. образования РФ, Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники ; отв. ред. В.М. Рулевский. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2025. – 695 с.

ISBN 978-5-6050219-9-5

Представлены результаты научно-методических исследований сотрудников образовательных организаций, аспирантов и студентов, участвовавших в конференции. Обсуждаются проблемы и перспективы развития образования в Российской Федерации, научно-методические решения подготовки специалистов в области прорывных суверенных технологий, в том числе сетевая форма и социальные аспекты подготовки инженерных кадров. Рассматривается роль современного университета в национальной инновационной экосистеме и инженерное образование в современной общеобразовательной школе.

Для научно-педагогических работников, учащихся и всех интересующихся вопросами современного образования.

УДК 378.1(063)
ББК 74.584(2)я431

ISBN 978-5-6050219-9-5

© Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2025

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

УДК 378.162

А.П. Афанасьев, А.В. Земский, С.Н. Ефимов, К.Ю. Попова

ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ В УСЛОВИЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА СТРАНЫ

Рассматривается вопрос подготовки специалистов телерадиовещательной отрасли в условиях обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации. В качестве решения рассматривается создание внутривузовских медиалабораторий, сформированных на базе отечественного оборудования и программного обеспечения, представляющих собой аппаратно-студийные телерадиовещательные комплексы.

Ключевые слова: образовательные технологии, технологический суверенитет, телерадиовещательная отрасль, подготовка высококвалифицированных кадров, медиалаборатория, аппаратно-студийный комплекс телевизионного производства, аппаратно-студийный комплекс радиовещания, испытательные стенды.

В дискуссионной повестке по обеспечению технологического суверенитета России неоднократно обсуждалась проблематика подготовки достаточного количества высококвалифицированных специалистов для большинства отраслей народного хозяйства нашей страны [1–3]. Дефицит молодых специалистов отчетливо наблюдается в сфере производства и эксплуатации отечественного оборудования и программного обеспечения в области телерадиовещания и телекоммуникаций. Понимая важную роль отраслевых предприятий в формировании вектора развития современного образования, в последнее время наблюдается активное участие телекоммуникационных и телерадиовещательных компаний в решении вопросов, связанных с популяризацией и актуализацией профильного образования с учётом современных условий и вызовов. Совместно с индустриальными компаниями в образовательных организациях производится формирование и экспертиза учебных программ, проводятся профильные отраслевые конференции, конкурсы, научно-исследовательские мероприятия и пр.

В ходе анализа наполнения основных образовательных программ ряда организаций высшего и среднего профессионального образования РФ на предмет актуальности предоставляемых навыков были определены слабые стороны подготовки специалистов под требования отрасли. Отмечается отсутствие элементарной технической базы у специальностей гуманитарной направленности, таких как журналистика, отсутствие подготовки обучающихся технических специальностей по базовым гуманитарным дисциплинам, необходимым для создания медиаинформации. Данные факты послужили поводом для выработки решения по созданию проекта подготовки кадров для телерадиовещательной отрасли, позволяющего объединить ряд востребованных телерадиовещательной отраслью дисциплин.

Для решения таких задач компания ООО «НПО Перспектива» – производитель и интегратор современного отечественного оборудования и программного обеспечения в области телевидения и радиовещания при поддержке российских телерадиокомпаний ВГТРК и НТВ разработала образовательный проект подготовки кадров телерадиовещательной отрасли. В основу проекта заложено создание медиалаборатории, представляющей собой аппаратно-студийный комплекс телерадиовещательного производства, позволяющий осуществлять подготовку кадров по ряду функциональных требований к готовому специалисту (рисунок 1).

Структура медиалаборатории и её функциональные возможности

В структуру медиалаборатории включены отечественные решения специализированного оборудования и программного обеспечения, использующиеся отечественными телерадиокомпаниями в реальных условиях и позволяющие получать практические навыки как в создании и передаче медиаконтента, так и в исследовательской деятельности данных производственных направлений.

Структура медиалаборатории с учетом функциональных требований, предъявляемых к соответствующим специалистам, представлена на рисунке 1. Медиалаборатория содержит несколько блоков, позволяющих студентам получать навыки в подготовке контента и производстве видео- и аудиопрограмм.

Медиалаборатория включает в себя аппаратно-студийный комплекс телевизионного производства (АСК ТВ) и аппаратно-студийный комплекс радиовещания (АСК РВ), а также комплекс испытательных стендов, предназначенный для проведения исследовательских мероприятий.

Блок АСК ТВ предназначен для создания медиаконтента. В его структуру (рисунок 2) входит оборудование для формирования телевизионной программы средствами студийной съемки, аудио- и видеопроцессинга, графического оформления.

К основным функциональным возможностям комплекса относятся следующие элементы производственного процесса:

1. Предэфирная подготовка медиаматериалов и графических объектов в системах видеомонтажа и компьютерной графики.
2. Подготовка электронной эфирной верстки и сценарных планов телевизионных программ в системе автоматизированного производства.
3. Формирование телевизионных программ на базе студийной съемки, заранее подготовленных медиаматериалов и графических объектов.
4. Запись или прямоэфирная выдача телевизионных программ.

Основными функциональными возможностями комплекса радиовещания являются:

1. Предэфирная подготовка аудиоматериалов в системе аудиомонтажа.
2. Подготовка электронной эфирной верстки и сценарных планов радиопрограмм в системе автоматизации вещания.
3. Формирование радиопрограмм на базе студийной работы и заранее подготовленных аудиоматериалов.
4. Запись или прямоэфирная выдача радиопрограмм.

Технологический состав	МЕДИАЛАБОРАТОРИЯ			
	Аппаратно-студийные комплексы телерадиовещания (АСК ТВ и АСК РВ) Комплекты телерадиожурналистской техники. Аппаратно-студийный блок телевидения (съемочный павильон, режиссерская и звукорежиссерская аппаратные). Аппаратно-студийный блок радиовещания (радиостудия, режиссерская аппаратная радиовещания). Ньюсрум (рабочие места подготовки эфирной верстки и сценарных планов). Аппаратные монтажа и компьютерной графики. Коммутационный узел (аппаратная коммутации источников сигналов). Блок кодирования и распространения сигналов.			Испытательные стенды Стенды телерадиоизмерений. Стенды конфигурации оборудования и программного обеспечения. Стенды технологических испытаний и исследований.
Функциональные возможности	Подготовка контента	Производство	Техника и технология	
	1. Корреспондентская и операторская съемка медиаматериалов. 2. Подготовка текстового наполнения медиаматериалов. 3. Монтаж и озвучивание медиаматериалов. 4. Создание графического оформления сюжетов и полнорастровой инфографици. 5. Архивное хранение медиаматериалов.	1. Создание эфирной верстки или сценарного плана в среде NRCS. 2. Студийная (камеры, звук, свет) и режиссерская (источники сигналов, контент) подготовка медиалаборатории к производственному процессу. 3. Программное производство (формирование аудио-видеопрограммы для записи или прямоэфирной выдачи).	1. Техническое обслуживание аппаратного и программного ресурса медиалаборатории. 2. Конфигурация оборудования медиалаборатории под производственные задачи. 3. Разработка технологических решений по производству и доставке медиапрограмм.	1. Изучение аппаратных и программных систем. Проведение лабораторных экспериментов. 2. Проведение измерений параметров телерадиосигналов и оценка их качественных характеристик. 3. Конфигурация аппаратных и программных систем. 4. Построение технологических схем производства, обработки и доставки медиапродукции.
Специальности	09.03.02; 11.03.02; 42.03.02; 42.03.03	09.03.02; 11.03.02; 42.03.02; 42.03.03	09.03.02; 11.02.10; 11.02.18; 11.03.01; 11.03.02; 11.03.03; 11.05.01	09.03.02; 11.02.18; 11.03.01; 11.03.02; 11.03.03; 11.05.01

Рисунок 1 – Структура медиалаборатории для практической подготовки специалистов

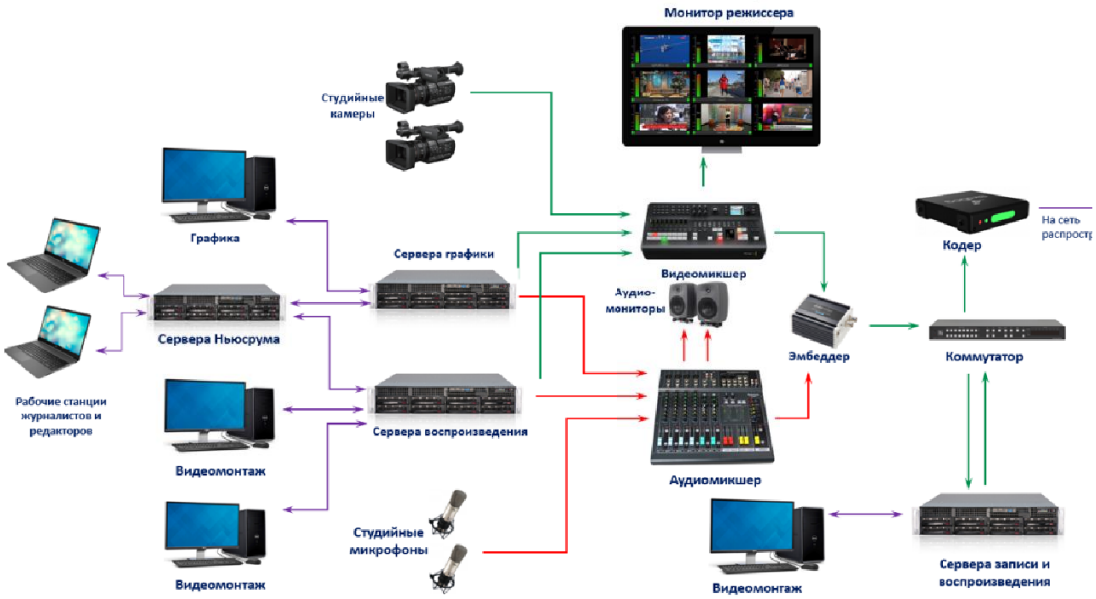


Рисунок 2 – Структура аппаратно-студийного комплекса телевизионного производства

Следует отметить, что для студентов технических специальностей одним из значимых навыков является освоение методик измерения и анализа полученных результатов. Для его обретения в структуру медиалаборатории входит комплекс испытательных стендов (рисунок 3).

Основными его функциональными возможностями являются:

1. Проведение измерений параметров телевизионных сигналов, анализ характеристик транспортных потоков и сетевого трафика, контроль эксплуатационных режимов оборудования.
2. Исследование конфигурации параметров оборудования, программного обеспечения и производственных систем.
3. Контроль и обеспечение работоспособности АСК ТВ и АСК РВ.

Рисунок 3 – Структура комплекса испытательных стендов

Таким образом, проектируемая медиалоборатория охватывает собой полный цикл производства телерадиопрограмм, позволяет осуществлять конфигурационную и исследовательскую деятельность на реальном технологическом оборудовании и программном обеспечении.

Заключение

Предполагается, что создание университетских медиалабораторий будет выгодно для всех участников процесса подготовки высококвалифицированных специалистов. От их внедрения ожидается двухсторонний, а в ряде случаев и трехсторонний положительный эффект. Например, у образовательных организаций появляется возможность для повышения конкурентоспособности за счет применения в своей деятельности современного отечественного оборудования и программного обеспечения, роста уровня квалификации профессорско-преподавательского состава в телекоммуникационном и телерадиовещательном направлениях, проведения научно-исследовательской деятельности с опытными образцами отечественной продукции и в ряде случаев создания новых технологических решений в интересах отраслевых предприятий. Формируется площадка для проведения совместного обучения студентов технических и гуманитарных специальностей. Также стоит отметить потенциальную возможность использования медиалаборатории в целях повышения квалификации и переподготовки действующих специалистов производственных предприятий. Положительный эффект от создания вузовских медиалабораторий для отраслевых предприятий можно охарактеризовать следующим набором позитивных факторов, перекликающихся с интересами выпускников и образовательных организаций:

1. Сокращение сроков адаптации выпускников вузов к реальным производственным условиям и задачам предприятий медиаотрасли.
2. Целевая подготовка новых специалистов с гарантированно востребованным объемом практических навыков для конкретных производственных сегментов отрасли.
3. Получение знаний подготовленными специалистами по части номенклатуры современного отечественного оборудования и программного обеспечения, а также навыков его эксплуатации.
4. Создание на базе АСК ТВ и АСК РВ центров контентного производства и распространения в интересах организаций отрасли, а также возможность их интеграции в производственные процессы действующих телерадиокомпаний.
5. Наличие у выпускников образовательных организаций дополнительных компетенций в области создания медиаконтента, таких как основы режиссуры и звукорежиссуры, аудио- и видеомонтаж, дизайн компьютерной графики, производство медиапрограмм.

Таким образом, все ранее озвученные положительные эффекты от внедрения в образовательный проект современного отечественного оборудования и программного обеспечения позволят повысить качество подготовки специалистов телерадиовещательной отрасли.

Литература

1. Щедровицкий П.Г. Революция уже произошла, мы просто этого не видим // ZNAK. URL: https://www.znak.com/2017-12-12/petr_chedrovickiy_pochemu_rossiyskaya_ekonomika_i_obrazovanie_ne_uspevayut_za_ostalnym_mirom . (дата обращения: 25.11.2024).

2. Песков Д.Н. «Остров Россия». Спецпредставитель президента о новой цифровой стратегии // РБК. 2022. URL: https://www.rbc.ru/opinions/economics/09/06/2022/62a0e95b9a79472d8 b713207. (дата обращения: 25.11.2024).

3. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года : Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 № 2227-р (ред. от 18.10.2018).

Афанасьев Александр Павлович
Зам. ген. директора – руководитель Производственно-технологического департамента ФГУП «Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания» (ВГТРК)
5-я улица Ямского Поля, д. 19-21, г. Москва, Россия, 125040
Тел.: +7 (495) 234-89-85
Эл. почта: apafanasiev@vgtrk.ru

Земский Алексей Владимирович
Ген. директор телекомпании АО «Телекомпания «НТВ»
ул. Аргуновская, дом 5, г. Москва, Россия, 129075
Тел.: +7 (495) 725-51-49
Эл. почта: priemnaya@ntv.ru

Ефимов Сергей Николаевич
Канд. техн. наук, зам. руководителя Производственно-технологического департамента ФГУП «Всероссийская государственная телевизионная и радиовещательная компания» (ВГТРК)
5-я улица Ямского Поля, д. 19-21, г. Москва, Россия, 125040
Тел.: +7 (495) 234-89-98
Эл. почта: sefimov@vgtrk.ru

Попова Ксения Юрьевна
Советник ген. директора по науке и образованию ООО «Научно-производственное объединение «Перспектива», канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент каф. телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
ул. Академика Королева, д.13, стр.1, помещение III, к. 32, г. Москва, Россия, 125124
ORCID (ORCID ID: M-4564-2018)
Тел.: +7 (495) 772-95-23
Эл. почта: k.popova@tv-prospect.ru

A.V. Zemskii, A.P. Afanasiev, S.N. Efimov, K. Yu. Popova

Training specialists in Television and Radiobroadcasting Industry in the Context of Ensuring the Country Technological Sovereignty

The issue of training specialist for television and radiobroadcasting industry in the context of ensuring the country technological sovereignty of the Russian Federation is considered. The creation of university media laboratories, based on domestic equipment and software, combined into a single hardware--studio broadcasting complex is proposed as a solution.

Keywords: educational technologies, technological sovereignty, broadcasting industry, training of highly qualified personnel, media laboratory, hardware-studio complex of television production, hardware-studio complex of radio broadcasting, test stands.

References

1. Shchedrovitsky PG. Revoluciia ughe proisoshla, mi prosto etogo ne vidim [The revolution has already happened, we simply do not see it]. ZNAK. Available from: https://www.znak.com/2017-12-12/petr_chedrovickiy_pochemu_rossiyskaya_ekonomika_i_obrazovanie_ne_uspevayut_za_ostalnym_mirom [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

2. Peskov DN. Ostrov Rossiya [Island Russia.]. RBC. Available from: https://www.rbc.ru/opinions/economics/09/06/2022/62a0e95b9a79472d8 b713207 [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

3. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 08.12.2011 № 2227-r (red. ot 18.10.2018) "Ob utverzhdenii Strategii innovacionnogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda" [Decree of the Government of the Russian Federation dated 08.12.2011 No. 2227-r (as amended on 18.10.2018) "On Approval of the Strategy of Innovative Development of the Russian Federation for the period up to 2020"]. (In Russ).

Alexander P. Afanasiev
Deputy CEO, Head of Technology Department, Russian State Television and Broadcasting Company (VGTRK)
19-21, 5-th Yamskogo polya, Moscow, Russia, 125040
Phone: +7 (4952) 34-89-85
Email: apafanasiev@vgtrk.ru

Aleksei V. Zemskii
General Director, Television Company 'NTV»'
5, Argunovskaya st., Moscow, Russia, 129075
Phone: +7 (4957) 25-51-49
Эл. почта: priemnaya@ntv.ru

Sergey N. Efimov
PhD in Engineering Sciences, Deputy Head of Technology Department, Russian State Television and Broadcasting Company (VGTRK)
19-21, 5-th Yamskogo polya, Moscow, Russia, 125040
Phone: +7 (4952) 34-89-98
Email: sefimov@vgtrk.ru

Kseniia Yu. Popova
Advisor to the General Director for Science and Education, 'Perspektiva' Scientific and Production Association (LLC), PhD in Physics and Mathematics Sciences, Assistant Professor, Department of Telecommunications and Basic Principles of Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
13, Akademika Koroleva st., Moscow, Russia, 125124
ORCID (M-4564-2018))
Phone: +7 (4957) 72-95-23
Email: k.popova@tv-prospect.ru

УДК 621.396.41

Л.И. Бабак, П.Е. Троян

МИКРОЭЛЕКТРОНИКА – ВАЖНЕЙШИЙ ФАКТОР ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ

Обеспечение технологического суверенитета является для России первейшей задачей. Микроэлектроника становится важным фактором обеспечения суверенитета страны, поскольку без ее совершенствования невозможно успешное развитие всех отраслей народного хозяйства. Рассмотрено значение, общее состояние и тенденции развития микроэлектроники в целом, а также СВЧ-микроэлектроники и фотоники в России и за рубежом. Кратко представлены инфраструктура, а также направления исследований и разработок в ТУСУРе в областях СВЧ-микроэлектроники и полупроводниковой фотоники. Охарактеризовано состояние образования в России в указанных областях, приведены требуемые компетенции специалистов-технологов и дизайнеров СВЧ интегральных схем.

Ключевые слова: технологический суверенитет, микроэлектроника, СВЧ-микроэлектроника, разработки, ТУСУР, образование.

Президентом Российской Федерации задача по обеспечению технологического суверенитета поставлена как важнейшая для страны, так как от этого зависит обороноспособность, национальная безопасность, конкурентоспособность выпускаемой продукции и экономические показатели развития России.

К сожалению, в нашей стране уровень исследований и разработок в области создания микроэлектронных технологий, а также изделий на их основе значительно отстает от мирового. В соответствии с программами Правительства РФ по развитию микроэлектроники в течение последующих лет в России при государственной поддержке должно быть открыто или модернизировано несколько новых полупроводниковых производств, создано около 200 новых дизайн-центров, осуществляющих разработку интегральных схем (ИС) и других микроэлектронных изделий, а также разработаны собственные программные продукты (САПР) для проектирования ИС.

В последнее время большое внимание в России уделяется проблеме подготовки инженерных кадров. В рамках программы «Приоритет-2030» и создания передовых инженерных школ поставлены задачи по подготовке инженерных кадров нового поколения и проведению научных исследований, дающих реальные результаты, которые можно использовать для создания конкурентоспособной продукции на мировом рынке. Расширение числа участников программы «Приоритет-2030», увеличение количества передовых инженерных школ до 100 (в настоящее время 30), формирование перечня инженерных вузов в России, создание совместных сообществ на базе вузов и промышленных предприятий, переход на подготовку инженерных кадров в вузах с 2026 года – все это направлено в конечном итоге на решение проблемы обеспечения технологического суверенитета России. На форуме «Микроэлектроника 2024» особое внимание было уделено подготовке квалифицированных специалистов для электронной отрасли.

В одном из последних выступлений В.В. Путин сказал, что наука и образование – это фундаментальная основа успешного развития общества. Таким образом, можно утверждать, что в обеспечение технологического суверенитета России большой вклад должны внести наука и образование, в том числе реализуемые в высших учебных заведениях страны.

Микроэлектроника как фактор обеспечения технологического суверенитета РФ

Эта часть нашего доклада обобщает публикации, которые рассматривают развитие электронной промышленности и особенно микроэлектроники, в том числе создание электронной компонентной базы (ЭКБ), как одного из ключевых факторов обеспечения технологического суверенитета России. Такое положение обосновано следующим:

1. Полупроводниковая промышленность, и в первую очередь микроэлектроника, развиваются стремительно, привлекая многомиллиардные инвестиции во всех развитых странах мира.

2. Стратегическое значение микроэлектроники для национальных интересов развитых стран трудно переоценить, поскольку это одна из незыблемых основ глобального технологического лидерства и экономического влияния.

3. Мировой рынок радиоэлектроники, основой которой является микроэлектроника, имеет показатели ежегодного роста 10–15%, что в 3–4 раза превышает мировые показатели роста ВВП*).

4. Радиоэлектроника используется ведущими державами как рычаг удержания мирового технологического, финансового, политического и военного господства.

5. В настоящее время доля электроники в стоимости бытовых, промышленных и оборонных изделий и систем вооружений составляет от 50 до 80%. Степень совершенства этих устройств определяется техническими характеристиками ЭКБ – основного продукта микроэлектронной промышленности.

6. Как показывает анализ тенденций, складывающихся в сфере высоких технологий, развитие производства электронной техники и прежде всего микроэлектроники может стать одним из возможных путей возрождения российской экономики, изменения сырьевой ориентации на наукоемкую, технотронную, высокотехнологичную.

7. Экономический анализ развития ведущих стран мира показывает, что в их успехах велика роль радиоэлектронных технологий и они составляют основу современных технологических укладов многих стран.

* К примеру, темп роста полупроводниковых приборов и датчиков для IoT (CAGR) составляет ~15,3% (микроконтроллеры, связь, энергозависимая память) и в денежном выражении рост от 27,6 млрд в 2015 году до 114,2 млрд долларов в 2025 году. Доля доходов электроники в ВВП составляет в США 3,4%, в Германии – 5,6%, Японии – 6,6%, Тайвани – 13,7%, Ю.Корее – 10,7%, России <0,5%.

Таким образом, микроэлектроника (электроника) – важнейший элемент политического, экономического и военного господства, обеспечения технического и технологического суверенитета государства.

Также микроэлектроника – одна из немногих отраслей экономики, развитие которой является обязательным условием конкурентоспособности и безопасности страны. Причин тому несколько. Во-первых, оборот мирового рынка микроэлектроники сопоставим с оборотами ряда других ведущих отраслей, а по среднегодовым темпам роста мировой рынок микроэлектроники опережает рост мирового ВВП. Во-вторых, электронная промышленность является одним из лидеров по доле создаваемой добавленной стоимости, а рост производительности в ряде смежных отраслей напрямую зависит от микроэлектронных компонентов. В-третьих, обороноспособность страны опосредованно определяется развитием микроэлектроники. В-четвертых, суверенитет любого государства во многом определяется развитием микроэлектроники.

Развитие отечественной электроники определяется Стратегией развития, принятой до 2025 года, уточненной и продленной до 2030 года. В обосновании Стратегии записано:

1. Широкое применение электроники во всех сферах деятельности человека оказало и продолжает оказывать огромное влияние на развитие мировой экономики и образ жизни людей во всем мире.

2. Благодаря электронике появляются новые возможности коммуникации людей. Электроника позволяет обеспечить безопасность человека, повышает качество и доступность образования и здравоохранения, делает жизнь человека красивее и насыщеннее.

3. Использование электронных информационных технологий в бизнесе сделало возможным развитие транснациональных корпораций и определило развитие глобальной экономики.

4. Электронные технологии решают задачи энергосбережения, а также делают возможным переход на экологически чистые источники энергии.

Для России развитие электронной отрасли является особенно важным по следующим причинам:

1. Рынок электроники является одним из самых емких и одним из самых быстрорастущих.

2. Основная составляющая стоимости в электронике – интеллект и высококвалифицированный труд.

3. Инновационное развитие машиностроения, энергетики и сферы услуг, включая телекоммуникационные услуги, связано с внедрением и использованием современных электронных технологий, а значит модернизация экономики и промышленности страны, снижение зависимости от сырьевых рынков во многом зависят от развития российской электроники.

4. Развитие стратегических, с точки зрения обеспечения государственной безопасности, коммуникационных и навигационных систем, так же как и систем вооружений, непосредственно зависит от уровня развития электронной промышленности.

На наш взгляд, приведенные факты достаточно убедительны, чтобы согласиться с выдвигаемым тезисом «Микроэлектроника – важнейший фактор обеспечения технологического суверенитета РФ».

Состояние и тенденции развития зарубежной электроники

Состояние зарубежной электроники характеризуется следующим:

1. Дезинтеграция производства изделий электроники. Переход на модель fabless-foundry.

2. Уменьшение топологических размеров кремниевых ИС до 10/7 нм.

3. Переход на пластины диаметром 450 нм.

4. Создание «экосистем» и кластеров.

5. Большие расходы фирм на проведение НИОКР (до 18–25%) для разработки новых перспективных архитектур и приборов.

6. Огромные инвестиции в сферу новых технологий в электронике.

7. Перемещение производств в азиатско-тихоокеанский регион.

8. Гетероструктурная электроника.

9. Основное направление развития мировой электроники – повышение плотности компонентов в ИС во временном периоде осуществляется по принципам «Больше Мура», «Больше, чем Мур» и «За пределами КМОП». Реализация наиболее продуктивного принципа «Больше, чем Мур» под силу только фирмам-гигантам Intel, Samsung, Global Foundries.

10. Объем и структура рынка мировой электроники. По состоянию на 2022 год объем мировой электроники составляет более 3,0 трлн долларов, а ЭКБ – более 600 млрд долларов США. Промышленная электроника – 54%, автоэлектроника – 19%, телекоммуникации и связь – 19%, бытовая электроника – 4%, военная электроника – 7%, прочие – 4%.

Состояние отечественной электроники

1. Очень малый объем производимой продукции в мировом объеме (0,5%). По состоянию на 2022 год – 18 млрд долларов, а рынок ЭКБ – 3,5 млрд долларов, в то время как объем мировой электроники более 3,0 трлн долларов, а рынок ЭКБ превышает 600 млрд долларов.

2. Специфические области производства изделий электронной техники: военно-космическая техника (37%), промышленная электроника (24%), т.е. суммарно эти две отрасли составляют 61% и лишь 39% – остальные.

3. Отсутствие внутреннего рынка изделий бытовой электроники.

4. У российской электроники нет своей ниши в мировой электронике, мизерный экспорт изделий электроники.

5. Отсутствие современных заводов по производству кремниевых ИС мирового уровня (даже предприятие АО «Микрон» далеко не дотягивает до мирового уровня).

6. Отсутствие большого числа востребованных полупроводниковых технологий.

7. Огромное технологическое отставание: топологические нормы при создании кремниевых ИС 90, 130, 250 и 500 нм, диаметр пластин – 200 мм.

8. Устаревшее оборудование и фактически отсутствие собственного производства электронного оборудования.

9. Проблемы с полупроводниковыми и химическими материалами, производством гетероструктур и др.

10. Высокая себестоимость производства на предприятиях радиоэлектронного комплекса.

11. Низкая производительность труда.

12. Кадровые проблемы: возраст, подготовка кадров.

13. Отсутствие базы для повышения квалификации технологов.

14. Подготовка кадров: в России нет программы развития и вложений в подготовку кадров для электроники. Главным недостатком российской системы образования является то, что она не покрывает всей системы знаний, необходимых молодому инженеру, и оторвана от индустрии (живет сама по себе). В отличие от программирования, которое можно выучить по кусочкам, в области электроники это невозможно: если студент не выучит все аспекты разработки, включая схемотехнику, логику, микроархитектуру, физические и технологические аспекты дизайна, то он не сможет продуктивно работать.

15. Доступ дизайн-центров к современным САПР ограничен, конкурентоспособные отечественные САПР отсутствуют.

16. Малочисленность полупроводниковых производств, обеспечивающих модели fabless-foundry и – запусков; неготовность большинства отечественных технологий и библиотек моделей элементов для реализации таких моделей.

17. Слабая реализация и координация единой государственной политики по развитию электроники, несмотря на наличие Стратегии, ФЦП, программ, дорожных карт и т.д.

18. Недостаточные государственные финансовые вложения в развитие отрасли.

19. Ошибочная парадигма развития отечественной микроэлектроники, заложенная в 2010 годы – собственное производство нам не нужно, достаточно дизайна ИС.

Ряд проблем отечественной электроники отражены в монографии зам. министра промышленности и торговли Шпака В.В. [1, 2]. В монографии представлены макроэкономический анализ, оценка состояния и перспективы развития электронной промышленности в части процессов, разработки, производства и реализации электронной продукции, развития электронного машиностроения, системы управления отраслью и кадрового обеспечения отрасли.

СВЧ-микроэлектроника и фотоника

Важными направлениями современной электроники являются СВЧ-микроэлектроника (используется также термин «твердотельная СВЧ-электроника») и фотоника (оптоэлектроника). Рассмотрим эти направления.

До недавнего времени СВЧ ИС изготавливались, как правило, на базе материалов группы A3B5 (GaAs, GaN, InP). Сейчас областью широкого применения GaAs и GaN ИС являются СВЧ приемо-передающие модули (ППМ) для различных радиоэлектронных систем, в том числе с активными фазированными антенными решетками (АФАР). Такие ППМ строятся обычно на основе технологии многокристальных модулей, при которой ИС СВЧ-устройств (усилителей, смесителей, умножителей частоты, управляемых аттенюаторов, фазовращателей и т.д.) размещаются на подложке (плате) из органического материала или керамики.

К достоинствам GaAs и GaN ИС относятся повышенная выходная мощность и сравнительно низкий коэффициент шума. Однако такие ИС, а также многокристальные модули (ППМ) и АФАР на их основе имеют ряд существенных недостатков,

в том числе низкую степень интеграции; большие габариты, вес, потребляемую мощность и высокую стоимость ИС, ППМ и АФАР; низкую технологичность изготовления многокристальных модулей ППМ.

В связи со сказанным в мире наблюдается тенденция все более широкого применения для изготовления СВЧ ИС и соответственно аналоговой части СВЧ ППМ технологий на основе объемного кремния КМОП (англ. CMOS), кремния на изоляторе КМОП КНИ (англ. CMOS SOI) и соединения кремний-германий SiGe БиКМОП (англ. BiCMOS), далее для краткости будем именовать такие технологии кремниевыми.

СВЧ ИС на базе кремниевых технологий позволяют одновременно выполнить функции обработки аналоговых и цифровых сигналов в одном кристалле, т.е. реализовать концепцию систем-на-кристалле (СнК); имеют меньшие размеры, потребляют гораздо меньшую мощность и дешевле ИС на основе GaAs и GaN; ППМ на базе СнК более технологичны и надежны. К недостаткам кремниевых СВЧ ИС относятся меньшая выходная мощность по сравнению с GaAs и особенно GaN ИС, а также более высокий коэффициент шума относительно GaAs ИС. Оптимальное сочетание достоинств всех указанных полупроводниковых технологий удается в ППМ, одновременно использующих СВЧ ИС на базе А3В5 и кремниевых техпроцессов.

Следует, однако, отметить, что традиционный подход к построению СВЧ-систем радиолокации и связи, а также высокоскоростных и широкополосных систем передачи данных, основанный на применении только электронных полупроводниковых компонентов (дискретные приборы, ИС) имеет ряд принципиальных ограничений, что не позволяет достичь необходимых в современных условиях параметров радиоэлектронных и телекоммуникационных средств.

Одно из перспективных направлений в решении этих проблем, обеспечивающих значительное расширение полосы частот (до 100 ГГц и более) и повышение скорости передачи информации (до 1 Тбит/с и более), состоит в применении оптоэлектронных систем. Они используют оптоэлектронные компоненты, позволяющие преобразовать световой сигнал в электрический и наоборот. Частным случаем оптоэлектронных систем являются радиофотонные системы, где модулированный световой луч несет информацию о передаваемом радиочастотном сигнале.

Поэтому в последние два десятилетия в передовых странах интенсифицировались исследования по созданию методами микроэлектронных технологий фотонных интегральных схем (ФИС) и гибридно-интегрированных оптических приемопередатчиков, в которых объединяются оптоэлектронные и электронные компоненты. Помимо резкого уменьшения габаритов и веса, такой подход позволяет значительно улучшить многие другие характеристики волоконно-оптических систем (надежность, технологичность, полоса частот и др.). В настоящее время за рубежом резко возрос серийный выпуск кремниевых ФИС и оптических ППМ прежде всего для высокоскоростных цифровых систем передачи данных. К 2025 г. только рынок кремниевых ИС для оптоэлектронных приемопередатчиков со скоростями 40, 100 и 200/400 Гбит/с достигнет 3,7 млрд долларов.

Общий рынок кремниевой нанофотоники в перспективе оценивается в 33–35 млрд долларов.

Состояние технологий и производства СВЧ и фотонных ИС за рубежом и в России

В нашей стране уровень развития полупроводниковых технологий изготовления СВЧ ИС и ФИС значительно отстает от США, Японии, стран Европы и Южной Азии.

GaAs и GaN-технологии СВЧ ИС. В указанных странах есть много компаний, производящих СВЧ ИС на основе современных GaAs- и GaN-технологий. При этом выпуск GaAs ИС сокращается, а выпуск GaN ИС, наоборот, быстро возрастает (компании Qorvo, Raytheon, Northrop Grumman, OMMIC, UMS, Sumamoto, Win и др.). Например, в компании OMMIC (Франция) освоены промышленные технологии 70 нм GaAs mHEMT и 100 нм GaN HEMT, позволяющие производить СВЧ ИС с рабочими частотами соответственно до 100 ГГц и до 60 ГГц. Небольшое число компаний имеет InP-технологии, позволяющие изготавливать СВЧ ИС с рабочими частотами до 200 ГГц и более, а также оптоэлектронные (фотонные) ИС.

В России на ряде предприятий имеются производственные технологии 0,5 мкм, 0,25 мкм и 0,15 мкм GaAs pHEMT. При этом рабочая частота серийно выпускаемых GaAs ИС достигает 20 ГГц, осваиваются технологии изготовления более высокочастотных ИС. Однако перечисленные технологии, как правило, характеризуются невысокими стабильностью и выходом годных, высокой стоимостью. На некоторых предприятиях ведутся разработки 0,5 мкм или 0,25 мкм GaN HEMT технологий СВЧ ИС, однако пока работы по созданию серийных техпроцессов далеки от завершения.

Кремниевые технологии СВЧ и оптоэлектронных (фотонных) ИС.

Уровень отечественных микроэлектронных технологий на базе кремния также значительно отстает от мирового, который уже характеризуется проектными нормами 12–10–7 нм. Достижение указанных проектных норм важно прежде всего применительно к кремниевым КМОП и КМОП КНИ технологиям для цифровых ИС. Однако производство конечных изделий для массовых перспективных и новых рынков, а также «рынков будущего» требует внедрения более универсальных полупроводниковых технологий, позволяющих создавать, в частности, однокристальные радиочастотные (СВЧ) аналоговые и аналого-цифровые микроэлектронные изделия с высокими параметрами и рабочими частотами вплоть до миллиметрового диапазона. К таким процессам, в частности, относятся кремниевые КМОП и КМОП КНИ технологии с нормами до 28 нм, а также SiGe БиКМОП технологии с нормами от 180 нм до 45 (28) нм, специально оптимизированные

для изготовления радиочастотных аналоговых ИС. Известные компании TowerJazz, Global Foundries (ОАЭ, США), STM, IHP (Германия), TSMC, UMC (Тайвань) и другие уже владеют подобными технологиями и непрерывно их совершенствуют.

Следует также отметить резкое возрастание в последние несколько лет за рубежом выпуска ИС на основе технологий КМОП КНИ прежде всего для рынка высокоскоростных оптоэлектронных систем передачи данных. В связи с этим ряд иностранных фабрик (например, TSMC) разрабатывают также модификации кремниевых технологий, специально предназначенные для производства ИС, используемых в оптических приемопередатчиках и т.д.

Единственной пока в России фабрикой, на которой может быть организовано производство отечественных кремниевых ИС с необходимыми для СВЧ-диапазона нормами менее 0,3 мкм, является предприятие АО «Микрон» (г. Зеленоград). На предприятии запущены кремниевые КМОП и КМОП КНИ технологические процессы с топологическими нормами 180 нм и 90 нм. На базе этих технологий в ПАО «Микрон» разрабатываются и выпускаются отечественные цифровые ИС различного назначения. В стадии внедрения находится технология 65 нм.

На предприятии также имеются радиочастотные (РЧ) 180 нм и 90 нм КМОП-технологии на объемном кремнии, которые базируются на соответствующих цифровых технологиях, но адаптированы для изготовления СВЧ ИС. Однако эти технологии недостаточно испытаны на практических проектах. Поэтому первоначально необходимы этапы опытного проектирования, изготовления и испытания тестовых ИС для верификации библиотек, а возможно, и доработки технологий.

Технологические и организационные проблемы в отечественном производстве СВЧ и фотонных ИС

Можно резюмировать, что имеющиеся сейчас отечественные промышленные технологии GaAs pHEMT СВЧ ИС не могут конкурировать с иностранными по проектным нормам, рабочим частотам, стабильности процессов, выходу годных и стоимости производства. Имеющиеся в России серийные КМОП-технологии радиочастотных ИС (180 нм и 90 нм) значительно уступают зарубежным как по нормам (28 нм и менее), так и по характеристикам и до сих пор недостаточно верифицированы на практических проектах.

Большинство технологий промышленного производства радиочастотных (СВЧ) ИС в России вообще отсутствует. К ним относятся технологии GaAs pHEMT и КМОП с нормами 70 нм и менее, а также GaAs mHEMT, GaN, КМОП и SiGe БиКМОП с любыми нормами. Кроме того, отсутствуют промышленные технологии изготовления ФИС на базе технологий КНИ, SiGe и InP. Высококачественные радиочастотные (СВЧ) и фотонные ИС нельзя изготовить с использованием имеющихся в России обычных КМОП-технологий для цифровых схем, а также традиционных для отечественной СВЧ микроэлектроники A3B5-технологий.

Преодоление отставания связано с необходимостью решения не только технологических, но и имеющихся в России организационных проблем в разработке, производстве и продаже СВЧ ИС. Главной задачей большинства крупных предприятий, например в корпорации «Росэлектроника», является выпуск конечных радиоэлектронных изделий, а не GaAs/GaN СВЧ ИС. Поэтому они производят микроэлектронную продукцию в виде СВЧ ИС, как правило, для своих нужд, слабо ориентированы на развитие гражданского рынка ИС, не заинтересованы или не имеют возможности предоставлять услуги по принципу фаундри. В единственной в России крупной кремниевой фабрике другая ситуация – здесь все внимание уделяется выпуску цифровых и аналого-цифровых ИС во многом для отечественного гражданского цифрового рынка. Производство радиочастотных (СВЧ) ИС в организации имеет низкий приоритет.

Такая ситуация с выпуском СВЧ и фотонных ИС объясняется прежде всего несформированным в России для них рынком. Здесь имеет место «заколдованный круг» – запросы предприятий-потенциальных заказчиков отсутствуют в связи с медленным изготовлением, неподтвержденным качеством и высокой стоимостью производства ИС, а стимулов к повышению внимания к таким технологиям нет из-за отсутствия рынка. Тем не менее планы по созданию в России некоторых современных кремниевых технологий радиочастотных (СВЧ) и фотонных ИС начали реализовываться.

Исследования и разработки в ТУСУРе в области СВЧ-микроэлектроники и полупроводниковой фотоники

Томский университет систем управления и радиоэлектроники среди российских вузов традиционно является одним из лидеров в области исследований и подготовки высококвалифицированных специалистов по направлению микроэлектроника и СВЧ-микроэлектроника. Кроме того, в последние несколько лет в вузе интенсифицировались исследования по созданию технологий и разработке фотонных ИС (ФИС), а также интегральных оптических СВЧ-приемопередатчиков и их компонентов на этой основе.

В ТУСУРе в настоящее время имеется развитая инфраструктура, позволяющая готовить специалистов, выполнять НИОКР в области технологий и проектирования, а также осуществлять экспериментальное производство СВЧ и фотонных ИС, радиочастотных и оптоэлектронных приемопередающих модулей и систем. Инфраструктура включает в том числе два научно-исследовательских института – НИИ микроэлектронных систем (НИИ МЭС) и НИИ систем электросвязи (НИИ СЭС), два дизайн-центра, научно-образовательный центр (НОЦ) «Нанотехнологии», Центр коллективного пользования и Центр коллективного проектирования, а также комплекс научно- и учебно-исследовательских лабораторий (в том числе молодежных) и др.

Области исследований, разработок и экспериментального производства научно-исследовательского комплекса включают: развитие технологий и экспериментальное изготовление СВЧ-транзисторов и ИС на основе гетероструктурных GaAs- и GaN-материалов; разработку и зондовые измерения GaAs/GaN/Si/SiGe СВЧ ИС и систем-на-кристалле, InP/Si/SiGe ФИС; разработку, изготовление и исследование СВЧ и оптических приемопередатчиков, модулей и систем на базе ИС и ФИС; разработку библиотек элементов для отечественных технологий GaAs/GaN ИС, а также отечественного программного обеспечения (ПО) для автоматизированного проектирования СВЧ ИС. В рамках указанных направлений был выполнен целый ряд проектов полного научно-производственного цикла в области СВЧ-микроэлектроники и фотоники по заказам многих отечественных предприятий.

Технологической базой научно-исследовательского комплекса ТУСУРа является НОЦ «Нанотехнологии». В нем имеется пилотная технологическая линия по изготовлению СВЧ ИС на основе GaAs, GaN и InP, включающая оборудование для нанолитографии, электронно-лучевого напыления, нанесения фоторезиста, контроля пластин и фотошаблонов в видимом и УФ-диапазонах излучения и др. В НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУРа с привлечением технологических возможностей предприятий г. Томска выполнен большой комплекс работ по разработке, развитию, освоению и постановке на производство GaAs- и GaN-технологий СВЧ ИС. В частности, разработаны экспериментальные технологии изготовления СВЧ-транзисторов и ИС на основе GaAs pHEMT с нормами 250/150 нм и рабочими частотами до 40–50 ГГц, силовых коммутационных GaN-транзисторов, электрооптических модуляторов Маха-Цендера на InP и др.

Два дизайн-центра в составе НИИ МЭС и НИИ СЭС осуществляют проектирование СВЧ ИС, сложнофункциональных блоков (СФБ) и СнК на основе материалов GaAs/GaN/Si/SiGe, ФИС на основе InP/Si/SiGe, СВЧ и оптических приемопередатчиков, модулей и систем, а также зондовые измерения и испытания этих изделий. Всего дизайн-центрами по заказам предприятий выполнено свыше 120 разработок СВЧ и оптоэлектронных ИС/СФБ.

В частности, в течение последних пяти лет для отечественных предприятий выполнены следующие первые в России разработки: SiGe однокристальный приемник и комплект широкополосных ИС для радиочастотных трактов СВЧ приёмопередающих модулей L-, S- и C-диапазонов; SiGe однокристальный приемник K-диапазона для спутниковой связи с подвижными объектами; корчип СВЧ ППМ X-диапазона на основе отечественной 90 нм КМОП-технологии; КНИ оптические модуляторы Маха-Цендера, интегральные трансимпедансные усилители и драйвер оптического модулятора с полосой частот до 40 ГГц, фотонная ИС однокристального оптического приемника с быстродействием 25 Гбит/с.

На данный момент в ТУСУРе выполняются проекты, включающие разработку технологии СВЧ-транзисторов на основе GaN HEMT, улучшенной технологии InP оптических модуляторов Маха-Цендера до 30 Гбит/с, технологий изготовления оптических компонентов на ниобате лития и нитриде кремния, гибридных оптических приемников и приемопередатчиков со скоростями от 2,5 Гбит/с до 25 Гбит/с на основе отечественных компонентов, неотражающих СВЧ-фильтров для радиотехнических систем, библиотек моделей для отечественных GaAs- и GaN-технологий изготовления СВЧ ИС, программных модулей схемотехнического и электромагнитного моделирования для отечественной САПР СВЧ ИС и др.

В 2025 г. на базе НОЦ «Нанотехнологии» будет организован Центр микроэлектронных систем ТУСУРа с гораздо большими площадями и новым технологическим, сборочным и измерительным оборудованием. Кроме того, на уровне министерств РФ одобрен проект создания на базе ТУСУРа Учебного научно-технологического центра твердотельной СВЧ-электроники в рамках федерального проекта «Подготовка кадров и научного фундамента для электронной промышленности».

Состояние образования в России в областях СВЧ-радиоэлектроники, микроэлектроники и фотоники

Для развития имеющихся и создания новых технологий производства изделий СВЧ-микроэлектроники и фотоники, а также проектирования СВЧ ИС и ФИС, модулей и систем на их основе в России требуется организовать ускоренную качественную подготовку современных специалистов – технологов и проектировщиков, а также разработчиков САПР.

Однако как объем выпуска требуемых специалистов, так и число российских вузов, их выпускающих, весьма ограничены и не соответствуют необходимым потребностям. Далеко не отвечает современным стандартам также качество подготовки студентов в рассматриваемых направлениях. На наш взгляд, общими недостатками образования в России в области радиоэлектроники, микроэлектроники и фотоники являются следующие:

1) значительные пробелы (лакуны) в учебных программах – отсутствуют целые направления, которые сейчас определяют современный уровень развития радиоэлектроники, микроэлектроники и фотоники, являются двигателями прогресса;

2) учебные программы не ориентированы на комплексную подготовку «интегральных» специалистов, которые могут не только проводить исследования и работать в определенных сравнительно узких областях, но, главное, способны разрабатывать новые современные продукты, которые востребованы в мире и, особенно сейчас, в России (короче – не ориентированы на создание законченных изделий – конечных отечественных продуктов в области радиоэлектроники, микроэлектроники и фотоники).

Полноценный специалист-технолог в области микроэлектроники должен быть подготовлен по общим и специальным разделам физики (физика поверхности, физика квантовых состояний, физика полупроводниковых приборов и ИС), химии,

должен знать различные микроэлектронные технологии и базовые технологические процессы, а также обладать определенным объемом знаний по электронике, схемотехнике и системотехнике.

Если базовая подготовка технологов в области микроэлектроники в ряде российских вузах может считаться удовлетворительной, то специальных знаний, особенно в части отсутствующих в России (указанных выше) современных технологий производства СВЧ ИС и ФИС, совершенно недостаточно. Особой проблемой является возможность работы студентов в процессе обучения на реальном технологическом оборудовании. Так как в современных условиях микроэлектронные технологии быстро обновляются, особенностью подготовки технологов является «…получение практического опыта в разработке и производстве электронной продукции и способности быстро адаптироваться на предприятиях отрасли» (Алиханов А.А., министр промышленности и торговли РФ).

Еще большие проблемы имеются в России с подготовкой специалистов-дизайнеров СВЧ и фотонных ИС. Специализированные магистратуры, предполагающие подготовку в области дизайна ВЧ и СВЧ ИС, организованы лишь в двух вузах – это открытая в 2014 г. в ТУСУРе магистратура по профилю «Автоматизация проектирования микро- и наноэлектронных устройств для радиотехнических систем», а также магистратура в Санкт-Петербургском политехническом университете, преимущественно ориентированная на проектирование ВЧ аналоговых ИС. Специалисты по разработке фотонных ИС, насколько нам известно, в стране вообще не готовятся.

Следует отметить практическую невозможность подготовки дизайнеров СВЧ ИС на основе обычных базовых дисциплин по схемотехнике и микроэлектронике, преподаваемых во многих российских вузах. Особенностью современных учебных программ по рассматриваемому направлению является их мультидисциплинарность, т.е. уникальное сочетание знаний в нескольких областях, включая: полупроводниковую электронику и полупроводниковые приборы; специализированную схемотехнику СВЧ ИС и систем-на-кристалле отдельно на основе кремния и на основе материалов группы А3В5; СВЧ-технику; СВЧ интегральную микроэлектронику и фотонику; использование и адаптацию САПР; средства и навыки измерений и различных видов моделирования (электрическое, электромагнитное, тепловое, механическое и др.), создание моделей и библиотек элементов СВЧ ИС; проектирование и конструирование СВЧ полупроводниковых устройств, СВЧ и оптических приемников и передатчиков, аналоговых и аналого-цифровых ИС, СВЧ ИС/СнК и радиотехнических систем на их основе и др. В ТУСУРе, как и в других российских университетах, преподают только часть указанных дисциплин, как правило, на разных специальностях, при этом не ориентируясь на подготовку дизайнеров СВЧ ИС.

Если говорить более конкретно, то отсутствует практико-ориентированная подготовка дизайнеров СВЧ ИС и ФИС, радиочастотных и оптоэлектронных устройств, модулей, приемопередатчиков и других современных изделий на основе СВЧ ИС и ФИС, которые чрезвычайно востребованы в настоящее время как в России, так и во всем мире. Наших выпускников учат разрабатывать радиоэлектронные устройства на готовых ИС, но они не умеют сами создавать новые отечественные СВЧ-микросхемы и ФИС, а также современные конечные интегрированные изделия (устройства, модули, системы) на их основе. Так как готовые ИС в 90% случаев – зарубежного производства, такой подход фактически закрепляет импортозависимость и отдаляет создание полноценной отечественной радиоэлектронной отрасли.

В ТУСУРе в направлениях СВЧ-микроэлектроники и фотоники ведется подготовка кадров высшей квалификации и специалистов; разработаны образовательные программы для бакалавров, магистров и аспирантов, а также программы обучения и переподготовки специалистов профильных предприятий.

Литература

1. Шпак В.В. Развитие электронной промышленности России в условиях меняющегося мира. М.: Техносфера, 2024. 128 с.

2. Алексеев А.Н. Тренды и проблемы развития отечественного электронного машиностроения // Электроника: наука, технологии, бизнес. 2024. № 7. С. 22–24.

Бабак Леонид Иванович
Д-р техн. наук, директор НИИ МЭС Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), профессор кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-2333-0518
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: leonid.i.babak@tusur.ru

Троян Павел Ефимович
Д-р техн. наук, профессор кафедры физической электроники Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 000-0002-7349-0536
Тел.: +7 (3822) 41-39-36
Эл. почта: tpe@tusur.ru

L.I. Babak, P.E. Troyan

Microelectronics as the Most Important Factor in Ensuring Technological Sovereignty of Russia

Technological sovereignty is one of the primary tasks for Russia. Microelectronics is becoming an important factor in its ensuring because without its improvement the successful de-elopement of all sectors of the national economy is impossible. The importance, overall state and development trends of microelectronics in general, as well as microwave microelectronics and photonics in Russia and abroad are considered. The infrastructure and areas of research and development in microwave microelectronics and semiconductor photonics at TUSUR are briefly presented. The state of education in Russia in these trees is characterized. The required competencies of technologists and designers of microwave integrated circuits are noted.

Keywords: technological sovereignty, microelectronics, microwave microelectronics, TUSUR developments, education.

References

1. Shpak VV. Razvitiye elektronnoy promyshlennosti Rossii v usloviyakh menyayushchegosya mira [Development of the electronic industry of Russia in the conditions of a changing world]. M.: Tekhnosfera; 2024. (In Russ).

2. Alekseev AN. Trendy i problemy razvitiya otechestvennogo elektronnogo mashinostroyeniya [Trends and problems of development of domestic electronic engineering]. Elektronika: nauka, tekhnologii, biznes [Electronics: science, technology, business]. 2024;(7):22–24. (In Russ).

Leonid I. Babak
Doctor of Engineering Sciences, Director, Research Institute of MEC, professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2333-0518)
Phone: +7 (3822) 41-47-17
Email: leonid.i.babak@tusur.ru

Pavel E. Troyan
Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Physical Electronics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (000-0002-7349-0536)
Phone: +7 (3822) 41-39-36
Email: tpe@tusur.ru

УДК 37.047

В.Ю. Цибульникова, Ю.А. Шурыгин

РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ТЕХНИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПОДГОТОВКИ

Современный мир переживает бурный технологический и экономический рост, трансформируя все сферы человеческой деятельности. В условиях стремительного прогресса, определяющего развитие цифровых технологий, искусственного интеллекта, автоматизации, робототехники и прочих передовых отраслей, растет запрос на подготовку высококвалифицированных инженерных кадров. Именно инженеры играют ключевую роль в создании и внедрении инноваций, обеспечивая устойчивый рост экономики и технологическое развитие государств. Однако в этом контексте важным аспектом становится необходимость формирования предпринимательских навыков у современного инженера, чтобы ускорить внедрение инноваций в экономику. В данной статье рассмотрены особенности развития предпринимательских компетенций у студентов инженерных направлений и описан опыт ТУСУРа в этом аспекте.

Ключевые слова: инновации, студент, предпринимательская компетенция, предпринимательство, инженерное образование.

Мир сегодня характеризуется высокой степенью неопределённости и динамичности, а перед системой образования ставится задача не только передать обучающимся необходимые знания и навыки, но и сформировать у них компетенции, позволяющие успешно адаптироваться к изменяющимся условиям и быть готовыми к решению нестандартных задач.

Одной из таких компетенций является предпринимательская компетенция, которая позволяет обучающимся, в особенности на технических направлениях подготовки, стать основателями новых компаний, способных внести значительный вклад в развитие экономики страны.

Развитие предпринимательских навыков способствует:

- формированию инновационного мышления: инженеры могут находить нестандартные решения технических задач и оценивать их рыночный потенциал;
- повышению эффективности управления проектами: знания в области финансов, маркетинга и управления позволяет инженерам становиться лидерами в междисциплинарных командах;
- созданию собственного бизнеса: технические знания инженеров могут быть основой для стартапов, особенно в высокотехнологичных отраслях.

Успешная коммерциализация инноваций, управление проектами и создание технологических стартапов невозможны без развитых предпринимательских компетенций. Однако в традиционной системе подготовки технических специалистов часто этому аспекту не уделяется должного внимания, что создает барьеры для внедрения инноваций и способствует недостатку кадров в области высоких технологий.

Необходимость развития предпринимательских компетенций у инженеров

Важность развития предпринимательских компетенций у будущих инженеров подтверждается различными международными исследованиями, которые выявляют системные изменения в инженерном образовании.

Согласно исследованию «The global state of the art in engineering education», проведённому в 2018 году Инженерной школой Массачусетского Технологического университета, одна из ключевых тенденций, определяющих будущее направление развития инженерного образования – это смена лидирующих университетов в данной области. Результаты исследования показывают смещение центра тяжести ведущих мировых инженерных программ из стран с высоким уровнем дохода в развивающиеся экономические «державы» Азии и Южной Америки. Это происходит в том числе благодаря стратегическим государственным инвестициям в инженерное образование как инкубатор для предпринимательских талантов, основанных на технологиях, которые будут стимулировать рост экономики страны. Также в исследовании предложен прогноз отличительных особенностей учебных программ, которые в будущем станут общими для лучших инженерных программ мира. Одна из описанных особенностей заключается в выделении важнейшей роли технологического предпринимательства в дизайне образовательных программ подготовки будущих инженеров.

В исследовании 2020 года «Engineering Education 5.0: Continuously Evolving Engineering Education», проведенном Высшей технической школой промышленных инженеров Мадридского политехнического университета, отмечается, что успешное проведение научно-технических исследований и инноваций требует также знаний в области коммерциализации технологий, предпринимательства и индустриализации.

В отчете «Engineer of the Future. Envisioning higher engineering education in 2035», разработанном Центром инженерного образования консорциума четырех ведущих университетов Дании: Delft University of Technology (TU Delft), Eindhoven University of Technology (TU/e), the University of Twente (UT) and Wageningen University & Research (WUR), выделены

восемь инженерных ролей, которые могут быть воплощены в будущем обществе и предложены в высших инженерных учебных заведениях. Одна из ролей – Origineering (серийный предприниматель). Она характеризуется следующими поведенческими особенностями, которые должен демонстрировать инженер: инициатива и самонаправление; смелость; устойчивость; деловое чутье/экономический реализм; способность применять теорию на практике; рыночный интеллект; способность делегировать полномочия.

Развитие предпринимательских компетенций у инженеров является важным аспектом формирования успешной и конкурентоспособной личности, способной вносить вклад в развитие общества через внедрение инноваций. Именно инновации становятся ключевым фактором успеха в условиях жесткой конкуренции на рынке. Инженеры, обладающие предпринимательскими навыками, способны не только разрабатывать новые технологии, но и внедрять их в производство, создавая новые продукты и услуги. Предпринимательские компетенции способствуют развитию самостоятельности и инициативности у студентов. Они учатся принимать решения, брать на себя ответственность и управлять проектами, что важно как для их профессионального, так и личностного роста. Поскольку в быстро меняющемся мире важно уметь адаптироваться к новым условиям и требованиям, предпринимательские навыки помогают инженерам быть гибкими и быстро реагировать на изменения, что делает их более востребованными на рынке труда.

Практика развития предпринимательских компетенций у инженеров

Существуют различные подходы к развитию предпринимательских компетенций у студентов технических направлений подготовки.

Самым очевидным подходом представляется внедрение в образовательный процесс дисциплин, направленных на формирование предпринимательских навыков и знаний. Такие дисциплины могут включать в себя изучение основ предпринимательства, бизнес-планирования, маркетинга, управления проектами и продуктами, а также и других аспектов, необходимых для успешного ведения бизнеса.

В дополнение к теоретической подготовке, безусловно, необходима организация практических занятий, направленных на развитие предпринимательских навыков. Это могут быть проекты, связанные с разработкой бизнес-идей, созданием стартапов, участием в конкурсах и хакатонах. Такие занятия позволяют студентам применить полученные знания на практике и развить навыки командной работы, презентации проектов и управления рисками. Здесь могут применяться такие подходы, как проектное обучение, бизнес-симуляции и игры, разбор успешных и неудачных бизнес-кейсов.

Также важным подходом при развитии предпринимательских компетенций является формирование соответствующей культуры в образовательной организации. Это может быть достигнуто через организацию структур и мероприятий, направленных на поддержку предпринимательства, таких как бизнес-инкубаторы, акселераторы, менторские программы и прочее.

Исследование международного опыта показывает, что, например, ведущие университеты США поощряют предпринимательство, поддерживают стартапы студентов через акселерационные программы и центры инноваций, такие как MIT Media Lab, StartX в Стэнфорде и SkyDeck в UC Berkeley.

В частности, инициатива New Engineering Education Transformation (NEET), которую в 2016 году запустила инженерная школа Массачусетского технологического института, предполагает, в том числе, что на четвёртом курсе студенты должны продемонстрировать уже привлекательную для рынка инновацию, то есть показать не только технологию, но и проявить предпринимательский дух, продемонстрировав, что такая технология будет продаваться.

В свою очередь Стенфордский университет отличается прежде всего своей глубокой связью с Кремниевой долиной и благодаря тесным контактам с высокотехнологичными компаниями и стартапами Стэнфорд активно поддерживает предпринимательство. Университет имеет развитую инфраструктуру для стартапов, включая акселераторы и венчурную поддержку.

Еще одним ярким примером является Olin College – один из самых престижных инженерных колледжей в США, не входящий в структуру какого-либо университета. Основной подход, который используется в колледже, «треугольник Олина». Его концепция представлена на рисунке 1.

Рисунок 1 – Подход к инженерному образованию в Olin College

Как видно из рисунка 1, это целостный подход, в котором вершина треугольника – знания в области инженерии, а в основании – значительное погружение в область искусства, гуманитарные науки, творчества и инноваций, и фокус – на предпринимательстве, благотворительных проектах и этике.

В Сингапурском университете технологий и дизайна (STUD) в качестве завершающего учебного проекта пять команд в год могут выбрать так называемый «предпринимательский проект», который основан на собственной идее технологического стартапа. Студенты, желающие пойти по этому пути, должны сначала принять участие в процессе утверждения проекта, включающем в себя трехдневный тренинг по предпринимательству, трехнедельный процесс рассмотрения проекта и представление бизнес-кейса проекта для утверждения. Команды, принятые на предпринимательский трек, должны собрать 3 тыс. сингапурских долларов для поддержки разработки проекта. Еще 7 тыс. сингапурских долларов им предоставит государственное агентство по начальному финансированию и менторство регионального венчурного фонда. Предпринимательские команды владеют интеллектуальной собственностью на результаты своего проекта, и некоторые из них основывают стартап-компании по окончании обучения.

Российская практика имеет некоторые особенности. До недавнего времени в России наблюдался незначительный рост числа технологических предпринимателей. По статистике в 2020 году на один миллион человек приходилось всего лишь 37 стартапов. Это почти в 50 раз меньше, чем в Швейцарии – лидере рейтинга, и в 40 раз меньше, чем в Сингапуре, который занимает второе место [1]. Однако стоит отметить, что стартапы и технологический бизнес являются важнейшим элементом инновационной системы и неотъемлемой частью, обеспечивающей технологический суверенитет страны.

Технические университеты отлично подходят для развития предпринимательских компетенций по следующим причинам [2]:

– наукоёмкая среда: доступ к передовым технологиям, возможность учиться и работать над проектами в коллаборации с ведущими исследователями и учёными создает условия для запуска серийного производства стартапов;

– ориентированность на реальные практики: процесс обучения направлен на разработку бизнес-проектов, позволяющих решать актуальные задачи в рамках отдельного региона;

– возможность совмещать учёбу с работой над реальным проектом: например, по межвузовской программе подготовки инженеров в сфере высоких технологий для новой экономики Москвы студенты могут совмещать учёбу с работой над инновационным проектом внутри производственной компании и получать навыки инженера-исследователя и управленца-предпринимателя.

Также для развития системы предпринимательского инженерного образования в Концепции технологического развития РФ на период до 2030 года предусмотрено расширение сети кафедр и (или) образовательных программ технологического предпринимательства совместно с институтами инновационного развития и технологическими компаниями.

С 2017 года для университетов доступна программа «Стартап как диплом». В рамках программы выпускник университета защищает не традиционный диплом, а свой бизнес-проект. Цель программы – дать возможность студентам на практике наработать предпринимательские компетенции и привлечь инвестиции в свои стартапы. В основе программы – ежегодный цикл мероприятий: тренинги, направленные на формирование проектных и предпринимательских компетенций, студенческий акселератор, поддержка при подготовке заявок на конкурсы для привлечения финансирования, консультации ведущих экспертов и постоянное сопровождение команд на всех этапах жизненного цикла проекта. При этом выпускная квалификационная работа в формате «Стартап как диплом» должна представлять собой реально существующий бизнес-проект, созданный одним студентом или командой [3].

Для поддержки и развития технологического предпринимательства и создания в стране высокотехнологичных стартапов в 2022 году Минобрнауки запустил Платформу университетского технологического предпринимательства. На Платформе каждый студент может бесплатно пройти обучение технологическому предпринимательству, протестировать свою идею, запустить проект, получить экспертную оценку и финансирование для его реализации. Игровой формат тренингов позволяет смоделировать максимально близкие ситуации к реальному бизнесу с достаточной свободой участников и с возможностью фиксировать и анализировать свои действия.

Ведущие технические вузы России активно внедряют практики обучения студентов технических направлений предпринимательским компетенциям и создают соответствующую среду. Одним из операторов Платформы университетского технологического предпринимательства является именно технический вуз – Московский физико-технический институт.

Новая концепция развития МГТУ имени Н.Э. Баумана предполагает построение в университете модели полного инновационного цикла, когда процесс образования связан с исследованиями, научными разработками и созданием промышленных образцов. Для этого университет будет готовить инженерные команды, которые бесшовно включаются в процесс производства, активизировать участие в НИОКР и инжиниринге, коммерциализировать технологические разработки и замыслы студентов и аспирантов [4].

В 2023 году в Национальном исследовательском ядерном университете «МИФИ» заработал акселератор, с помощью которого студенты выращивают свои идеи в бизнес-проект и при удачном стечении обстоятельств выйдут из вуза не просто дипломированными специалистами, а начинающими предпринимателями [5].

Экономика – одно из важных направлений образовательных программ Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого. По словам первого проректора СПбПУ В.В. Глухова: «Инженер должен иметь предпринимательские навыки» [6].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что идея развития предпринимательских компетенций у студентов, обучающихся на технических направлениях подготовки является востребованной, перспективной и отвечающей не только целям студентов и университетов, но и страны в целом.

Опыт и практика ТУСУРа

Предпринимательская культура в университете начала формироваться довольно давно. Так в 2004 году был открыт первый в России студенческий бизнес-инкубатор «Дружба», в задачи которого входило развитие наукоемких стартапов и вывод на рынок перспективных продуктов. В качестве сшивки предпринимательской деятельности и учебного процесса была разработана технология группового проектного обучения (ГПО), где студенты получали опыт в реальных бизнес-проектах. Интересно, что в порядке эксперимента ГПО началось в 2004 году именно на радиотехническом факультете, а уже с 2006 года было распространено на весь вуз. Эта технология и сегодня позволяет ежегодно генерировать несколько стартапов.

Экосистема формирования предпринимательских компетенций в ТУСУРе включает в себя не только возможность для студентов быть резидентом бизнес-инкубатора. В ТУСУРе создана Точка кипения, на площадке которой еженедельно проводятся различные мероприятия, способствующие вовлечению в предпринимательскую деятельность. Университет также входит в Платформу университетского технологического предпринимательства и проводит тренинги предпринимательских компетенций не только для студентов ТУСУРа, но и для студентов во всех регионах России. Существенным преимуществом университета является наличие системы акселерации стартапов на ранней стадии «Стартап-полигон». Интересна и сформированная система вовлечения студентов в предпринимательскую деятельность. С 1-го по 4-й курс бакалавриата студенты постепенно тестируют свои предпринимательские навыки и погружаются в технологические тренды (рисунок 2).

Рисунок 2 – Вовлечение студентов в предпринимательскую деятельность в ТУСУРе

Очевидно, что не каждый способен быть предпринимателем. Именно предрасположенность к такой деятельности и наличие определенного интереса к развитию в этом направлении определяют будущий успех. В связи с этим, для того чтобы выстраивать комплекс мероприятий по вовлечению в технологическое предпринимательство студентов, в ТУСУРе была разработана методика тестирования предпринимательских компетенций, которая на ранних стадиях позволяет студенту определиться со своей траекторией развития.

Отметим, что тестирование предпринимательских компетенций предполагает не только анализ знаний и навыков предпринимательской деятельности, но и определение типологии личности, чтобы адекватно оценить возможности и мотивацию каждого. Выделим качества личности, которые можно считать маркерами готовности к предпринимательской деятельности:

- энергичность: обладает высоким уровнем энергии и предпочитает занятость ничегонеделанию;
- заметность: любит быть на виду и ценит социальный статус выше приватности;
- готовность к вызовам: не избегает конфликтов и любит дебаты;

- ориентация на цель: принимает решения на основе данных, а не личных соображений;
- рациональность: предпочитает не поддаваться эмоциям или находиться рядом с теми, кто выражает сильные эмоции;
- амбициозность: способность ставить перед собой высокие цели и стремиться к достижениям.

Еще одной интересной практикой университета является опыт Передовой инженерной школы ТУСУРа, где на базе реализуемых магистерских программ апробирована технология подготовки проектных команд, которые выполняют реальные задачи индустрии. Для эффективного складывания команд и повышения уровня коммерциализации инноваций в 2024 г. запущена магистерская программа «Управление наукоемкими проектами и технологическое предпринимательство», студенты которой являются участниками инженерных команд в роли проектного менеджера или предпринимателя и берут на себя задачи по исследованию рынка, общению с целевой аудиторией, индустрией и т.д. Таким образом решается задача складывания сбалансированных команд и формирование общего предпринимательского духа команды. Закрепление ролевых позиций «инженер», «предприниматель», «организатор» позволяет не только интенсивно развивать проект, но и вовлекать инженеров в предпринимательскую активность, обеспечивать понимание задач отрасли, налаживать коммуникацию с индустрией и формировать продуктовую команду, нацеленную на создание ценности для реального сектора экономики страны.

В качестве развития экосистемы формирования предпринимательских компетенций в ТУСУРе можно предложить следующее:

1. Вовлечение студентов через систему развития академического предпринимательства: тренинги, мастер-классы, акселерационная программа для преподавателей, формирование сообщества преподавателей-предпринимателей;
2. Преакселератор для первых бизнес-идей студентов уже на стадии изучения «Основ проектной деятельности»;
3. Выделить в рамках ГПО тип проектов «предпринимательский», предполагающий грантовое внутриуниверситетское финансирование на разработку идеи;
4. Ввести систему трекинга проектов ГПО.

Литература

1. Жуплей И.В., Потенко Т.А., Косиенко Р.С. Предпринимательские компетенции: вызов инженерному образованию // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. № 6. URL: https://mir-nauki.com/PDF/93PDMN619.pdf (дата обращения: 21.11.2023).

2. Пеша А.В., Шавровская М.Н., Каха З. Развитие предпринимательских компетенций студентов бакалавриата России и Чехии: гендерный аспект // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 1. URL: https://www.edscience.ru/jour/article/download/2545/1059 (дата обращения: 21.11.2023).

3. The income effect of personality type. Research report by Truity. URL: https://www.truity.com/sites/default/files/fillpdf/personalityandincomereport2019.pdf (дата обращения: 25.11.2023).

4. Платформа университетского технологического предпринимательства. Презентация федерального проекта. URL: https://www.sstu.ru/upload/medialibrary/a0d/220628_Prezentatsiya_Platforma_UTP_obshchaya.pdf (дата обращения: 21.11.2024).

5. Ставка на вузы: как в России развивают технологическое предпринимательство. URL: https://univertechpred.ru/novosti/2023-06-05-stavka-na-vuzy-kak-v-rossii-razvivayut-tekhnologicheskoe-predprinimatelstvo/ (дата обращения: 21.11.2024).

6. Стартап как ВКР. URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/25900/ (дата обращения: 21.11.2024).

7. Экспертная сессия по теме стимулирования технологического развития России на Дне промышленности в рамках форума «Россия». URL: https://issek.hse.ru/news/897981056.html (дата обращения: 21.11.2024).

8. Владимир Шевченко – о подготовке инженеров с мышлением бизнесменов. URL: https://mephi.ru/press/news/21504 (дата обращения: 21.11.2024).

9. Первый проректор СПбПУ В.В. Глухов: «Инженер должен иметь предпринимательские навыки». URL: https://www.spbstu.ru/media/news/education/engineer-must-have-entrepreneurial-skills/ (дата обращения: 21.11.2024).

Цибульникова Валерия Юрьевна
Канд. экон. наук, доцент, зав. каф. экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-3337-6624
Тел.: +7 (3822) 90-71-92
Эл. почта: valeriia.i.tsibulnikova@tusur.ru

Шурыгин Юрий Алексеевич
Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. КСУП Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-8819-0694
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: yuriy.shurygin@tusur.ru

V.U. Tsibulnikova, Y.A. Shurygin

Development of Entrepreneurial Competencies in Training Engineering Students

The modern world is experiencing rapid technological and economic growth, transforming all spheres of human activities. In the context of rapid progress that determines the development of digital technologies, artificial intelligence, automation, robotics and other advanced industries, there is a request for training highly qualified engineering personnel, engineers who play key roles in the creation and implementation of innovations, ensure sustainable economic growth and technological development of the country. However, in this context, an important aspect is the need of developing entrepreneurial skills of modern engineers in order to accelerate the introduction of innovations economy. The article is devoted to the features of the entrepreneurial competencies development in training engineering students as well as the experience of TUSUR in this direction.
Keywords: innovation, student, entrepreneurial competence, entrepreneurship, engineering education.

References

1. Platforma universitetskogo tekhnologicheskogo predprinimatel'stva. Prezentaciya federal'nogo proekta [The university's technology entrepreneurship platform. Presentation of the federal project]. Available from: https://www.sstu.ru/upload/medialibrary/a0d/220628_Prezentatsiya_Platforma_UTP_obshchaya.pdf [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

2. Stavka na vuzy: kak v Rossii razvivayut tekhnologicheskoe predprinimatel'stvo [Bet on universities: how technological entrepreneurship is being developed in Russia]. Available from: https://univertechpred.ru/novosti/2023-06-05-stavka-na-vuzy-kak-v-rossii-razvivayut-tekhnologicheskoe-predprinimatelstvo/ [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

3. Startap kak VKR [Start-up as a final qualifying work]. Available from: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/25900/ [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

4. Ehkspertnaya sessiya po teme stimulirovaniya tekhno-logicheskogo razvitiya Rossii na Dne promyshlennosti v ramkakh foruma «RossiYA» [Expert session on stimulating the technological development of Russia at the Day of Industry within the framework of the forum "Russia"]. Available from: https://issek.hse.ru/news/897981056.html [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

5. Vladimir Shevchenko – o podgotovke inzhenerov s myshleniem biznesmenov [Vladimir Shevchenko: on the training of engineers with the thinking of businessmen], Available from: https://mephi.ru/press/news/21504 [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

6. Pervyj prorektor SPBPU V.V. Glukhov: «Inzhener dolzhen imet' predprinimatel'skie navykI» [First Vice-Rector of St. Petersburg State Pedagogical University V.V. Glukhov: "An engineer must have entrepreneurial skills"]. Available from: https://www.spbstu.ru/media/news/education/engineer-must-have-entrepreneurial-skills/ [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

Valeriya Yu. Tsibulnikova
PhD in Economics, Head of the Department, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-3337-6624)
Phone: +7 (3822) 90-71-92
Email: valeriia.i.tsibulnikova@tusur.ru

Yuri A. Shurygin
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-8819-0694)
Phone: +7 (3822) 41-47-17
Email: yuriy.shurygin@tusur.ru

Секция 1

Ключевая роль образования в реализации концепции технологического суверенитета страны

УДК 378.4

А.С. Аникин, Ф.Н. Захаров, К.А. Ярков

РОЛЬ НАСТАВНИЧЕСТВА В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Проводится анализ роли наставника как человека, способствующего профессиональному становлению молодого преподавателя высшего учебного заведения. Показано, что наставничество является хорошим инструментом для ускорения профессиональной адаптации молодого преподавателя высшей школы к особенностям и современным условиям образовательной среды.

Ключевые слова: высшее образование, молодой преподаватель, наставник, наставничество.

Роль педагога является важной не только в современной системе образования Российской Федерации, но и за рубежом. Качество преподавания педагога в вузе влияет на уровень подготовки будущих кадров [1]. Привлечение и закрепление молодых преподавателей с учётом постоянного развития технологий и уровня техники является непростой задачей [1]. В рамках этой задачи молодым преподавателям необходимы психологическая поддержка опытных коллег, реализация администрацией вуза моральных и материальных стимулов и поощрений, обеспечение условий для адаптации молодого преподавателя в коллективе, а также помощь по существу опытных педагогов [2].

Молодой преподаватель, вчерашний выпускник, мало знаком с внутренней структурой образовательного учреждения, нормативной базой, особенностями документооборота, не имеет практического опыта успешной работы с современными платформами дистанционного обучения и управления электронными курсами (например, Moodle, Ilias и т.п.). Вместе с тем у него практически нет педагогических компетенций и навыков ведения как очных, так и дистанционных занятий. Здесь следует различать молодого преподавателя, окончившего педагогическое образовательное учреждение, и молодого преподавателя, окончившего, например, технический вуз по данной или схожей специальности. В первом случае молодой педагог имеет достаточный уровень компетенций для сравнительно быстрого достижения требуемого уровня профессионализма в преподавательской деятельности. Во втором случае требуется достаточно широкий профиль развития молодого специалиста. В обоих случаях для скорейшего достижения требуемого уровня профессионализма молодому преподавателю необходима помощь опытных педагогов.

Известны разные типы современного преподавателя [2, 3]. Опытный преподаватель обладает развитыми личностными (наблюдательность, трудолюбие, ораторские способности, целеустремлённость, настойчивость, кругозор и т.п.) и профессиональными (эрудиция, применение современных методик преподавания, глубокие познания и широкий охват в преподаваемой деятельности и т.п.) качествами, имеет обоснованную и адекватную социальную позицию. В частности, в [4] отмечают следующие наиболее значимые черты опытного преподавателя: «Характерными качествами современного педагога являются целенаправленность, активность, способность к саморегуляции, обладание сформированным педагогическим сознанием …».

Начинающий преподаватель выполняет обязанности и несёт ответственность на уровне опытного преподавателя. Студенты и административные лица вуза ожидают от него должного исполнения возложенных обязанностей [1]. Процесс становления молодого преподавателя занимает в разных условиях достаточно продолжительное время.

Одним из методов ускорения становления молодого преподавателя в образовательном учреждении является наставничество. Как отмечено в [2], наставничество – важный элемент системы образования в высших учебных заведениях. В марте 2018 года Указом Президента РФ был введён знак отличия «За наставничество». Таким знаком награждаются высококвалифицированные работники различных сфер [5].

Наставничество – это процесс реализации метода адаптации молодого специалиста к профессии на любом этапе его карьеры за счёт эффективной передачи опыта от профессионала.

В вузе наставником является опытный преподаватель, который обладает достаточным уровнем компетенций и квалификации, опытом педагогической работы, высоким уровнем профессиональной подготовки, а также гибкостью в сфере деловой коммуникации, способностью и желанием своевременно делиться профессиональным опытом [6]. Как отмечено авторами [7], современный наставник должен владеть необходимыми компетенциями и реализовывать их в достаточной степени в зависимости от функций и профессиональных действий, которые он выполняет по отношению к молодому преподавателю. В отношении молодого преподавателя наставник выполняет следующие роли [1, 8–13]:

1) консультант – вместе с молодым преподавателем участвует в обсуждении и поиске решений проблем, возникающих на разных этапах педагогической деятельности;

2) модератор – осуществляет информационно-методическую поддержку молодого преподавателя на пути его профессионального развития;

3) фасилитатор – поддерживает молодого преподавателя в части раскрытия его потенциала через реализацию в педагогической сфере, создаёт доброжелательную среду, обеспечивающую условия для раскрытия и реализации его потенциала;

4) тренер компетенций – выявляет и открывает молодому преподавателю его скрытые возможности, а также мотивирует на развитие этих ресурсов в педагогической сфере через образовательную среду, которая обеспечивает условия для раскрытия и реализации скрытого потенциала;

5) коучер – обеспечивает реализацию необходимых условий и мер для поддержки молодого преподавателя.

Как показано в [14], многогранность ролей наставника обеспечивает ускорение развития педагогических и профессиональных компетенций молодых преподавателей.

Авторами [15–17] приведены особенности наставничества на разных этапах становления молодого преподавателя, а также методические подходы к организации наставничества. В частности, наставничество приравнивается к важному образовательному ресурсу и технологии либо методу для профессионализации молодого преподавателя, с помощью которого обеспечивается преодоление дефицита педагогического опыта.

Наставник прилагает усилия, чтобы помочь молодому преподавателю в развитии педагогических, коммуникативных и личностных качеств, а также преодолеть эмоциональное напряжение, которое приводит к мобилизации и истощению внутренних ресурсов. Отсюда следует важность не только эмоциональной поддержки опытного преподавателя, но и возможность непосредственной передачи молодому преподавателю теоретических методов и подходов в педагогической работе, а также практических приёмов их реализации. Всё это способствует ускоренному процессу профессионального развития и становления молодого специалиста.

Особенности реализации наставничества в вузах отмечены авторами [8]. Учитывая, что начинающим преподавателем может оказаться выпускник другого вуза, наставничество должно включать не столько выявление трудностей и оценку достижений молодого преподавателя, сколько проведение целого комплекса мероприятий. В этот комплекс может входить организация для молодых преподавателей научно-методических семинаров, участие молодых преподавателей в научно-практических конференциях, диагностика и мониторинг профессиональных компетенций молодого преподавателя с помощью оценочных средств, оказание молодому преподавателю необходимой методической помощи в консультационных центрах и т.п. Для реализации указанного комплекса мероприятий необходима разработка программ постдипломного сопровождения молодых преподавателей. Кроме этого, на базе вуза можно создать центры профессиональной деятельности, в которых студенты могут совместно с преподавателями-наставниками выполнять первые шаги в педагогической деятельности [8].

Наставничество обеспечивает повышение уровня качества преподавательской деятельности молодых преподавателей.

Роль наставника в становлении молодого преподавателя вуза заключается в следующем. Наставник помогает молодому преподавателю развить навыки педагогической деятельности, помогает ему в составлении учебных программ, оценке уровня знаний и результатов выполненных студенческих работ. Кроме этого, он может оказать помощь в организации учебного процесса – разработке плана дисциплины, подборе лекционных материалов и практических/лабораторных работ, а также предложить подходящие учебные материалы и ресурсы.

Совсем недавно широкое распространение получили электронные курсы. Опытный преподаватель поможет молодому коллеге разработать электронный курс, заполнить электронный журнал, указав на распространённые ошибки.

С другой стороны, наставник способен оказать помощь молодому преподавателю в разработке плана занятий, расставить акценты и указать на особенности в новом для молодого преподавателя материале, дать ценные советы о способах изложения сложных аспектов материала. Кроме этого, опытный преподаватель может содействовать в поиске подходящей профессиональной литературы для расширения и углубления профессиональных и педагогических компетенций молодого преподавателя и порекомендовать учебно-методическую литературу для использования в учебном процессе.

Отметим также важность передачи опыта работы опытного преподавателя в области преподаваемой дисциплины или профессии. Зачастую в учебной или профессиональной литературе по преподаваемой дисциплине опущены аспекты, важные для чёткого понимания и различия понятий и терминов. Наставник указывает молодому преподавателю на эти аспекты, разъясняя ему их важность и способ подачи материала студентам. Он может помочь молодому преподавателю преодолеть этические дилеммы и развить профессиональную этику.

Наставник обучает молодого специалиста эффективно только тогда, когда опытный преподаватель готов и способствует передаче опыта, своих профессиональных знаний, умений и навыков для развития молодого педагога. В свою очередь молодой преподаватель эффективно обучается только тогда, когда у него есть желание, а также необходимость в получении информации и практических навыков от опытного преподавателя.

Наставничество играет положительную роль также и для самого наставника. Опытный педагог через наставничество может открыть новые перспективные направления в своей педагогической деятельности. Молодой преподаватель может оказать ему помощь в развитии карьеры, например, через применение современных средств обучения, внедрение современных интерактивных методов, цифровых платформ для проведения видеоконференций и дистанционного обучения. Это касается и внедрения в работу преподавателя пожилого возраста цифровых инструментов образования на основе нейронных сетей. Как отмечается в [18, 19], нейронные сети, в том числе на основе генеративных моделей, могут использоваться опытными преподавателями для составления индивидуальных учебных программ, разработки новых практических заданий или лабораторных работ с целью закрепления изученного студентами материала, а также для создания индивидуальных траекторий обучения студентов и т.п.

Таким образом, наставничество является хорошим инструментом для ускорения профессиональной адаптации молодого преподавателя высшей школы к особенностям и условиям образовательной среды. В современных вузах рационально вводить наставничество для сопровождения молодого преподавателя высшей школы с целью обеспечения качественного решения профессиональных задач в условиях неопределенности и стратегических вызовов.

Литература

1. Роль наставника для молодого специалиста // Преемственность. URL: https://savchenko-sch4-schel.edumsko.ru/articles/post/2888555#:~:text=-%20наставничество%20направлено%20на%20становление%20и,используя%20дополнительно%20различные%20методы%20обучения (дата обращения: 19.10.2024).
2. Еремина А.А. Роль наставника в формировании профессиональных компетенций молодого учителя // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория. 2022. № 4 (12). С. 62–74.
3. Реутова Л.П. Модели деятельности педагога нового типа // Историческая и социально-образовательная мысль. 2016. Прил. 1. С. 142–147.
4. Профессиональные и личностные качества современного педагога // Образовательный сервис Zaochnik. URL: https://zaochnik.com/spravochnik/pedagogika/vvedenie-v-pedagogicheskuju-professiju/kachestva-sovremennogo-pedagoga/ (дата обращения: 19.10.2024).
5. Положение о знаке отличия "За Наставничество" // Консультант Плюс : сайт. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292180/6493091ecf05b32a8118ed6ce39b80552d5c3001/ (дата обращения: 19.10.2024).
6. Роль наставника в становлении молодого педагога // Некрасовский педагогический колледж : сайт. URL: https://zaochnik.com/spravochnik/pedagogika/vvedenie-v-pedagogicheskuju-professiju/kachestva-sovremennogo-pedagoga/ (дата обращения: 19.10.2024).
7. Вахитова Г.Х., Сафина А.М., Хакимова Н.Г. Особенности реализации наставничества в вузе: опыт и анализ эмпирического исследования // Научно-педагогическое обозрение. Pedagogical Review. 2022. № 4 (44). С. 107–114.
8. Вахитова Г.Х. Особенности реализации наставничества в подготовке студентов в области предшкольного образования // Научно-педагогическое обозрение (Pedagogical Review). 2017. Вып. 2 (16). С. 92–99.
9. Поздеева С.И. Сопровождение профессионального развития молодого педагога в школе: организация наставничества // Сибирский учитель. 2017. № 2 (111). С. 34–38.
10. Фаляхов И.И. Диверсификация моделей наставничества: ментор, тьютор, коуч, фасилитатор и идентификация их готовности к осуществлению наставнической деятельности // Казанский педагогический журнал. 2016. № 2. С. 45–49.
11. Червонный М.А. Педагогическое сопровождение подготовки будущих педагогов на основе наставничества в интегрированном образовательном пространстве высшего педагогического и дополнительного образования // Вестн. Томского государственного университета. 2018. № 432. С. 199–204.
12. Вахитова Г.Х. Организация наставничества в контексте полисубъектного взаимодействия в предшкольном образовании // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. 2018. Вып. 8 (197). С. 140–143.
13. Методологические подходы к подготовке студентов к профессиональной инновационной деятельности / Г.Я. Гревцева [и др.] // Вестн. Томского гос. ун-та. 2021. № 462. С. 181–191.
14. Хакимова Н.Г., Хуснутдинова Р.Р. Наставничество в вузе как условие формирования наставнических компетенций у студентов к работе с одаренными детьми // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «Молодой педагог: адаптация и профессиональное становление». Казань, 2019. С. 240–245.
15. Велиева С.В. Наставничество как инструмент профессиональной адаптации молодого преподавателя высшей школы // Телескоп: журнал социологических и маркетинговых исследований. 2023. № 3. С. 14–18.
16. Мухаметзянова Ф.Ш., Исланова Н.Н. Наставничество как механизм поддержки профессионального развития педагогов // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. № 5. С. 1–8.
17. К вопросу о внедрении системы наставничества в деятельность организаций / Л.И. Скворцова [и др.] // Управление пространственным развитием территорий: глобальные тренды и региональные приоритеты. Вологда: Рос. акад. народного хозяйства и гос. службы при Президенте Российской Федерации, 2019. С. 87–102.
18. Воевода Е.В., Шпынова А.И. Применение технологий искусственного интеллекта при изучении делового английского (на примере письменных заданий) // Мир науки, культуры, образования. 2023. № 5 (102). С. 237–240.

19. Шкор О.Н., Верняховская В.В. Искусственный интеллект в образовании: вызов или возможность? // Фундаментальные и прикладные исследования в области управления, экономики и торговли: сб. тр. Всерос. науч.-практ. и учеб.-метод. конф., Санкт-Петербург, 15–19 мая 2023 г. С-Пб.: Политех-Пресс, 2023. В 8 ч. Ч. 3. С. 280–290.

Аникин Алексей Сергеевич
Канд. техн. наук, зав. каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-9747-3266
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: anikinas@main.tusur.ru

Захаров Фёдор Николаевич
Канд. техн. наук, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-7751-557X
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: zakharovfn@main.tusur.ru

Ярков Кирилл Алексеевич
Ассистент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: kirill.a.yarkov@tusur.ru

A.S. Anikin, F.N. Zakharov, K.A. Yarkov

Role of Mentoring in Professional Development of Unexpe-rienced Teachers

The role of a mentor as a person contributing to the professional development of an unexperienced teacher at a higher educational institution is considered. That mentoring is an excellent tool for quick professional adaptation of an unexperienced university teacher to the peculiarities and modern conditions of the educa-tional environment is presented.
Keywords: higher education, unexperienced university teacher, mentor, mentoring.

References

1. Rol' nastavnika dlja molodogo specialista [The Role of a Mentor for a Young Professional]. Preemstvennost' [Continui-ty]. Available from: https://savchenko-sch4-schel.edumsko.ru/articles/post/2888555#:~:text=-%20наставничество%20направлено%20на%20становление%20и,используя%20дополнительно%20различные%20методы%20обучения [Accessed: 10 October 2024]. (In Russ).

2. Yeremina AA. Rol' nastavnika v formirovanii professi-onal'nykh kompetentsiy molodogo uchitelya [The role of a mentor in the formation of professional competencies of a young teacher]. Innovatsionnaya nauchnaya sovremennaya akad-emicheskaya issledovatel'skaya trayektoriya [Innovative scien-tific modern academic research trajectory]. 2022;4(12):62–74. (In Russ).

3. Reutova LP. Modeli deyatel'nosti pedagoga novogo tipa [Models of activity of a new type of teacher]. Istoricheskaya i sotsial'no-obrazovatel'naya mysl' [Historical and socio-educational thought]. 2016;Appendix 1:142-147. (In Russ).

4. Professional'nyye i lichnostnyye kachestva sovremen-nogo pedagoga [Professional and personal qualities of a modern teacher]. Obrazovatel'nyy servis Zaochnik [Educational service Zaochnik]. Available from: https://zaochnik.com/spravochnik/pedagogika/vvedenie-v-pedagogicheskuju-professiju/kachestva-sovremennogo-pedagoga/ [Accessed: 10 October 2024]. (In Russ).

5. Polozheniye o znake otlichiya "Za Nastavnichestvo" [Regulations on the badge of distinction "For Mentoring"]. Konsul'tant Plyus [Consultant Plus]. Available from: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_292180/6493091ecf05b32a8118ed6ce39b80552d5c3001/ [Accessed: 10 October 2024]. (In Russ).

6. Rol' nastavnika v stanovlenii molodogo pedagoga [The role of a mentor in the development of a young teacher]. Nekra-sovskiy pedagogicheskiy kolledzh [Nekrasov Pedagogical Col-lege]. Available from: https://zaochnik.com/spravochnik/pedagogika/vvedenie-v-pedagogicheskuju-professiju/kachestva-sovremennogo-pedagoga/ [Accessed: 19 October 2024]. (In Russ).

7. Vakhitova GKh, Safina AM, Khakimova NG. Osobennosti realizatsii nastavnichestva v vuze: opyt i analiz empiricheskogo issledovaniya [Features of the implementation of mentoring at the university: experience and analysis of empirical research]. Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye. Pedagogical Review [Scientific and pedagogical review. Pedagogical Review]. 2022;4 (44):107-114. (In Russ).

8. Vakhitova GKh. Osobennosti realizatsii nastavnichestva v podgotovke studentov v oblasti predshkol'nogo obrazovaniya [Features of the implementation of mentoring in the preparation of students in the field of preschool education]. Nauchno-pedagogicheskoye obozreniye. Pedagogical Review [Scientific and pedagogical review. Pedagogical Review]. 2017;2 (16)-92–99. (In Russ).

9. Pozdeeva SI. Soprovozhdeniye professional'nogo razvitiya molodogo pedagoga v shkole: organizatsiya nastavnichestva [Supporting the professional development of a young teacher at school: organizing mentoring]. Sibirskiy uchitel' [Siberian Teacher]. 2017;2 (111):34–38. (In Russ).

10. Falyakhov II. Diversifikatsiya modeley nastavni-chestva: mentor, t'yutor, kouch, fasilitator i identifikatsiya ikh gotovnosti k osushchestvleniyu nastavnicheskoy deyatel'nosti [Diversification of mentoring models: mentor, tutor, coach, facilitator and identification of their readiness to implement mentoring activities]. Kazanskiy pedagogicheskiy zhurnal [Ka-zan Pedagogical Journal]. 2016;2:45–49. (In Russ).

11. Chervonny MA. Pedagogicheskoye soprovozhdeniye podgotovki budushchikh pedagogov na osnove nastavnichestva v integrirovannom obrazovatel'nom prostranstve vysshego pedagogicheskogo i dopolnitel'nogo obrazovaniya [Pedagogical support for the training of future teachers based on mentoring in the integrated educational space of higher pedagogical and additional education]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo uni-versiteta [Bulletin of Tomsk State University]. 2018;432:199–204. (In Russ).

12. Vakhitova GKh. Organizatsiya nastavnichestva v kon-tekste polisub''yektnogo vzaimodeystviya v predshkol'nom obrazovanii [Organization of mentoring in the context of pol-ysubject interaction in preschool education]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta [Bulletin of Tomsk State Pedagogical University]. 2018;8 (197):140–143. (In Russ).

13. Grevtseva GYa., at el. Metodologicheskiye podkhody k podgotovke studentov k professional'noy innovatsionnoy deyatel'nosti [Methodological approaches to preparing students for professional innovative activities]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk State Uni-versity]. 202; 462:181–191. (In Russ).

14. Khakimova NG, Khusnutdinova RR. Nastavnichestvo v vuze kak usloviye formirovaniya nastavnicheskikh kompe-tentsiy u studentov k rabote s odarennymi det'mi [Mentoring at the University as a Condition for the Formation of Mentoring Competencies in Students to Work with Gifted Children]. Molodoj pedagog: adaptaciya i professional'noe stanovlenie: materialy dokladov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Young Teacher: Adaptation and Professional Development. Proc. of the International Scientific and Practical Conference]. Kazan. 2019:240–245. (In Russ).

15. Velieva SV. Nastavnichestvo kak instrument pro-fessional'noy adaptatsii molodogo prepodavatelya vysshey shkoly [Mentoring as a tool for professional adaptation of young higher education teachers]. Teleskop: zhurnal sotsiologicheskikh i marketingovykh issledovaniy [Telescope: journal of sociological and marketing research]. 2023;3:14–18. (In Russ).

16. Mukhametzyanova FSh, Islanova NN. Nastavnichestvo kak mekhanizm podderzhki professional'nogo razvitiya peda-gogov [Mentoring as a mechanism for supporting the profes-sional development of teachers]. Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya [The world of science. Pedagogy and psychology]. 2020;5:1–8. (In Russ.)

17. Skvortsova LI, et al. K voprosu o vnedrenii sistemy nastavnichestva v deyatel'nost' organizatsiy [On the issue of introducing a mentoring system into the activities of organiza-tions]. Upravleniye prostranstvennym razvitiyem territoriy: global'nyye trendy i regional'nyye prioritety. [Management of spatial development of territories: global trends and regional priorities]. Vologda: Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration. 2019. (In Russ).

18. Voevoda EV, Shpynova AI. Primeneniye tekhnologiy iskusstvennogo intellekta pri izuchenii delovogo angliyskogo (na primere pis'mennykh zadaniy) [Application of artificial intelligence technologies in studying business English (based on written assignments)]. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The World of Science, Culture, Education]. 2023;5(102): 237–240. (In Russ).

19. Shkor ON, Vernyakhovskaya VV. Iskusstvennyy intellekt v obrazova-nii: vyzov ili vozmozhnost'? [Artificial intelligence in education: challenge or opportunity?]. Fundamen-tal'nyye i prikladnyye issledovaniya v oblasti upravleniya, ekonomiki i torgovli: sbornik trudov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy i uchebno-metodicheskoy konferentsii [Fundamental and applied research in the field of management, economics and trade. Proc. of All-Russian Scientific, Practical, educational and Methodological Conference], St. Petersburg. St. Petersburg: Politech-Press. 2023:280–290. (In Russ).

Alexey S. Anikin
Candidate of Engineering Sciences, Head of the Department, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9747-3266)
Phone: +7 (3822) 41-38-89
Email: anikinas@main.tusur.ru

Fedor N. Zakharov
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-7751-557X)
Phone: +7 (3822) 41-38-89
Email: zakharovfn@main.tusur.ru

Kirill A. Yarkov
Assistant, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 41-38-89

Email: kirill.a.yarkov@tusur.ru

УДК 378.147

Л.Н. Орликов

РАЗРАБОТКА МЕХАНИЗМОВ ВОВЛЕЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Рассмотрены некоторые мероприятия по вовлечению студентов в научно-исследовательскую деятельность, проводимую на кафедре электронных приборов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Представлено разнообразие сценариев взаимодействия со студентами в элементах учебного процесса, содержащих творческие практические приложения в дисциплинах. Воспитательные мероприятия реализуются через диалоговые технологии. Приводятся причины затруднений студентов при совмещении научных исследований с учебной деятельностью и приемы их устранения.

Ключевые слова: тренды развития образования, технологии вовлечения студентов в научную деятельность, надпредметные компетенции, диалоговые технологии.

Введение

Инновационное развитие экономики России связано с проблемой подготовки молодых квалифицированных инженерных кадров [1]. Здесь основная роль отводится высшим учебным заведениям, поскольку именно люди с высшим образованием способны осваивать достижения науки и техники или предлагать перспективные решения для развития экономики [2]. Большая роль отводится педагогам в формировании у студентов научного мышления, создании обучающей среды и разработке методов подачи информации студентам [3, 4]. Многие эксперты сходятся на необходимости вовлекать студентов в научные исследования, проводимые в образовательных учреждениях с участием производственных фирм и государства [5, 6]. За рубежом готовят специалистов применительно к конкретным фирмам и выбирают инициативных и одаренных. В России на 100 студентов приходится 5 инициативных, в Америке – 50. Наиболее прогрессивной и удачной считаются американская и японская модели обучения непосредственно при фирме с участием исследовательского университета, поскольку они имеют приток молодежи [7].

В России в образовательном стандарте нового поколения поставлен ориентир на фундаментальность образования и взаимодействие вузов с работодателями [8–10]. Средства массовой информации ориентируются на коммерческую модель развития, что не всегда устраивает молодежь, поскольку результат их работы оценивается не по прибыли с прикладной науки, а по публикациям и достижениям в области фундаментальных наук.

Экономисты России пока не выработали перспективу развития рынка труда и прогнозы потребности рынка в инженерных кадрах. Со стороны выпускников вузов обозначилась переоценка своих возможностей: завышенные амбиции и социальные ожидания при низком уровне специальной подготовки применительно к конкретному предприятию. Бизнес экономит на статьях расходов на образование, предъявляет высокие требования к квалификации кадров, возрасту, опыту работы при низкой компенсации труда и отсутствии социальной защиты работников. Пока имеются единичные сведения об участии фирм в учебном процессе (например, в нефтегазовой сфере [11]).

При подготовке выпускников, способных осваивать достижения науки и техники, возникает ряд проблем: организационных, методических, социальных, юридических и других [12, 13].

Таким образом, вопрос вовлечения студентов вузов в научно-исследовательскую деятельность является актуальным.

Цель данной работы – исследовать факторы, влияющие на вовлечение студентов в научно-исследовательскую деятельность на примере кафедры электронных приборов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) по направлениям «Электроника и наноэлектроника», а также «Фотоника и оптоинформатика».

Решаемые задачи:

– исследовать возможные пути формирования научно-образовательной среды и реорганизации учебного процесса для вовлечения студентов в научные исследования кафедры;

– разработать методические и организационные мероприятия для пробуждения интереса студентов к науке путем наукоемкого погружения в специальность в изучаемых дисциплинах;

– обеспечить условия активного участия студентов и преподавателей в формировании комфортной научно-образовательной среды (самообучение, повышение квалификации, расширение внешних связей обновление методической и технологической базы);

– разработать рекомендации по освоению творческих приложений в дисциплинах в соответствии с учебным планом: научно-исследовательская и проектно-конструкторская деятельность.

Метод решения. Предлагается учитывать мнение сотрудников различных вузов и работодателей, проводить мониторинг наклонностей студентов, расширить методическую и экспериментальную базу. В исследовании принимали

участие студенты ТУСУРа, спикеры международных научно-методических конференций, работодатели, выпускники, студенты и сотрудники вузов г. Томска (ТУСУР, ТГУ, ТГПУ, ТПУ, ТГАСУ) – всего более 800 человек.

Проведенные исследования

Анализ условий, необходимых для вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность. Первым условием вовлечения является соответствие направления подготовки студентов тематике научных исследований, проводимых в учебных заведениях.

Второе условие – наличие наукоемкого оборудования и кадров для проведения научных исследований и подготовки квалифицированных выпускников.

Третье условие – благоприятный морально-психологический климат: педагогические работники обязаны соблюдать этические нормы, поскольку они развивают не только профессиональные навыки, но и культуру поведения.

Четвертое условие вовлечения студентов в научную деятельность – это учет изменения мотивации студента во времени. Первая задача школьника и его родителей – поступить в вуз, вторая – удержаться. Третья задача – окончить вуз, защитить выпускную работу, четвертая – трудоустройство, пятая – решение социальных проблем: обеспечение жильем, создание семьи и обеспечение стабильности в жизни.

Анализ затруднений студентов при совмещении научной и образовательной деятельности. При совмещении научной и образовательной деятельности у студентов возникает ряд затруднений.

Познавательные затруднения – это затруднения в осмыслении терминологии и понимании задачи, построении математической или графической модели, умении проектировать и конструировать.

Информационные затруднения – затруднения, связанные с неумением найти и обработать нужную информацию. Особенно это касается обработки патентной информации на иностранном языке.

Мотивационные затруднения – это полное нежелание осваивать дисциплины. Основным мотивом таких студентов для поступления на специальность являлась финансовая независимость от родителей или успешность выйти замуж «по расчету». Отсутствие мотивов для обучения неизбежно приводит к снижению успеваемости, деградации личности. Причиной демотивации может быть недостаточный учет социальных мотивов студентов, когда в ходе обучения не реализуются претензии на взрослость и самостоятельность.

Затруднения, связанные с недостаточным усвоением материала прошлого семестра (задолженности). Из опросов студентов выявлены следующие причины возникновения задолженностей:

– трудно понимать некоторые предметы с обилием высшей математики и новой терминологии;
– сложные лабораторные работы, где существует обилие материала по высшей математике и физике;
– преподаватели недостаточно времени уделяют анализу ошибок: сказали переделать, но непонятно что и как;
– пропустил лабораторные работы, боюсь преподавателя;
– болезнь самого или родственников.

Коммуникативные затруднения между студентами. Эти затруднения проявляются в нежелании студентов к обмену информацией между собой.

Почти все затруднения решаются при взаимодействии студентов с преподавателем, когда вместе и самостоятельно решаются определенные задачи. Общее решение задачи, по словам студентов, объединяет участников учебного процесса, воспитывает адаптивность к коллективу, снимает коммуникативные затруднения. В диалоговых технологиях преподаватель может предложить собственные проверенные способы работы с информацией (работа в библиотеке определенного вуза или предприятия, встреча со специалистом, вычитка материала по абзацам и переосмысление прочитанного, анализ презентации: было – стало и благодаря чему, и др.). По нашим наблюдениям, лучшее «лекарство» для ликвидации неосвоенного материала – дополнительные консультации в виде тренинга, зачета или экзамена. Что касается иностранного языка, то ситуация напоминает историю освоения компьютерных технологий, когда наличие программ для ЭВМ и компьютерной графики было обязательным для курсовых и выпускных работ. Вероятно, подобная мера может быть полезной и для иностранного языка: например, краткий перевод основной части выпускной работы на иностранный язык с заделом для публикации, устное представление итогов выпускной работы на заключительном листе презентации, «перевес» числа ссылок на литературные источники в сторону иностранных и др.

Мониторинг студентов, склонных к научно-исследовательской деятельности

Различают 3 вида наклонностей (одаренностей) у какого-либо человека: 1 – художественная (художники, музыканты, артисты); 2 – социальная (способность к обсуждению, умение найти общий язык и разрешать конфликты); 3 – общая интеллектуальная и академическая.

В России в технических вузах учится 60–70% девушек. Стиль их мышления: «человек – человек; человек – знаковая система». Сюда относятся программисты, психологи, учителя, врачи, переводчики, офисные работники с документами.

У парней стиль мышления – «человек – техника». Это работа с техническими устройствами, т.е. будущие инженеры с преобладанием интеллектуальной и академической способностями. У них преобладает практический тип мышления, исследовательский, офисный, предпринимательский.

По трудолюбию выделяется несколько категорий людей:

– пассионарии: они готовы за идею работать бесплатно хоть день и ночь. Это генераторы энергии – изобретатели;

– субпассионарии: это потребители энергии, работающие только по необходимости;

– человек-эгоист. Его кредо – победа любой ценой, даже с потерей морально-этических качеств. Он «живет одним днем», не может просчитать ситуацию на несколько шагов вперёд в надежде на то, что жизнь подскажет как ему быть.

На первом и втором курсах проявляется так называемый человек-игрок, который учится и работает до тех пор, пока ему интересно. Однако при возникновении барьерной ситуации (например, необходимости отчетности) мотивация погасает. В воспитании абитуриента не закладывается и угасание мотивации. «Позиции абитуриента» удовлетворены: он поступил. Эйфория утверждения среди сверстников и родителей прошла, а что дальше? На смену достигнутым целям (поступить в вуз) у него не сложились более зрелые мотивационные установки к обучению. Наблюдается отставание психологического возраста.

Результаты мониторинга. В ходе анализа, «отбора и мониторинга» личностей выявляются претенденты, наиболее пригодные для научно-исследовательской деятельности (по Дж. Холланду).

Практичный – реалистичный тип личности, рекомендуется для технических отраслей. Он имеет развитую моторную память и пространственное воображение.

Исследовательский – личность с интеллектуальным типом мышления. Он ориентируется на решение аналитических творческих задач. Основные признаки научного мышления: любопытство; критическое мышление; широта кругозора; отсутствие противоречивости в мышлении; интуиция.

Вывод. Для стимулирования интереса к обучению следует углублять уровень погружения в специальность, поскольку, ввиду разнонаправленности вектора интересов, что интересно одному, то безразлично другому.

Вовлечение в науку через элементы учебного процесса

У педагогов популярны лекции с изложением сведений из диссертаций, патентов, международных конференций и последних достижений науки и техники. Истории открытий и изобретений, а также личная жизнь ученых создает романтизм и привлекательность науки, при которой удивление превращается в мечту.

На практических занятиях обращается внимание на трактовку полученного результата и возможное его изменение при смене одного или нескольких параметров. Студенту предоставляется возможность выбора темы научно-исследовательского проекта для индивидуальной проработки дисциплины или темы выпускной работы. Со ним составляется план или направление для исследований. При этом возникает так называемое активное обучение – это обучение в процессе творческой деятельности преподавателя и студента. Формируется обстановка, которая вдохновляет. У студента появляется азарт в глазах, интрига.

Однако при любой барьерной ситуации, поставленной перед студентом, важен мастер-класс и технология «перевернутого обучения»: что, как, в каком объеме и к какому сроку нужно проработать. Это создает у студента потребность в общении с преподавателями и акцентирует внимание на лекциях, практических занятиях и лабораторном практикуме.

Отчет студента по дисциплинам учебного процесса выступает зеркалом освоенных компетенций и обобщает перспективу методической и научной работы преподавателя. Наличие творческого задания, компьютерной проработки и моделирования устраняет копировку отчетностей и улучшает моральный климат среди студентов.

Апробация некоторых траекторий построения учебного процесса при вовлечении студентов в научно-образовательную деятельность

Индивидуальное обучение. Среди множества траекторий построения учебного процесса [3–5] в последнее время на пике популярности находится обучение по индивидуальной программе. Апробация показала, что, несмотря на перспективность, эта траектория имеет большую трудоемкость в методическом обеспечении и не оправдана для отдельного студента. В формировании индивидуальной программы обучения может принимать участие сам студент, однако при этом им игнорируется ряд смежных и перспективно необходимых дисциплин. Результат таков, что студент часто отказывается от принятых им же желаний и обязательств, так как слабо представляет себе уровень освоения предполагаемой программы.

Технология «вливания». Более удачной оказалась траектория, при которой студент, находящийся на индивидуальном обучении, «вливается» в определенные периоды учебного процесса, в различные учебные и исследовательские группы. Недостатком такой траектории является опережение некоторых уже освоенных компетенций относительно изучаемых в группах, что усложняет сценарии проведения учебных занятий и создает моральное напряжение в учебной группе.

Привлечение специалистов академического городка. Кафедра активно привлекает сотрудников академического городка для участия в учебном процессе в качестве совместителей и участников государственной итоговой аттестации. Сотрудники институтов акадгородка привлекаются к проведению лекций на определенную тему, комплексных лабораторных работ в виде физического эксперимента на оборудовании академических вузов, проводят экскурсии по лабораториям. Сотрудники выявляют наклонности студентов, что обеспечивает прохождение полноценных практик и

выполнение выпускных работ. В дальнейшем многие студенты безболезненно вливаются в коллективы учреждений академического городка. Основная их часть успешно защищает диссертации и продолжает сотрудничество с кафедрой.

Экскурсии. Студенты с интересом участвуют в экскурсиях на фирмы и в центры коллективного пользования, где знакомятся с новейшим оборудованием. Методической особенностью такого мероприятия является необходимость обсуждения увиденного материала. Отрицательный момент экскурсий – большинство студентов отказывается осваивать программные продукты работодателей. Нежелательны экскурсии на первом курсе, поскольку первые впечатления о сложности оборудования и технике безопасности отпугивают студентов.

Лекции по просьбе студентов. Особый интерес вызывают лекции по темам, выбранным студентами для практического решения конкретных ситуационных задач. Чаще всего это приемы работы с новейшим оборудованием, методиками обработки данных с привлечением бывших выпускников кафедры.

Лабораторный практикум с элементами научных исследований. Учебно-научные лаборатории, созданные при кафедре совместно с отдельными лабораториями институтов академического городка, позволяют реализовать самые прогрессивные на сегодняшний день методы обучения с участием работодателя. Сюда относятся лаборатории Института сильноточной электроники (ИСЭ СО РАН); лаборатории СВЧ-микроэлектроники ОАО «НИИ полупроводниковых приборов»; ионно-плазменных технологий и оборудования ООО «Стеклотех», Томск; оптического материаловедения, нелинейной оптики и нанофотоники ООО «Кристалл Т», Томск; а также организован филиал кафедры в Институте оптики атмосферы СО РАН. В 2009 году образован Научно-образовательный центр по направлению «Нелинейная оптика, нанофотоника и лазерные технологии» (НОЦ НОНЛТ), с 2021 года функционирует «Передовая инженерная школа».

Опыт показывает, что наибольший познавательный эффект у студентов достигается при выполнении работы «через руки». Главное здесь, что у студентов должно непременно получиться.

Лабораторная работа начинается с дорожной карты, в которой указываются обязательные модули – «станции». Грамотно сформулированное задание вдохновляет студента. При проведении лабораторного практикума на предприятиях повышается дисциплина студентов, происходит развитие интеллекта, эрудиции и взаимной коммуникабельности студентов, снижается психологический барьер между преподавателем и студентом.

Неблагоприятными факторами считаются малочисленность интегрируемых дисциплин, перегрузка преподавателя разработкой сценария подобного лабораторного практикума.

Выводы. Привлечение ведущих сотрудников фирм в качестве преподавателей по специальным дисциплинам учебного плана с использованием технологической базы как кафедры, так и Работодателя приводит к интеграции исследовательской и образовательной деятельности. В свою очередь вуз помогает сотрудникам фирм в оформлении кандидатских и докторских диссертаций, оказывает техническое консультирование по возникающим проблемам, осуществляет постановку некоторых экспериментов. Такое взаимодействие по модели «Мы – вам, вы – нам» способствует развитию как вуза, так и работодателя. Учебно-научные лаборатории создают среду, способствующую вовлечению студентов в научно-исследовательскую деятельность. Можно представить траекторию роста творческой активности студента младших курсов: участие в экскурсиях, презентация реферата, участие в конкурсах и конференциях, подготовка экспериментов, самостоятельное проведение исследований, выступление на научном семинаре, публикации в соавторстве.

Групповое проектное обучение как модель вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность

В ТУСУРе на кафедре электронных приборов организовано 12 групп студентов по 2–3 человека для группового проектного обучения (ГПО), ориентированного на выполнение определенного учебно-исследовательского проекта под руководством преподавателя. Работа строится так, чтобы у студента всё непременно получилось. Для этого в лабораториях ГПО имеются инструкции по работе с приборами и установками, а сотрудники обеспечивают технические консультации и поддержку работоспособности оборудования.

Студент ведет рабочую тетрадь и имеет флэш-накопитель как памятку о цели исследований, истории проведенных исследований, предстоящей работе и идеи решения проблем. Рабочая тетрадь поддерживает студента в тонусе, упрощает планирование работ и подготовку экспериментов. Предстоящие работы обсуждаются на «входной планерке». Входная планерка – это мастер-класс, совмещенный с лекцией по теории, практике и моделированием выполняемых работ, так как часто студенты не имеют элементарных представлений о материалах, инструментах и приемах работ.

Экспериментальные исследования без цели не проводятся. Цель и результаты исследований фиксируются на ЭВМ в лабораторном журнале отдельным файлом с указанием даты и условий эксперимента. Результаты служат основой для предоставления материала на итоговой кафедральной или общевузовской конференции по ГПО в конце семестра. За 30 минут до окончания занятия начинается «выходная» планерка: проводятся фотосессии, подводятся итоги и намечаются перспективные задачи. Похвала и комплимент повышают инициативу и уверенность студента в своих силах.

Оформление отчетов студентов проводится по критериям всероссийских конкурсов выпускных работ. Студенты набираются опыта правильно излагать полученные результаты и умение выделить новизну и принципиальные отличия своей работы от известных работ.

Все говорят о полезности знаний, приобретенных на ГПО. Все признают, что технология ГПО может осуществить массовый выпуск специалистов с углубленными профессиональными и научно-исследовательскими знаниями. В ГПО развивается творческое мышление, при котором процесс важнее результата. ГПО обеспечивает выход на передовые инженерные школы, на IT-академию. ГПО – это «рентген», с его помощью видно, «вырастет или не вырастет» человек с высоким IQ и неординарным мышлением. В ГПО человек может выразить себя в посильной работе, ликвидировать барьеры непонимания, развить культуру общения. Это место развития инициативы делать что-то свое и развивать успех в реализации мечты. Успех начинается с того, чтобы у человека непременно получилось порученное дело.

Появилось инициативное ГПО, т.е. групповое обучение в свободное от занятий время. Такое ГПО служит площадкой для взаимных консультаций и проверки идей студентов. Происходит связь с другими дисциплинами, формируются надпредметные умения.

Однако метод группового проектного обучения как метод освоения научно-исследовательских и изобретательских компетенций пока не нашел широкого распространения в России. Вероятно, это связано с необходимостью плотной совместной работы преподавателя и студента. Одному преподавателю нежелательно вести более трех пар студентов из-за отсутствия у последних элементарных понятий о пользовании инструментами, соблюдении техники безопасности и трудовой дисциплины.

Взгляд студентов и сотрудников на вовлечение в научно- исследовательскую деятельность

Вопрос 1. Что мешает студентам заниматься наукой?

Ответы студентов:

1. Не всегда есть ясность в понимании нового материала. Практические задания должны быть менее проблемными и более конкретными, их желательно выполнять на практике и не задавать на дом.
2. Нужно увеличить число пособий.
3. Нужны тренинги отчетности (зачетов, экзаменов).
4. На первом курсе нужно больше рассказывать о приборах, инструментах и материалах.
5. Желательно увеличить стипендии. Это уменьшит число работающих студентов. Хорошо бы иметь гибкий график обучения.

Многие фирмы Москвы и Петербурга решают социальные вопросы кадров в других городах России, а в городах не миллионниках (типа Томска) выпускникам вузов в лучшем случае предлагается только компенсация оплаты арендованного жилья. Непонятно, какие обязательства несет студент при невыполнении своих контрактных обязательств перед фирмой.

В России законодательно не предусмотрено обучение женщины «в декрете» или с ребенком (только академический отпуск и не с первого курса).

В научной карьере студентов важны публикации, а не бизнес в торговле.

Вопрос 2. Почему студенты не горят желанием идти в науку?

Ответы студентов:

1. Непонятно, какие научные направления представлены на кафедре.
2. Трудно понимается научный текст.
3. Слабая материальная база вузов.
4. Мало нужных книг в библиотеке.
5. Неопределенность на выходе с плохими социальными условиями.

Вопрос 3. Как привлечь студентов в науку?

Ответы сотрудников и преподавателей:

1. Следует перестроить работу со школой. Инженерно-образовательные классы, организованные в районах области по инициативе ТУСУРа, показали, что абитуриенты укрепляют школьные знания за счет взаимодействия с вузом, но уезжают поступать в вузы Москвы.
2. Нужно шире практиковать индивидуальные планы обучения студентов.
3. Желательно использовать опыт ведущих вузов при подготовке магистров (например, оформление бакалаврской работы в виде публикации на иностранном языке, ведение дневника магистра, семестровая научная отчетность магистров, по примеру ИТМО осуществлять допуск к защите магистерской диссертации при наличии минимум двух публикаций).
4. Формировать групповое проектное обучение с первого курса.
5. Важно понимать предмет, а не изучать его. Следовательно, принимать экзамен не по билетам, а по знаниям (собеседование без подготовки).
6. Нужен мониторинг возможностей и наклонностей студента. Похвала, угрозы, комплименты – это временные компоненты мотивации. Важна дисциплина. Именно она ориентирует и способствует достижению цели.
7. Пока в обновлении образования меняется форма, но не меняется суть. Ориентация на сиюминутность рынка, а не на перспективу создает комплекс проблем в обновлении образования. Студенты лишились социальной подушки в жилье, в

медицине, в трудоустройстве и вынуждены заниматься неквалифицированной работой во время обучения. Появился искусственный интеллект по подбору кадров на основании анкетирования в интересах фирмы, которое часто противоречит общечеловеческим и морально-этическим нормам. В науке для студента важны публикации, а не бизнес. Бизнес-модель, ориентированная на приватизацию, предпринимательство, ипотеку, в России для молодежи не работает. В настоящее время финансирование науки – исчезающая строка бюджета.

Заключение

В процессе данного исследования выработаны предложения по вовлечению студентов в научно-исследовательскую деятельность. Выявлены основные причины, влияющие на интерес студентов к научным исследованиям. Сюда относятся отсутствие мотивационной политики, индивидуальных планов развития студентов, информационного сопровождения и стратегии обеспечения связи учебного процесса с фундаментальными научными исследованиями.

На основе исследования проблемы разработки механизмов вовлечения студентов в научную деятельность выработаны предложения: введение творческих модулей в элементы учебного процесса, улучшение корпоративной культуры, а также сценариев проведения элементов учебного процесса.

Важная роль в ориентации на интерес к научным исследованиям принадлежит методическим способам. Формирование разноуровневых творческих приложений для практических работ и лабораторного практикума – одна из методических задач обучения, поскольку что легко дается одному, является неподъемным для другого. Радует то, что не осталось равнодушных к проблеме связи науки и образовательной деятельности. Осознание действительности и нацеленность студента на свое будущее как нельзя лучше мотивирует его к получению необходимых знаний. У студента происходит оценка своего социального статуса и места в обществе, оценка перспективы своего развития. Сравнение происходит не по окружению, а по социальным уровням.

Полученные результаты

1. Успешно работает филиал кафедры, организованный с Институтом мониторинга климатических и экологических систем (ИМКЭС СО РАН). Апробирована модель «без стартового капитала» по принципу «Мы – вам, вы – нам», которая способствует развитию как вуза, так и работодателя.
2. Проводится реновация установок и стендов с целью расширения технологических возможностей.
3. Апробированы новые лабораторные работы с новейшим цифровым оборудованием.
4. Приобретаются новые макеты для учебных целей.
5. Студенты и участники групповых проектов стали привлекаться на постоянной основе к научным семинарам, в том числе со спикерами международных конференций. Около 20% студентов представляют свои работы на конференциях в различных городах России, часть из которых удостоена стипендии Президента России.
6. Изменилось отношение студентов и преподавателей к конкурсам курсовых и выпускных работ. Студенты стали постоянными участниками и призерами всероссийских конкурсов выпускных работ и конкурсов лазерной ассоциации.

В итоге проведенных мероприятий становление специалиста происходит через три-четыре года вместо пяти-семи лет. Около 50% выпускников уходят в науку, 30–40% формируют отделы перспективного развития предприятий.

Новизна работы. Предложены и апробированы новые элементы учебного процесса: лекции по запросу на авторском уровне, трехуровневые лабораторные работы с участием двух-трех преподавателей, ГПО поискового характера, учебно-научные лаборатории, лабораторные на предприятиях, творческие приложения в элементах учебного процесса.

Отмечена необходимость более раннего (чем традиционно) старта научно-исследовательской деятельности студентов, а также воспитание и формирование научно-исследовательского мышления у студентов для дальнейшего выпуска специалистов научно-исследовательского профиля.

Выявленные проблемы и предлагаемые методы их решения

1. Проблема поддержки учителей школ, работающих с будущими абитуриентами.
2. Проблемы мотивации девушек в науке. Девушкам присуща аккуратность, отсутствие торопливости, дотошный анализ. По данным оргкомитетов конференций, в настоящее время в науке на 100 человек приходится 4 женщины, причем незамужних.
3. Наблюдается отставание психологического возраста парней.
4. Многие студенты желают совершенствоваться в компьютерной сфере, однако такие возможности ограничены из-за отсутствия определенного оборудования.
5. Проблема иностранного языка в отчетностях студентов.

Педагогические выводы. Что делать?

1. Важна среда обучения. Достижения студентов – это достижения студентов, но достижения преподавателей – это достижения студентов. Секрет гениальности – это то, что позволяет случаться неординарности. Нужно развивать критическое креативное мышление студентов, например через фрагменты ручного описания прочитанного фрагмента из периодики. Нет плохих учеников, есть плохие условия и плохие преподаватели.

2. Важны личные связи между выпускниками. Заслуживает подражания опыт проведения «Дня выпускника» по примеру Новосибирского государственного университета (дважды в год).

3. Для уменьшения задолженностей желательно проводить тренинги зачетов или экзаменов. Необходим творческий модуль в любой отчетности студента.

4. Желателен перевод основной части выпускной работы на иностранный язык, устное представление итогов выпускной работы на заключительном листе презентации на иностранном языке.

Видно, что процесс вовлечения молодежи в науку – это большая работа с людьми, переработка содержания и структуры учебных предметов, расширение технологической базы, где конечным итогом станет технологический суверенитет и ускорение экономического развития России.

Литература

1. Артемьев А.А., Лазарева О.С., Лазарев О.Е. Интеграции образовательного процесса и научной деятельности вузов // Вестн. Тверского гос. ун-та. Сер. География и геоэкология. 2017. № 3. С. 127-139.

2. GEM 2021/2022 Global Report: Opportunity amid Disruption. URL: https://www.gemconsortium.org/report (дата обращения: 15.09.2024).

3. 15 инновационных методов обучения с руководством и примерами. Лучшее в 2024 году. URL: https://ahaslides.com/ru/blog/15-innovative-teaching-methods/ (дата обращения: 20.09.2024).

4. Методы обучения – самые эффективные методы и приемы. URL: http://womanadvice.ru/metody-obucheniya-samye-effektivnye-metody-i-priemy (дата обращения: 12.09.2024)

5. Jeya Amantha Kumar. Educational chatbots for project-based learning: investigating learning outcomes for a team-based design course // Internatinonal Journal of educational technology in higher education. 2021. Vol. 18 (1). URL: https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com /counter/pdf/10.1186/s41239-021-00302-w.pdf (дата обращения: 15.09.2024).

6. Kleimola R., Leppisaari I. Learning analytics to develop future competences in higher education: a case study // International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2022. Vol. 19, N 17. P. 21-22. URL: https://doi.org/10.1186/s41239-022-00318-w (дата обращения: 10.08.2024).

7. Анисимов О.С. Определение уровня рефлексии. URL: http://www.vashpsixolog.ru/work-with-teaching-staff-school-psychologist/135-diagnosis-of-teaching-staff/793-determining-the-level-of-reflection-on-o-s-anisimov (дата обращения: 12.09.2024).

8. Золотарева А.А. Диагностика предрасположенности к скуке: адаптация русскоязычной версии BPS-SR // Национальный психологический журнал. 2020. № 1(37). С. 40–49.

9. Калганова Н.В. Модель подготовки специалиста отраслевого транспортного вуза в контексте обеспечения качества конкурентоспособной среды // Научно-педагогическое обозрение. 2023. Вып. 2 (48). С. 98–105.

10. Создание проектно-деятельностной образовательной среды для инновационной подготовки будущих инженеров / Н.И. Наумкин [и др.] // Интеграция образования. 2024. Т.28, № 2(115). С. 172-192.

11. Мобильная станция геолого-технологических исследований для супервайзера : пат. 2646889 Рос. Федерация. №2016148006 / Кульчицкий В.В., Пархоменко А.К., Коновалов А.М. [и др.] ; заявл. 07.12.2016 ; опубл. 12.03.2018, Бюл. № 8.

12. Орликов Л.Н. Научно-методические проблемы усиления практической подготовки выпускников магистратуры и их решение // Управление экономическими системами : моногр. / под общ. ред. Б.Н. Герасимова. Пенза: Приволжский Дом знаний, 2022. С. 148-164.

13. Орликов Л.Н. Некоторые инструменты вовлечения студентов в освоение прорывных технологий в дисциплинах направлений «Электроника и наноэлектроника», «Фотоника и оптоинформатика» // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 1. С. 126-132.

Орликов Леонид Николаевич

Д-р техн. наук, доцент, профессор каф. электронных приборов (ЭП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0002-4271-252X

Тел.: +7 (3822) 41-38-87

Эл. почта: oln4@yandex.ru

L.N. Orlikov

Development of Mechanisms for Involving Students into Research Activities

The measures of involving students into research activities carried out at the Department of Electronic Devices of Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics (TUSUR) are considered. A variety of scenarios of interacting with students within the educational process with the use of creative practical technologies in disciplines is presented. Educational events through dialogue technologies are implemented. The reasons for students' difficulties in combining scientific research with educational activities and techniques and some solutions are presented

Keywords: trends in development of education, technologies for attracting students to scientific activities, over-subject competencies, dialogue technologies.

References

1. Artemyev AA, Lazareva OS, Lazarev OE. Integracii obrazovatel'nogo processa i nauchnoj dejatel'nosti vuzov [Integration of the educational process and scientific activities of universities] Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Serija Geografija i geojekologija [Bulletin of Tver State University. Series Geography and geoecology]. 2017;(3):127-139 (In Russ).
2. GEM 2021/2022 Global Report: Opportunity amid Disruption Available from: https://www.gemconsortium.org/report [Accessed: 15 September 2024].
3. 15 innovacionnykh metodov obucheniya s rukovodstvom i primerami. Luchshee v 2024 godu [15 innovative teaching methods with guidance and examples. The best of 2024]. Available from: https://ahaslides.com/ru/blog/15-innovative-teaching-methods / [Accessed: 20 September 2024). (In Russ).
4. Metody obucheniya – samye ehffektivnye metody i priemy [Teaching methods-the most effective methods and techniques]. Available from: http://womanadvice.ru/metody-obucheniya-samye-effektivnye-metody-i-priemy [Accessed: 12 September 2024]. (In Russ).
5. Jeya Amantha Kumar. Educational chatbots for project-based learning: investigating learning outcomes for a team-based design course. Internatinonal Journal of educational technology in higher education. 2021;18(1). Available from: https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com /counter/pdf/10.1186/s41239-021-00302-w.pdf [Accessed: 15 September 2024].
6. Kleimola R, Leppisaari I. Learning analytics to develop future competencies in higher education: a case study International Journal of Educational Technology in Higher Education. 2022;19(17):21-22. Available from: https://doi.org/10.1186/s41239-022-00318-w [Accessed: 10 August 2024].
7. Anisimov OS. Opredelenie urovnja refleksii [Determining the level of reflection]] Available from: http://www.vashpsixolog.ru/work-with-teaching-staff-school-psychologist/135-diagnosis-of-teaching-staff/793-determining-the-level-of-reflection-on-o-s-anisimov [Accessed: 12 September 2024]. (In Russ).
8. Zolotareva AA. Diagnostika predraspolozhennosti k skuke: adaptacija russkojazychnoj versii BPS-SR [Diagnosis of predestination to boredom: adaptation of the Russian-language version of BPS-SR]. Nacional'nyj psikhologicheskij zhurnal [National Psychological Journa]. 2020;37:40-49. (In Russ).
9. Kalganova NV. Model' podgotovki specialista otraslevogo transportnogo vuza v kontekste obespechenija kachestva konkurentosposobnoj sredy [Model of training a specialist of an industrial transport university in the context of ensuring the quality of a competitive environment]. Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie [Scientific and pedagogical review]. 2023;2(48):98-105. (In Russ).
10. Naumkin NI,et al. Sozdanie proektno-dejatel'nostnoj obrazovatel'noj sredy dlja innovacionnoj podgotovki budushhih inzhenerov [Creation of a design and activity structural environment for innovation training of working engineers]. Integraciya obrazovaniya [Integration of education]. 2024;28(2):172-192. (In Russ).
11. Kulchitsky VV, Parkhomenko AK, Konovalov AM, et al. Mobil'naja stancija geologo-tehnologicheskih issledovanij dlja supervajzera [Mobile geological and technological research station for the supervisor]. Patent 2646889 RF. №.2016148006. Zayavl. 07 december 2016: opubl. 12 march 2018, Byul. 8
12. Orlikov LN. Nauchno-metodicheskie problemy usilenija prakticheskoj podgotovki vypusknikov magistratury i ih reshenie [Scientific and methodological problems of strengthening the practical training of graduates of the master's degree and their solution] Upravlenie jekonomicheskimi sistemami [Management of economic systems]. Penza: Privolzhsky House of Knowledge; 2022. (In Russ).
13. Orlikov LN. Nekotorye instrumenty vovlechenija studentov v osvoenie proryvnyh tehnologij v disciplinah napravlenij «Jelektronika i nanojelektronika», «Fotonika i optoinformatika» [Some tools for involving students in the development of breakthrough technologies in the disciplines of "Electronics and nanoelectronics", "Photonics and optoinformatics"]. Sovremennoe obrazovanie: integracija obrazovanija, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovanija v Rossii: strategicheskoe partnjorstvo i tehnologicheskij suverenitet. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferenci [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(1):126-132. (In Russ).

Leonid N. Orlikov
Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Radio Engineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-4271-252X)
Phone: +7 (3822) 41-38-87
Email: Oln4@yandex.ru

УДК 621.396.41

А.С. Аникин, Р.М. Абсалямов, Ю.М. Зубарь

ПРИМЕНЕНИЕ МАКЕТОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СХЕМ В ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО СХЕМОТЕХНИКЕ

Анализируются особенности проведения практических занятий с помощью компьютерных симуляторов и макетов реальных электрических схем. Показано влияние использования виртуальных симуляторов в практических занятиях на мотивацию к обучению на примере дисциплины «Схемотехника».

Ключевые слова: обучение, практика, виртуальный симулятор, макет электрической схемы, теория, студенты.

В настоящее время в вузах, готовящих инженеров, даётся огромная теоретическая база знаний, что, безусловно, очень хорошо, но в большинстве случаев выявляется недостаток практических навыков работы с реальной радиоаппаратурой. Это происходит из-за того, что большинство лабораторных или курсовых работ выполняется при помощи компьютерного моделирования (симуляции).

При работе с реальными приборами, такими как осциллограф, мультиметр и т.д., у большей части студентов возникают трудности, поскольку они не понимают, как и каким образом использовать тот или иной прибор, поскольку в приложениях, предназначенных для симуляции работы электрических схем, они просто снимали показания с того или иного прибора, зачастую даже не имея представления о том, как выглядят эти приборы.

Важность приобретения студентами практических навыков

Практическая подготовка профессиональных кадров – крайне важный момент в образовании инженеров. По сути, на всех инженерных специальностях необходимо уметь работать с «реальным железом». Но здесь очень важно, чтобы студенты брали его в «голом» виде (такое можно приобрести в любом магазине радиоэлементов) и собирали его сами, чтобы получить какую-либо электрическую схему. Данная практика будет крайне полезна, поскольку студенты смогут научиться понимать принципы работы тех или иных электрических схем, собрав их самостоятельно, а не перерисовывая электрическую схему с методического пособия в электронный симулятор, такой как, например, «Electronic workbench».

Электронные симуляторы электрических схем – это, конечно же, неплохо, но на практике порой доходит до того, что студенты не имеют представления о том, как выглядят компоненты электрических схем (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы и другие элементы). Поэтому следует ещё с первого курса вводить в учебные планы технических специальностей учебные часы, предназначенные для приобретения навыков работы с необходимыми им в дальнейшем приборами.

Достоинства электронных симуляторов как инструмента обучения студентов

Роль электронных приложений-симуляторов электрических схем тоже играет важную роль в инженерном образовании, поскольку они позволяют сравнивать показания, снятые на практике с приборов, со значениями, выведенными в данных приложениях.

Ещё один важный плюс таких приложений – у студентов появляется альтернатива выбора: они работают с реальным железом и с симуляторами, что позволяет им понять, чем они желают больше заниматься (например, разрабатывать платы или обмерять антенны).

Достоинства работы с «реальным железом»

Введение практических частей в лабораторные и курсовые работы позволит студентам приобрести навыки работы с аппаратурой. Например, в курсовую работу по дисциплине «Основы теории цепей», цель которой – изучение работы транзистора, можно добавить практическую часть: там студентам нужно будет спаять электрическую схему, где транзистор должен подключаться к исследуемой нагрузке, а далее при помощи осциллографа снять все необходимые показания и сверить их с рассчитанными и полученными в электронном симуляторе данными.

Введение практических занятий по работе «с железом»

Как говорилось ранее, практическую часть можно ввести в курсовые и лабораторные работы, а также в проектную деятельность. Например, в данный момент проводится работа над проектом, суть которого заключается в том, чтобы разработать макеты для выполнения лабораторных работ по схемотехнике в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) на кафедре радиотехнических систем (РТС).

Ранее на этой же кафедре были разработаны макеты для обучения студентов пользоваться мультиметром (рисунок 1). Эти макеты можно давать студентам младших курсов в рамках факультативных дисциплин, таких как «Проектирование траектории индивидуального развития».

Теперь немного о разработанных макетах (начнём слева направо). Первый макет является самым простым – студентам предлагается путём прикладывания щупов мультиметра к имеющимся с одной стороны платы контактам определить: между какими парами контактов имеется короткое замыкание. Размеры контактов в макете большие, площадью 1 см^2, поэтому не требуют значимых усилий, чтобы приложить к ним щупы мультиметра. С помощью первого макета студенты получают первичные навыки «прозвонки».

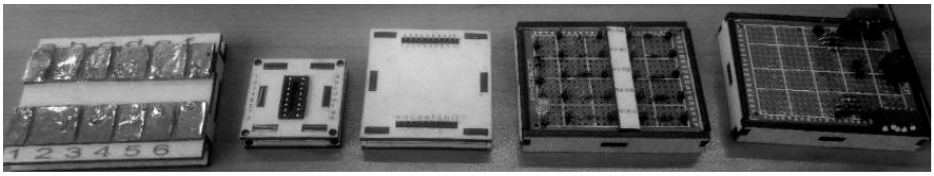


Рисунок 1 – Разработанные макеты для тренировки студентов по использованию мультиметра

Второй макет – следующий уровень по сложности «прозвонки» короткого замыкания. Здесь контакты также расположены с одной стороны. Однако их размеры достаточно малы и соответствуют размерам ножек реальных микросхем. Поэтому от студентов требуются аккуратность и терпение, чтобы приложить щупы мультиметра к контактам и определить наличие короткого замыкания.

Третий макет предназначен для выработки у студентов навыков применения мультиметра для определения короткого замыкания в более сложных условиях, когда контакты микросхем расположены с разных сторон платы.

Четвёртый макет предназначен для тренировки в измерении сопротивлений резисторов различных номиналов.

О пятом макете поговорим отдельно. Он служит для получения навыков измерения с помощью мультиметра напряжения на резисторах электрической схемы и силы тока в соответствующих цепях. Пример электрической схемы представлен на рисунке 2.

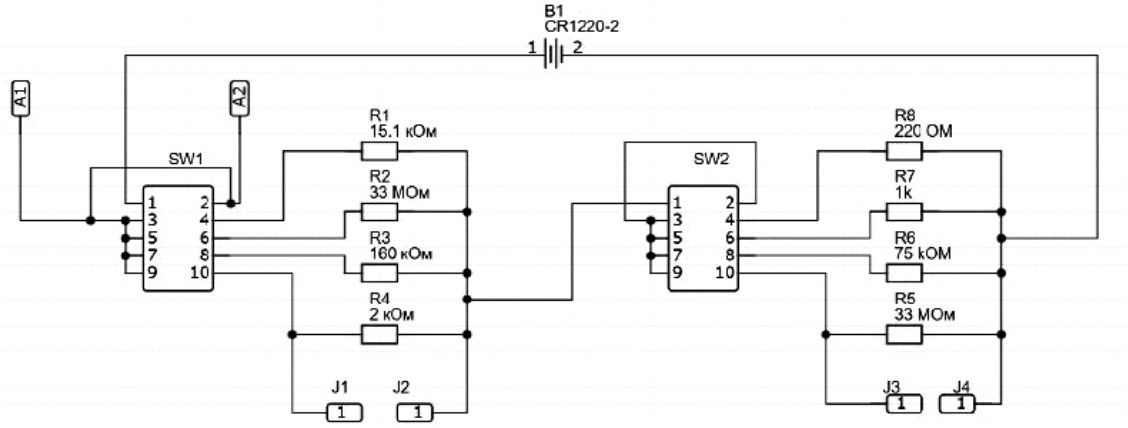


Рисунок 2 – Электрическая схема пятого макета

Для работы с данным макетом к нему требуется подключить блок питания, с которого подаётся постоянное напряжение от 1 до 10 В. Для проведения измерений в режиме вольтметра включаются контакты 1 и 2 на переключателях SW1 и SW2. Далее, чтобы ток начал идти через резисторы, начинаем включать разные комбинации на переключателях (например, 3-4 на SW1 и 7-8 на SW2). Переключатели замыкают выводы различных пар резисторов. Пара резисторов образует делитель напряжения. Затем мультиметр устанавливают в режим измерения напряжения. Далее щупы вольтметра прикладывают к паре контактов J1 и J2 (измерение напряжения). После выполняется то же самое для контактов J3 и J4. Далее отключают контакты 1 и 2 на переключателе SW1. Мультиметр устанавливают в режим амперметра. Затем щупы мультиметра ставят в разрыв между контактами A1 и A2. После этого включаются различные комбинации на переключателях и для каждой комбинации измеряют силу тока.

Данный макет позволяет на практике продемонстрировать законы Ома и Кирхгофа. Например, на нем очень хорошо демонстрируется второе правило Кирхгофа: в неразветвлённой цепи или каждом контуре разветвлённой цепи алгебраическая сумма ЭДС всех источников равна сумме всех падений напряжения во внутренней и внешней цепях:

$$\sum U_{ист} = \sum U. \quad (1)$$

Почему решение данной проблемы так важно?

В настоящее время на рынке труда ценятся специалисты, умеющие пользоваться различным оборудованием. Такие навыки значительно расширяют спектр задач, которые могут быть решены при их использовании инженером. Так,

например, владение навыками работы с мультиметром поможет быстро обнаружить неисправность в электрической цепи, а не перепаивать схему заново.

Опираясь на всё вышесказанное, можно сделать вывод, что проблему малого количества практических занятий необходимо срочно решать, поскольку всё сложнее найти на рынке труда высококвалифицированных специалистов, обладающих всеми необходимыми навыками высококлассного инженера.

«Зачем нам это нужно?» – вопрос, который студенты задают чаще всего

Этот вопрос беспокоит практически всех студентов во время изучения преподаваемых им дисциплин. Наличие практической части в обучении позволит ответить и на этот вопрос.

Приведём простой пример. Студентам в курсовой работе следует разработать усилитель на транзисторе. Для этого нужно рассчитать токи, номиналы резисторов и т.д. В процессе выполнения работы студент начнёт уже задавать самому себе следующие вопросы: «Какой номинал элемента мне необходимо подобрать?», «Почему у меня не открылся транзистор в данной ситуации?» и т.д. То есть вопрос о надобности изучения теории того или иного предмета исчерпывает себя во время практики. Именно во время практических работ студенты сами начинают изучать необходимую литературу, использовать различные видеоматериалы или искать ещё какие-либо источники информации. Иными словами, студент начинает заниматься саморазвитием, повышая свою осведомлённость в вопросах, относящихся к специальности.

Повышение мотивации студентов к практической работе при выполнении проекта ГПО

Одна из возможных причин отсутствия или слабой мотивации студентов к выполнению практик по дисциплинам состоит в том, что студент не видит, как предлагаемую преподавателем задачу из практики по дисциплине использовать в текущем проекте, например в рамках группового проектного обучения (ГПО). Положение усугубляется ещё и тем, что некоторые студенты, например, в рамках ГПО выполняют свой проект «на бумаге» и не реализуют его на практике.

Данную проблему можно решить путём повышения мотивации для выполнения практических частей в проектах. Сделать это можно, например, путем введения повышающих коэффициентов на стипендию за успешную защиту проектов ГПО. То есть на каждом проекте расписать пункты технического задания (ТЗ), а под каждым из них указать, насколько увеличится стипендия в случае успешной защиты проекта. Иными словами, ввести прямо пропорциональную зависимость: чем больше выполнено пунктов в ТЗ, тем больше стипендия для студентов, занимающихся ГПО.

Кроме того, для выполнения каждого пункта можно установить дедлайн. То есть в случае невыполнения пункта ТЗ в срок коэффициент размера стипендии будет падать. Такое нововведение позволит сократить количество студентов, которые в течение всего семестра не ходили на занятия по проектной деятельности, а в конце семестра приносили купленный отчёт и получали за это удовлетворительную оценку.

Таким образом, данная система поможет поднять мотивацию студентов выполнять практические части в проектах.

Применение виртуальных компьютерных экспериментов в школах

Для более глубокого рассмотрения поставленной проблемы необходимо обратиться к истокам образования – к школе.

В современной школе дела с практикой обстоят намного хуже, чем в вузах. Например, во многих школах опыты по химии и физике показывают ученикам на компьютере вместо проведения экспериментов. В итоге ученики быстро теряют интерес к экспериментам и, следовательно, к выполнению их на практике.

В реальности получается, что ещё со школьной скамьи дети теряют интерес к практической деятельности и не видят в ней смысла. Данный факт весьма печален, поскольку школа – это важный этап в формировании мировоззрения человека и становления его как личности. Очень сложно развить интерес к практике у студентов, которые на протяжении всей школьной поры вместо практических занятий занимались наблюдением, забывая о том, что осязание – не менее важное чувство в жизни человека, чем обоняние или слух.

Школа Илона Маска «Ad Astra»

У одного из богатейших людей планеты – Илона Маска – есть своя собственная школа «Ad Astra», что в переводе на русский язык означает «к звёздам». Обучаются в ней только дети сотрудников «SpaceX» и его дети. Возраст учеников составляет от 8 до 13 лет.

В свою школу Илон Маск пригласил учителей, которые до этого занимались с одарёнными детьми, используя нестандартные методы преподавания. Принципиальное отличие данной школы в том, что там все дети ходят в один класс в одно и то же время. Однако каждый ученик направлен на реализацию своей идеи, которая его интересует в данный момент. Основной акцент в школе ставится на анализ возможности или фактической реализации идеи ученика.

В этой школе нет сегрегации по половой принадлежности, уровню интеллекта и возрасту, здесь идёт разделение ребят по интересам. Главный принцип этого заведения – решение проблем. Ребятам не просто рассказывают про инструменты, с помощью которых можно решить проблему, дети сами решают проблемы. В отличие от обычных школ, где детям рассказывают про гаечный ключ (который они в большинстве случаев видят только на картинках), здесь ребята работают с ним на практике, а это даёт им чёткое представление об инструменте и его предназначении. В такой школе видно возрождение истинного ее назначения: привить любовь к знанию и научиться учиться [1].

Негативное влияние тестов на процесс обучения

«Тесты погубили американское образование. Выпускники не умеют думать, они могут только подчеркнуть правильный ответ», – утверждает предприниматель. Самый эффективный способ закрепить изученное – практика [2]. Тесты – это один из методов проверки знаний обучающегося, который имеет свои недостатки. Рассмотрим их подробнее. Один из недостатков тестов – здесь нельзя раскрыть индивидуальность человека. В большинстве случаев тесты не апеллируют к творческой и практической деятельности. Конечно же, существуют творческие тесты, но, как правило, они имеют дело весьма с абстрактным материалом.

Ещё один важный фактор: некоторые вопросы из тестов применяются на практике крайне редко или же вообще не имеют практической значимости. Яркий пример – тесты, которые сдают хоккейные судьи по правилам игры в хоккей. В них зачастую задаются странные вопросы по ситуациям, которые крайне сложно представить в реальном матче.

Приведем другой пример. Чтобы сдать на права, необходимо ответить верно на 95% вопросов. С одной стороны, процент весьма велик, но с другой – представляет опасность. Представим, что человек успешно сдал теоретический экзамен в автошколе и практический в ГАИ, благодаря чему получает водительское удостоверение и имеет право управлять механическим транспортным средством. В ходе тестирования он не ответил правильно или ответил правильно, но только наугад, на один вопрос по медицинской части, потому что не знал на него ответа. В какой-то момент во время поездки у него возникла ситуация, когда его пассажиру нужно было срочно оказать медицинскую помощь. Но водитель не смог этого сделать, поскольку не имел необходимых для этого знаний, что привело к трагическому исходу. Аналогичная ситуация характерна для работников любых других профессий.

Таким образом, тестирование студентов не дает чёткой картины развитых у него способностей. В частности, при тестировании студентов могут быть не выявлены пробелы в знаниях, которые в последующем, после выпуска, могут весьма негативно отразиться на его профессиональной деятельности. Для снижения вероятности таких случаев следует каждую пройденную тему подкреплять практическими работами не только с виртуальными приборами, но и с реальным оборудованием.

Литература

1. 7 устаревших принципов образования, которые Илон Маск намерен разрушить своей школой будущего. URL: https://adme.media/articles/7-ustarevshih-principov-obrazovaniya-kotorye-ilon-mask-nameren-razrushit-svoej-shkoloj-buduschego-2092215/ (дата обращения: 01.11.2024).

2. Илон Маск намерен создать школу будущего. URL: https://studyin.university/publications/45-ilon-mask-nameren-sozdat-shkolu-budushego (дата обращения: 07.11.2024).

Аникин Алексей Сергеевич
Канд. техн. наук, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.:+7 (3822) 41-36-70
Эл. почта: anikinas@main.tusur.ru

Абсалямов Ринат Маратович
Студент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-804-33-68
Эл. почта: absalyamov.rinat2020@gmail.com

Зубарь Юрий Михайлович
Студент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-800-66-27
Эл. почта: zubarjm2004@gmail.com

A.S. Anikin, R.M. Absalyamov, Y.M. Zubar

Application of Electrical Circuit Layouts in Practical Classes on Circuit Engineering

The features of practical classes with the use of computer simulators and real electrical circuit layouts are analyzed. The influence of using virtual simulators in Circuit Engineering on students' motivation to training the subject is presented.

Keywords: training, practice, virtual simulator, electrical circuit layout, theory, students.

References

1. 7 ustarevshikh principov obrazovaniya, kotorye Ilon Mask nameren razrushit' svoej shkoloj budushchego [7 outdated principles of education that Elon Musk intends to destroy with his school of the future]. Available from: https://adme.media/articles/7-ustarevshih-principov-obrazovaniya-kotorye-ilon-mask-nameren-razrushit-svoej-shkoloj-buduschego-2092215/ [Accessed: 01 November 2024]. (In Russ).

2. Ilon Mask nameren sozdat' shkolu budushchego [Elon Musk intends to create a 'school of the future']. Available from: https://studyin.university/publications/45-ilon-mask-nameren-sozdat-shkolu-budushego [Accessed: 07 November 2024]. (In Russ).

Alexey S. Anikin
Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR).
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9747-3266)
Phone: +7 (3822) 41-36-70
Email: anikinas@main.tusur.ru

Rinat M. Absalyamov
Student, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-804-33-68
Email: absalyamov.rinat2020@gmail.com

Yuriy M. Zubar
Student, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-800-66-27
Email: zubarjm2004@gmail.com

УДК 621.396.41

А.П. Царев, Е.М. Каз

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ПОКУПКИ ПОДАРКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ DATA-DRIVEN-ПОДХОДА: АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ И ПЕРСОНАЛИЗАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЙ

В условиях растущего спроса на персонализированные услуги и товары, а также стремительного развития технологий искусственного интеллекта и анализа данных разработка мобильных приложений становится важным инструментом для улучшения пользовательского опыта. Рассматривается процесс создания и внедрения мобильного приложения, предназначенного для подбора и покупки подарков, с акцентом на использование data-driven-подходов к анализу потребительских предпочтений. Основное внимание уделяется методам сбора и обработки данных о поведении пользователей, а также созданию системы рекомендаций, которая позволяет предлагать пользователям наиболее подходящие подарки на основе их предыдущих покупок, интересов и социальных взаимодействий. Приводятся ключевые этапы разработки, включая проектирование архитектуры приложения, выбор методов машинного обучения для анализа данных и тестирование эффективности предложенных решений. Также обсуждаются возможные перспективы дальнейшего развития подобных систем и их влияние на рынок электронной коммерции.

Ключевые слова: мобильное приложение, потребительские предпочтения, персонализированные рекомендации, искусственный интеллект, data-driven-подход, инновационные технологии, технологическое предпринимательство.

Согласно исследованиям более 60% потребителей испытывают трудности при выборе товаров в сети Интернет. Это создает спрос на инновационные решения, которые могут упростить процесс выбора. Мобильные приложения, разработанные с опорой на data-driven-подход, становятся одним из наиболее удобных инструментов для решения данной задачи. При этом пользователи все чаще ожидают от таких сервисов высокой степени персонализации и удобства использования. Data-driven-подход позволяет учитывать множество факторов, влияющих на предпочтения пользователей, что значительно повышает вероятность успешного выбора товара или подарка.

В работе над проектом собраны данные о проблематике и предпочтениях пользователей. Это сделано с помощью анкетирования (таблица 1), карты эмпатии клиента (рисунок 1), генерации идей, прототипирования.

Таблица 1 – Анкета для выявления проблематики и предпочтений пользователей

Вопрос	Ответ
Как часто вы покупаете подарки для друзей и семьи?	
Легко ли вы определяетесь с подарком на день рождения?	
Как вы обычно выбираете подарки: заранее планируете или делаете это спонтанно?	
Есть ли у вас какие-то особенные предпочтения в выборе подарков?	
Какие типы подарков вы предпочитаете дарить: материальные вещи или сертификаты на услуги?	
Использовали ли вы когда-либо подарочные сертификаты? Если да, то каков был ваш опыт?	
Какой формат подарочного сертификата вам удобнее: электронный или физический?	
Какой уровень бюджета вы готовы потратить на подарок?	
Интересно ли вам использовать мобильное приложение для выбора подарка?	
Какие дополнительные услуги вы бы хотели видеть в таком сервисе (например, доставка, упаковка, персонализированные сообщения)?	

Собранные данные с помощью указанных маркетинговых инструментов проходят этапы предварительной обработки с целью выявления инсайтов, которые помогут сделать клиентоориентированный продукт.

Примеры таких инсайтов на основе опроса потенциальных потребителей: «можно купить ночью», «никогда не забудешь и не потеряешь».

Для оценки потребностей покупателей, определения их отношения к продукту составлена карта эмпатии, с помощью которой удаётся определить потребности клиента.

Карта эмпатии показывает, что пользователи ищут решения, которые помогут им сэкономить время и избежать стресса при выборе определённого товара или подарков. Это создает возможности для разработки мобильного приложения, предлагающего удобный и быстрый способ выбора подарков с учетом индивидуальных предпочтений пользователей.

Согласно полученным данным проведён этап генерации идей, которые помогут создать решения, соответствующие потребностям целевой аудитории. Этот процесс был организован нами с опорой на data-driven-подход, следующим образом:

– обсуждение выявленных потребностей: собрана команда с целью обсуждения основных мыслей, чувств, болей пользователей;

– выделение ключевых проблем: определение наиболее критичных проблем для целевой аудитории;

– свободное генерирование идей: проведена сессия мозгового штурма, где каждый участник предлагал любые идеи, не беспокоясь о их реализуемости на данном этапе;

– группировка идей по темам: похожие идеи объединены в группы, чтобы выявить общие направления;

– приоритизация: идеи оценивались по критериям, таким как потребность пользователей, осуществимость, стоимость и потенциальный эффект;

– создание прототипов: выбирались несколько наиболее перспективных идей для разработки их в более детализированные концепции;

– определение функционала: для каждой концепции определялись ключевые функции, которые помогут решить выявленные проблемы пользователей.

Говорит: сертификаты прекрасная вещь, когда не можешь ничего придумать.	Персона	**Думает:** точно ли сертификат понравится получателю? Может купить сертификат в магазине? (Где покупать?) Как выбрать подарок, чтобы понравится? На какую сумму взять? Не могу выбрать подарок.
Делает: ищет новости, сравнивает предложения. Обсуждает варианты подарков с друзьями. Ищет варианты подарков на разных платформах.		**Чувствует:** ощущение страха сделать неправильный выбор. Радость при выборе подарка. Облегчение от простоты онлайн-процесса.

Точка зрения	
Мы встретили (персона):	Мы встретили пользователя, которые не может определиться с подарком и испытывает чувства страха сделать неправильный выбор, сомневаться, теряет на этом много времени.
Мы с удивлением обнаружили (инсайт):	Подарочные сертификаты оказываются очень удобным решением
Потребность:	Выбрать подходящий подарок экономя время
Мы хотим помоч (облать решения):	Не ходить во множество магазинов, найти в одном месте

Рисунок 1 – Карта эмпатии

Этап генерации идей – это творческий процесс, который требует вовлеченности команды и взаимодействия с целевой аудиторией. Основная цель – создать решение, которое не только удовлетворит потребности пользователей, но и поможет им преодолеть боли, связанные с выбором подарков. Создание прототипа мобильного приложения по продаже подарочных сертификатов включает несколько ключевых этапов.

1. Исследование и анализ

Определение целевой аудитории: кто будет использовать мобильное приложение.

Анализ конкурентов: изучены существующие приложения и платформы для продажи подарочных сертификатов. Выявлены их сильные и слабые стороны.

Сбор требований: определены основные функции, которые должны быть в приложении, исходя из потребностей пользователей.

2. Создание карты пользовательского опыта

Пользовательские сценарии: описание процесса взаимодействия пользователей с приложением.

Потоки пользователей: созданы схемы, показывающие последовательность действий пользователей (таблица 2).

Таблица 2 – Анкета для выявления проблематики и предпочтений пользователей

Вопрос	Ответ
Как часто вы покупаете подарки для друзей и семьи?	
Легко ли вы определяетесь с подарком на день рождения?	
Как вы обычно выбираете подарки: заранее планируете или делаете это спонтанно?	
Есть ли у вас какие-то особенные предпочтения в выборе подарков?	
Какие типы подарков вы предпочитаете дарить: материальные вещи или сертификаты на услуги?	
Использовали ли вы когда-либо подарочные сертификаты? Если да, то каков был ваш опыт?	
Какой формат подарочного сертификата вам удобнее: электронный или физический?	
Какой уровень бюджета вы готовы потратить на подарок?	
Интересно бы ло бы вам использовать мобильное приложение для выбора подарка?	
Какие дополнительные услуги вы бы хотели видеть в таком сервисе (например, доставка, упаковка, персонализированные сообщения)?	

3. Разработка концептуального дизайна

Создание вайрфреймов: нарисованы простые эскизы экранов приложения, чтобы визуализировать расположение элементов и интерфейса.

Определение стиля: выбрана цветовая палитра, шрифты и стиль оформления, соответствующий вашей целевой аудитории.

4. Создание интерактивного прототипа

Использование инструментов для прототипирования: применены такие инструменты, как Tilda для создания интерактивного прототипа.

Добавление интерактивности: добавлена возможность взаимодействия пользователей с прототипом, переходя между экранами и выполняя основные действия (например, добавление сертификата в корзину).

5. Тестирование прототипа

Пользовательское тестирование: проведено тестирование с реальными пользователями с целью сбора их мнения о навигации, дизайне и функциональности.

Наличие обратной связи: собраны отзывы о том, что понравилось пользователям, а что можно улучшить.

6. Доработка прототипа

Анализ обратной связи: проанализированы полученные данные и внесены изменения в прототип.

Повторное тестирование: проведено дополнительное тестирование с обновленным прототипом для проверки внесенных изменений.

7. Подготовка к разработке

Создание спецификаций: подготовлена документация для разработчиков, включая описание функциональности, технические требования и графические элементы.

Согласование с командой разработки: прототип согласован с командой разработчиков, чтобы убедиться, что все аспекты понятны и реализуемы.

Процесс создания прототипа мобильного приложения по продаже подарочных сертификатов требует тщательного планирования и тестирования. Важно не только создать визуально привлекательный интерфейс, но и обеспечить удобство его использования для пользователей.

Разработка мобильного приложения для покупки подарков с использованием data-driven-подхода позволяет значительно улучшить пользовательский опыт за счет персонализации предложений и анализа потребительских предпочтений. Внедрение таких решений не только облегчает процесс выбора подарков, но и способствует увеличению продаж и удовлетворенности клиентов.

Литература

1. Рыжикова Т.Н. Аналитический маркетинг: что должен знать маркетинговый аналитик. М.: Инфра-М, 2023. 287 с.
2. Data driven-подход: суть, принципы, недостатки – как начать работать на основе данных. URL: https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-data-driven-podhod/ (дата обращения: 25.10.2024).
3. Мобильные приложения и их роль в современном мире. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-i-ih-rol-v-sovremennom-mire/viewer (дата обращения: 26.10.2024).
4. Как создать мобильное приложение: полный гайд от идеи до первого релиза. URL: https://www.purrweb.com/ru/blog/kak-sozdat-uspeshnoe-prilozhenie/ (дата обращения: 26.10.2024).
5. Как составить карту эмпатии. URL: https://www.mango-office.ru/products/calltracking/for-marketing/osnovy/kak-sostavit-kartu-ehmpatii-klienta/] (дата обращения: 26.10.2024).

Царев Александр Павлович
Студент Института экономики и менеджмента ФГАОУ ВО Национального исследовательского Томского государственного университета
Набережная реки Ушайки ул., д. 12, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-153-32-76
Эл. почта: i@aptsarev.ru

Каз Евгения Михайловна
Доцент, канд. экон. наук Института экономики и менеджмента ФГАОУ ВО Национального исследовательского Томского государственного университета
Набережная реки Ушайки ул., д. 12, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-882-96-42
Эл. почта: gk123a@mail.ru

A.P. Tsarev, E.M. Kaz

Development and Implementation of a Mobile Application for Buying Gifts Using a Data-Driven Approach: Analysis of Consumer Preferences and Personalization of Offers

With the growing demand for personalized services and products as well as the rapid development of artificial intelligence and data analysis technologies mobile app development is becoming an important tool for improving user experience. The process of creating and implementing a mobile application designed for selecting and buying gifts, with an emphasis on using data-driven approaches to analyzing consumer preferences is considered. The main focus is on methods for collecting and processing data on user behavior as well as creating a recommendation system allowing to offer the most suitable gifts based on users' previous purchases, interests, and social interactions. Key stages of development, including the design of the application architecture, the choice of machine learning methods for data analysis, and the tests for the effectiveness of the proposed solutions are presented. Possible prospects for further development of such systems and their impact on the e-commerce market are analyzed.

Keywords: mobile application, shopping optimization, gifts, consumer preferences, personalized recommendations, artificial intelligence, data-driven approach, innovative technologies, tech entrepreneurship, application monetization.

References

1. Ryzhikova TN. Analiticheskij marketing: chto dolzhen znat' marketingovyj analitik [Analytical Marketing: What a marketing analyst should know]. M.: Infra-M; 2023. (In Russ).
2. Data driven-podhod: sut', principy, nedostatki – kak nachat' rabotat' na osnove dannyh [Data–driven source: Articles, applications, publications - how to start working based on data]. Available from: https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-data-driven-podhod [Accessed: 25 October 2024]. (In Russ).
3. Mobil'nye prilozhenija i ih rol' v sovremennom mire [Mobile applications and their role in the modern world]. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/mobilnye-prilozheniya-i-ih-rol-v-sovremennom-mire/viewer [Accessed: 26 October 2024]. (In Russ).
4. Kak sozdat' mobil'noe prilozhenie: polnyj gajd ot idei do pervogo reliza [How to create a mobile app: a complete guide from the idea to the first release]. Available from: https://www.purrweb.com/ru/blog/kak-sozdat-uspeshnoe-prilozhenie [Accessed: 26 October 2024]. (In Russ).
5. Kak sostavit' kartu jempatii [How to create an empathy map]. Available from: https://www.mango-office.ru/products/calltracking/for-marketing/osnovy/kak-sostavit-kartu-ehmpatii-klienta/] [Accessed: 26 October 2024]. (In Russ).

Aleksandr P. Tsarev
Student, Institute of Economics and Management, National Research Tomsk State University
12, Ushayka River Embankment, Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-153-32-76
Email: i@aptsarev.ru

Evgeniya M. Kaz
Associate Professor, PhD in Economics, Institute of Economics and Management, National Research Tomsk State University
12, Ushayka River Embankment, Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-882-96-42
Email: gk123a@mail.ru

УДК 621.396.41

Р.М. Абсалямов, А.С. Добрынин, Ю.М. Зубарь, В.Н. Якименко

ПАДЕНИЕ ПОПУЛЯРНОСТИ ВЫСШЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДИ МОЛОДЁЖИ

Обсуждаются проблемы, связанные с серьёзной нехваткой инженеров в России и недобором в российские вузы на инженерные специальности. Рассматриваются статистические показатели, касающиеся сдачи экзаменов выпускниками школ. Приведены преимущества работы инженером. Предложены решения проблем с примерами.

Ключевые слова: вуз, ЕГЭ, инженеры, недобор, школа.

В настоящее время спрос на получение среднего профессионального образования значительно вырос. В 2024 году впервые конкурс в колледж Московского художественно-промышленного института (МХПИ) превысил конкурс в вуз. Ректор МХТИ Алексей Егоров рассказал, что поколение Z выбирает более гибкий путь профессионального развития. Молодые люди сначала стремятся получить практические навыки и работу, а затем осознанно прийти к высшему образованию [1].

Почему школьники уходят после девятого класса из школ?

Данная проблема весьма остро ощущается вузами, поскольку они каждый год сталкиваются с недобором абитуриентов на технические специальности, где готовят кадры для инженерной промышленности нашей страны.

Зачастую конкурс на поступление в колледж или техникум гораздо серьёзнее, чем в университет. Одной из причин этого – школьники боятся сдачи Единого государственного экзамена (ЕГЭ). Ребята опасаются не справиться с данным экзаменом, поскольку считают, что в случае неудачи не смогут найти себя во взрослом мире. Они слышат на протяжении всех школьных лет, что ЕГЭ – это очень сложный экзамен, который хорошо сдают только гении, поэтому выбирают колледжи и техникумы в виде следующей ступени получения образования.

Недостатки ЕГЭ

Одним из главных недостатков данного экзамена является метод его проведения. Школьники приходят туда будто не на экзамен, а в место содержания заключённых: их проводят через металлоискатель, затем дополнительно досматривают, что уже усиливает нервный накал у ребят. Потом они садятся в нужную аудиторию и ждут наступления назначенного времени. После того как оно наступило, организаторы вскрывают конверт, в котором хранится диск с вариантами экзаменационных листов, и распечатывают информацию. Данная процедура может продолжаться длительное время, что тоже негативно влияет на психологическую готовность к экзамену у школьников: за это время они начинают в непривычной им обстановке сильно себя накручивать. С выходом из аудитории по собственным нуждам тоже не всё обстоит спокойно: если школьнику необходимо выйти, то нужно сначала подозвать организатора, чтобы он проверил всё у него на столе, а затем ученик может выйти, но в коридоре также находятся организаторы и наблюдают за его перемещениями по школе.

Помимо организации, у этого экзамена есть другая проблема: не весь материал, который нужен для сдачи ЕГЭ на высокие баллы, даётся в рамках школьной программы. Поэтому, чтобы сдать экзамены на более высокие баллы, ребята вынуждены заниматься с репетиторами. Но здесь возникает ещё одна проблема: не все родители могут позволить себе оплачивать дополнительные занятия с репетитором несколько раз в неделю, что уже создаёт неравенство среди потенциальных абитуриентов.

Кроме того, недостатком экзамена является манера его преподношения в школах. Ребятам с первого класса говорят, что если не сдать ЕГЭ, то можно остаться без будущего; только при хорошей сдаче экзамена есть шанс пробиться в элитное демократическое общество и т.д. Сегодня сложилась такая ситуация, что из ЕГЭ сделали культ, который продвигается из года в год. О его сдаче говорят на каждом углу, ставят различные комедийные номера в развлекательных шоу, в эпизодах фильмов встречается данные экзамен. По факту, из инструмента, который был создан как помощь для поступления в вуз, сделали объект массового обсуждения: появляются различные неправдоподобные истории, прочитав которые, школьники начинают серьёзно переживать из-за данного экзамена.

Проблема недобора в вузах

Как уже говорилось ранее, с недавних пор наблюдается серьёзный недобор в вузах на технические специальности. В последние десятилетия «хоть какой-нибудь диплом» стал нормой для российской молодежи. Постоянно растет число кассиров, продавцов, сборщиков мебели с дипломами юриста, менеджера, маркетолога, пиарщика. Доходит до абсурда: в старейших и авторитетных технических вузах процветают гуманитарные факультеты, готовящие избыточных для рынка труда специалистов, в то время как Россия отчаянно нуждается в инженерах. Однако секрет прост: школы, особенно

небольшие, предпочитают проводить ЕГЭ по гуманитарным предметам, а на «гуманитария» учиться не в пример проще, чем на «технаря» [2].

Действительно, не все школы уделяют достаточное внимание подготовке учеников к экзамену, например, по физике. Получается весьма интересный парадокс: школа очень заинтересована в высоких баллах ЕГЭ, но не заинтересована в подготовке учеников к данному экзамену.

Такая ситуация очень негативно сказывается на вузах, которые столкнулись с данной проблемой в рамках приёмной кампании: это влечёт за собой уменьшение финансирования и сокращение кадрового состава, который состоит из преподавателей. Складывается ситуация, что вузы обязаны бороться за абитуриентов, чтобы решить возникшую проблему. Разные университеты справляются с этой проблемой по-своему: кто-то предоставляет гарантийные письма для ребят, которые подали заявление и прошли порог по всем требуемым предметам, кто-то предлагает за поступление какие-либо финансовые вознаграждения и т.д.

Есть и положительная сторона в данном моменте. Сдача ЕГЭ по физике на пороговый балл для подачи документов в вуз является гарантией поступления на бюджет. Но, как говорится, поступить просто, а вот разобраться в специальности удаётся не всем. Некоторые из ребят, которые поступали в вуз просто ради поступления, теряют интерес к учёбе ещё на младших курсах, что тоже зачастую является проблемой.

Но почему данная ситуация происходит именно на технических специальностях? Всё дело в том, что очень малый процент школьников хочет сдавать ЕГЭ по физике, считая его сложнее остальных предметов. На рисунке 1 приведена статистика выбора предметов для сдачи выпускниками 11-х классов, где сразу бросается в глаза сильная разница между предметами, которые были выбраны учениками в целях поступления в вузы.

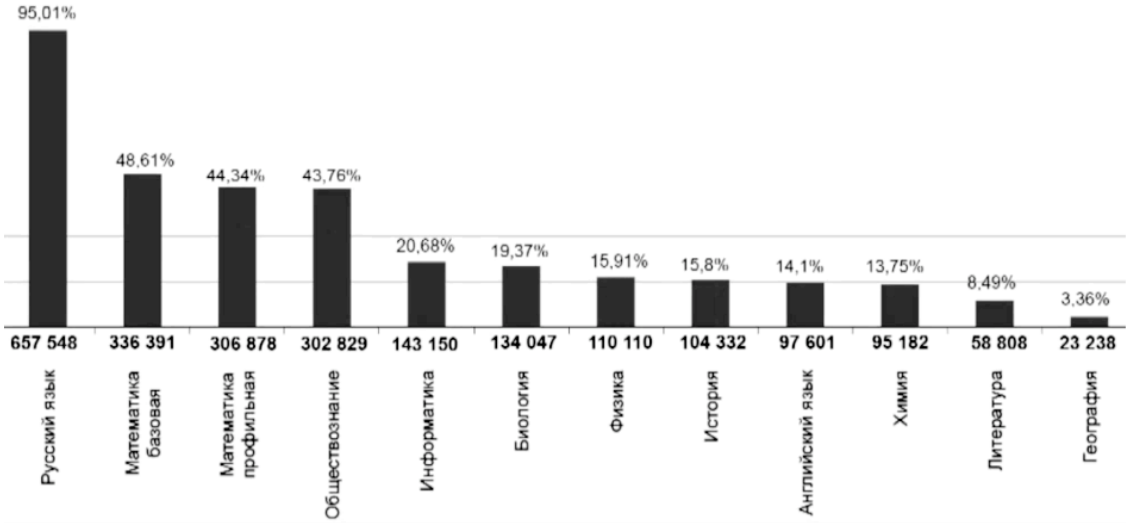


Рисунок 1 – Выбор школьниками предметов для сдачи ЕГЭ

Из диаграммы видно, что только 15,91% выпускников выбрали физику для сдачи ЕГЭ, что составляет 110110 человек. Это в 2,75 раза меньше по сравнению с обществознанием: 43,76% (302829).

Как данная проблема влияет на экономику страны

Данная проблема влечет за собой ещё одну: в России возник дефицит инженеров различных профилей. Как это сказывается на экономике страны? Весьма печально. Российский рынок труда испытывает острую нехватку инженерных кадров. По оценкам экспертов, дефицит составляет около 600 тысяч специалистов [3].

Преимущества учиться на инженера

Какие преимущества даёт высшее техническое образование? Расскажем обо всём по порядку. Во-первых, если ты высококлассный инженер, то сможешь найти решения любой проблемы. Вот примеры проблем, которые были решены инженерами:

– благодаря изобретению самолётов мы можем гораздо быстрее перемещаться из одной точки мира в другую;

– при помощи спроектированных мостов мы перемещаемся с одного берега на другой через широкие реки;

– с помощью телефонной связи мы можем общаться друг с другом, находясь при этом в разных уголках планеты;

– именно благодаря гению инженерной мысли С.П. Королёва стали возможны полёты в космос, а также нахождение человека в космическом пространстве.

Инженер – это ключ к техническому прогрессу страны, что подтверждается приведёнными примерами.

Ещё одним преимуществом являются стремительные темпы роста заработной платы инженеров. Уровень зарплат, указанный в вакансиях для инженеров при полном рабочем дне, вырос на 24%. Средняя сумма выплаты составила 88 959 рублей [4].

Помимо этого факта, многие компании предлагают инженерам ряд дополнительных возможностей в виде льготной ипотеки, повышенных подъёмных или обеспечение ещё какими-либо жизненно важными средствами. Многие компании предоставляют отсрочку от призыва на срочную службу в армию мужчинам, которые являются гражданами призывного возраста.

Также во время обучения у человека начинает складываться определённый тип мышления, при помощи которого он способен оценить ситуацию под другим ракурсом, что позволит ему найти оптимальное решение выявленной проблемы.

Как поднять интерес школьников к техническим дисциплинам?

Поднятие мотивации к обучению техническим дисциплинам – весьма важный и сложный момент в формировании личности школьника. Его нужно заинтересовать в изучении таких дисциплин, как физика и математика. Как это сделать? Здесь нужно изменить подход к преподаванию данных предметов. В большинстве случаев школьников учат до девятого класса и стараются сделать так, чтобы выпустить всех с аттестатами о среднем основном образовании. А когда после девятого класса ребята приходят в десятый класс, то чаще всего их готовят только к основным предметам, таким как русский язык и математика базового уровня. К остальным предметам в подавляющем большинстве случаев школьники вынуждены готовиться самостоятельно. Но для части ребят это бывает крайне сложно, так как они не могут определиться с будущей профессией за эти два года, а предметы для сдачи нужно выбрать сразу же, поскольку необходимо пораньше начать к ним готовиться. Бесспорно, здесь можно сказать, что в большинстве школ есть классы с различными профилями, но в данном контексте имеются ввиду классы универсального профиля обучения. Там идёт очень хороший уклон в сторону изучения русского языка, что, безусловно, замечательно, поскольку это детерминирует вербальную аддитивность, улучшает грамотность устной и письменной речи и т.д. Но дела с такими предметами, как физика, химия и биология в таких классах обстоят гораздо хуже. На них выделяется около двух академических часов в неделю, что крайне мало для того, чтобы успешно сдать экзамен. За такое количество учебных часов развить интерес у школьника трудно, ведь времени банально не хватает даже для того, чтобы объяснить основы предмета, не говоря уже о каких-либо дополнительных материалах.

Как решить данную проблему? Для начала необходимо урегулировать вопрос с правильной и грамотной подачей материала. В этой ситуации некоторые преподаватели не обладают ригидностью и не могут из-за этого правильно выстроить модель урока. Если начать объяснение с научных терминов, то вероятность потери интереса из-за непонимания и страха того, что предмет слишком обширный, возрастёт согласно экспоненциальному закону. Школьникам следует все объяснять простым и доступным языком. Для наглядности приведём пример. Представим, что на уроке физики ребятам нужно объяснить основы динамики Ньютона. Если начать с объяснения инерциальных систем отсчёта, то с первого раза мало кто что поймёт. А если начать с того, что нас окружает в повседневной жизни, то ситуация уже примет иной вектор развития.

Поясним вышесказанное на примере ящика с банками газировки. Представим, что вас пригласили на вечеринку, но попросили для этого на девятый этаж затащить тяжёлый ящик с газировкой. Он настолько тяжёлый, что вы даже с напарником не можете его поднять. Тогда вы принимаете решение толкать этот ящик по полу подъезда, а затем подняться с ним на лифте. Тут можно сразу же описать силы, которые действуют на ящик во время толкания – это сила тяжести, сила трения, сила реакции опоры, сопротивление воздуха и т.д. Затем, после помещения ящика в лифт, можно рассказать про различие массы и веса. Многие ошибочно полагают, что вес измеряется в килограммах, но это не так. Чтобы понять отличие, следует дать определение обоим понятиям. Можно сказать, что масса – это мера инертности тела, а вес – это сила, с которой груз действует на опору или растягивает подвес. Если вспомнить второй закон Ньютона, а именно тот момент, что сила измеряется в ньютонах, то отсюда можно сделать вывод, что вес тоже измеряется в ньютонах. Выходит, что ящик, обладающий определённой массой, действует на лифт весом с определённым количеством ньютонов. Данный пример будет намного понятнее для восприятия школьниками.

В любом обществе находились пассионарии, которым всегда было мало того, что им дают в школе. К таким ребятам нужен отдельный подход, поскольку эти начинания должны только приветствоваться и поддерживаться. Но, к большому сожалению, учителя просто не хотят таким ученикам уделять внимание даже на несколько минут. Поэтому они вынуждены вместе со всеми, к примеру, изучать силу тяжести, а они на самом деле давно с ней разобрались и хотят чего-то большего. В данной ситуации инициатива таких ребят угасает, они теряют интерес к предмету либо не хотят ходить на школьные уроки, поскольку не узнают там ничего нового.

Суть изложенного материала в том, что к школьникам нужен индивидуальный подход. Как говорится, успех – это 1% таланта и 99% упорства. Если школьник обладает упорством, то нужно поддерживать его начинания. Многие говорят о сегрегации таких ребят от основной массы, чтобы они могли развиваться вместе с себе подобными. Но такая возможность крайне редко возникает. Поэтому выделение нескольких минут после урока такому ученику уже кардинально изменит ситуацию с мотивацией ученика развиваться в этом направлении.

Литература

1. Про спрос на обучение в заведениях среднего профессионального образования: Информация про рост спроса на среднее профессиональное образование. URL: https://finance.mail.ru/2024-11-13/v-mhpi-vyyasnili-chto-spros-na-srednee-obrazovanie-rastet-vdvoe-bystree-chem-na-vysshee-63622355/ (дата обращения: 14.11.2024).
2. Про недобор в ВУЗах на технических специальностях: Информация про недобор в ВУЗах. URL: https://colonelcassad.livejournal.com/8583428.html (дата обращения: 15.11.2024).
3. Про дефицит инженеров в России: Информация о нехватке инженерных кадров. URL: https://altksp-22.ru/press-center/glavnye-novosti/defitsit-inzhenerov-v-rossii-dostig-600-tysyach-chelovek/ (дата обращения: 15.11.2024).
4. О росте зарплат инженеров: Информация о росте заработной платы инженеров. URL: https://nsn.fm/society/emb-spros-na-inzhenerov-v-rossii-za-god-vyros-na-59 (дата обращения: 15.11.2024).

Абсалямов Ринат Маратович
Студент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-804-33-68
Эл. почта: absalyamov.rinat2020@gmail.com

Добрынин Андрей Сергеевич
Ст. преподаватель каф. спортивного совершенствования (СпС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.:+7 923-440-24-01
Эл. почта: andrey.s.dobrynin@tusur.ru

Зубарь Юрий Михайлович
Студент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-800-66-27
Эл. почта: zubarjm2004@gmail.com

Якименко Валентина Николаевна
Ст. преподаватель каф. спортивного совершенствования (СпС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.:+7 903-955-29-65
Эл. почта: valentina.n.iakimenko@tusur.ru

A.S. Dobrynin, R.M. Absalyamov, Y.M. Zubar, V.N. Yakimenko

Decline of Popularity of Higher Technical Education among Young People

The problems of serious shortage of engineers and engineering specialties in Russian universities are considered. Statistical indicators related to taking exams at schools, advantages of working as an engineer as well as some solutions to the problems are presented.
Keywords: universities, Unified State Exam, engineers, shortage, school.

References

1. Prospros na obuchenie v zavedeniyakh srednego professional'nogo obrazovaniya [About the demand for training in institutions of secondary vocational education]. Available from: https://finance.mail.ru/2024-11-13/v-mhpi-vyyasnili-chto-spros-na-srednee-obrazovanie-rastet-vdvoe-bystree-chem-na-vysshee-63622355/ [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).
2. Pro nedobor v VUZakh na tekhnicheskikh special'nostyakh [About the shortage of technical specialties in higher education institutions]. Available from: https://colonelcassad.livejournal.com/8583428.html [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).
3. Pro deficit inzhenerov v Rossii [About the shortage of engineers in Russia]. Available from: https://altksp-22.ru/press-center/glavnye-novosti/defitsit-inzhenerov-v-rossii-dostig-600-tysyach-chelovek/ [Accessed: 15 November 2024]. (In Russ).
4. O roste zarplat inzhenerov [About the growth of engineers' salaries]. Available from: https://nsn.fm/society/emb-spros-na-inzhenerov-v-rossii-za-god-vyros-na-59 [Accessed: 15 November 2024]. (In Russ).

Rinat M. Absalyamov

Student, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-804-33-68
Email: absalyamov.rinat2020@gmail.com

Andrey S. Dobrynin
Senior Lecturer, Department of Sports Improvement, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-923-440-24-01
Email: andrey.s.dobrynin@tusur.ru

Yuriy M. Zubar
Student, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-800-66-27
Email: zubarjm2004@gmail.com

Valentina N. Yakimenko
Senior Lecturer, Department of Sports Improvement, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-903-955-29-65
Email: valentina.n.iakimenko@tusur.ru

УДК 378.4

А.С. Аникин, Ф.Н. Захаров, К.А. Ярков

ВЗАИМНОЕ ПОСЕЩЕНИЕ ЗАНЯТИЙ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ СТАНОВЛЕНИЯ МОЛОДЫХ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Рассматривается такой инструмент повышения качества образования, как взаимное посещение учебных занятий сотрудниками профессорско-преподавательского состава университета. Приведен пример анализа взаимного посещения занятий сотрудников кафедры радиотехнических систем ТУСУРа.

Ключевые слова: высшее образование, качество образования, профессорско-преподавательский состав, взаимное посещение.

Организация внутривузовского контроля и повышения качества обучения – это сложная задача, требующая глубокого понимания и осознания миссии и роли этой функции, а также ее целей. Одним из способов решения этой задачи является организация взаимных посещений учебных занятий сотрудниками профессорско-преподавательского состава вуза [1, 2].

Основные цели взаимных посещений учебных занятий сотрудниками профессорско-преподавательского состава вуза.

1) оценка качества образовательного процесса. Посещение занятий позволяет оценить качество преподавания, использование современных методов обучения, интерактивных технологий, использование актуальных материалов и учебников. Это помогает выявить проблемные моменты и разработать планы по их улучшению для достижения лучших результатов;

2) поддержка молодых преподавателей. Визиты сотрудников профессорско-преподавательского состава на занятия являются формой поддержки и обратной связи для преподавателей. Это позволяет оценить работу преподавателя, дать полезные рекомендации, поделиться опытом и помочь в решении возникающих проблем;

3) содействие в развитии преподавательских навыков путем наблюдения за опытными и успешными преподавателями. Сотрудники профессорско-преподавательского состава могут улучшить свои навыки в области преподавания и развить новые методики и подходы к работе со студентами;

4) соблюдение стандартов качества. Взаимное посещение занятий помогает унифицировать уровень образования в вузе и соблюдать стандарты качества. Это обеспечивает одинаковые требования для всех студентов и может повысить общую репутацию кафедры и университета;

5) мотивация профессионального роста педагогов путем совершенствования учебной, учебно-методической, воспитательной, научно-исследовательской и иной деятельности в университете.

В целом взаимное посещение учебных занятий представляет собой важный инструмент профессионального роста и повышения качества образования в вузе. Кроме того, необходимо отметить важность обратной связи от преподавателя, посещающего занятие, для преподавателя, проводящего занятие.

Преимущества, получаемые педагогом, от посещения его занятий коллегами:

1) обмен опытом и знаниями. Педагог, проводящий занятие, получает ценные советы и рекомендации от опытных преподавателей. Это является большим стимулом и огромной информационной базой для дальнейшего собственного развития в профессиональном плане. Данный опыт позволяет улучшить свои методики обучения и научиться эффективнее работать с учащимися, а также обнаружить и проработать аспекты преподавательской деятельности, которым уделяется недостаточно внимания;

2) анализ и обратная связь. Взаимное посещение занятий позволяет педагогу получить обратную связь от коллег и «инструменты» для дальнейшего профессионального роста. Позволяет узнать о своих сильных и слабых сторонах, а также получить рекомендации и советы по их улучшению;

3) расширение сети контактов. Взаимодействие с другими преподавателями помогает педагогу налаживать профессиональные связи и обмениваться опытом, что может стать полезным для его карьеры и будущих проектов.

Во время взаимного посещения занятий преподаватель, побывавший на занятии, также развивается в личном и профессиональном плане. Это происходят благодаря следующему:

1) расширению профессиональных компетенций. В процессе взаимного посещения занятий педагог расширяет свой кругозор путем получения информации о новых тенденциях и исследованиях в области профессиональных компетенций своего коллеги. Это поможет ему быть в курсе последних достижений и применять их в своей работе;

2) расширению педагогических компетенций. Встреча с другими преподавателями позволяет педагогу узнать и перенять различные методики и подходы к обучению; педагогические приемы; методы решения конфликтных ситуаций, поддержания дисциплины, организации и структурирования занятий; методы воспитания и т.д. Это способствует

совершенствованию проведения собственных занятий и повышению общего уровня качества освоения образовательной программы;

3) расширению сети контактов. Взаимодействие с другими преподавателями помогает педагогу наладить профессиональные связи и обмениваться опытом, что может быть полезным для его карьеры и будущих проектов;

4) возможности наблюдения. Педагог, проводящий занятие, может следить за работой опытных преподавателей и учиться на их примере, что вдохновит и мотивирует его на поиск новых идей и подходов к обучению.

Взаимное посещение занятий профессорско-преподавательским составом позволяет повысить качество преподавательской деятельности на кафедре в частности и в университете в целом. Также оно служит поводом для неформального общения между сотрудниками, что повышает «здоровье» коллектива в целом.

Для достижения указанных преимуществ требуется:

1) разработать положение о взаимном посещения занятий профессорско-преподавательским составом кафедры;
2) утвердить положение на заседании кафедры;
3) установить контроль за выполнением положения о взаимном посещении занятий;
4) установить порядок, количество и требования рефлексии о взаимном посещении занятий за каждый семестр.

Существует ряд организационных и методических трудностей при проведении взаимных посещений занятий сотрудниками кафедры. К ним можно отнести:

1) неправильное или разное понимание сотрудниками кафедры целей и мотивов организации и проведения взаимных посещений занятий;
2) отсутствие разработанного и утвержденного положения о взаимных посещениях занятий;
3) формальный подход преподавателей к взаимному посещению занятий, анализу и заполнению анкет и последующей рефлексии;
4) отсутствие контроля за проведением и заполнением документации при проведении взаимных посещений занятий;
5) отсутствие нормативов по количеству обязательных посещений.

Таким образом, взаимное посещение занятий среди профессорско-преподавательского состава кафедры может стать мощным инструментом профессионально роста сотрудников кафедры при наличии жесткого контроля и соблюдения разработанного положения. Данный опыт имеет большое количество положительных отзывов как среди университетов, так и в промышленности. Отдельно стоит отметить необходимость комплексного подхода к организации, проведению и рефлексии с заполнением отзывов и анкет.

На кафедре РТС многие годы проводится такая практика. В разное время посещения проводились то активно, то про них забывали. Тем не менее данный инструмент используется и позволяет молодым сотрудникам повышать свои компетенции.

Авторами работы был проведен анализ более чем 60 протоколов посещения занятий преподавателями кафедры РТС. Его результаты приведены далее.

Рассмотрим распределение посещаемых занятий по их виду (рисунок 1). Заметно, что в большинстве случаев (69%) преподаватели ходили на лекционные занятия. На втором месте по популярности идут практические занятия (19%). Реже всего преподаватели ходили на лабораторные работы и курсовое проектирование.

Рисунок 1 – Посещаемые дисциплины

На наш взгляд, это является не вполне правильным, так как обычно сотрудники начинают свою педагогическую деятельность с проведения лабораторных и практических работ. Таким образом, получается, что в начальном периоде своей профессиональной деятельности молодые сотрудники предоставлены сами себе и работают без контроля со стороны старших товарищей. На рисунке 2 приведены распределения должностей сотрудников, к которым ходили ассистенты, преподаватели, доценты и профессоры кафедры.

Из рисунка 2 видно, что сотрудники в основном ходят на занятия к доцентам. Это частично объясняется тем, что доцентов на кафедре значительно больше, чем остальных сотрудников. Доценты кафедры в основном посещают занятия

профессоров и доцентов. Это говорит о том, что доценты, уже имеющие преподавательский опыт, хотят посмотреть, как их коллеги проводят занятия, а также увидеть новые моменты, которые можно использовать в своих занятиях. В целом то же самое относится и к преподавателям.

Примечательным является тот факт, что профессоры кафедры совсем не ходят на занятия ассистентов и почти не ходят на занятия преподавателей, а это негативно сказывается на профессиональном становлении молодых сотрудников.

Далее (рисунок 3) приведено распределение видов занятий, на которые ходили ассистенты, преподаватели, доценты и профессоры. Видно, что ассистенты ходят в основном на лекции, хотя логичнее было бы посетить практические и лабораторные работы с целью перенять опыт более старших товарищей, так как их основная преподавательская нагрузка заключается в проведении этих видов занятий.

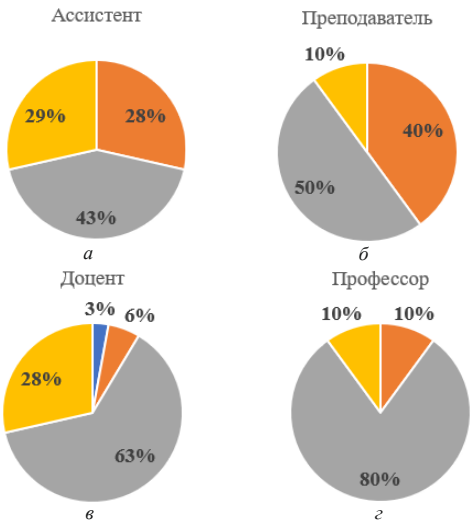


Рисунок 2 – Распределение должностей сотрудников, к которым ходил ассистент (*а*), преподаватель (*б*), доцент (*в*) и профессор (*г*)

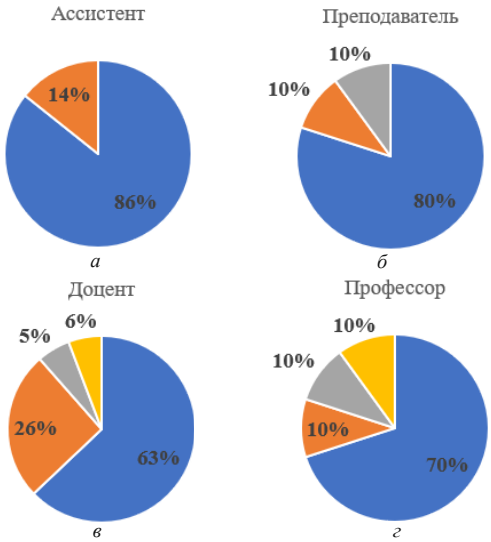


Рисунок 3 – Распределение видов занятий, на которые ходил ассистент (*а*), преподаватель (*б*), доцент (*в*) и профессор (*г*)

Проведенный анализ показал, что наибольший интерес у сотрудников вызывают лекции, так как, на наш взгляд, это наиболее сложный вид занятий. Как правило, они проводятся всему потоку, поэтому от преподавателя требуется не только понятно изложить материал студентам, но и концентрировать их внимание на преподаваемом материале. Это вызывает сложности у части сотрудников, поэтому они посещают лекции других преподавателей и стараются перенять их опыт.

Протоколы, которые сотрудники заполняли по результатам посещения занятий, оказались положительными. В большинстве протоколов присутствуют замечания, среди которых чаще всего упоминается отсутствие обратной связи от студентов на лекции, недостаток демонстрационных материалов, быстрый темп занятия. Другими словами, замечания в большинстве протоколов касаются формы проведения занятий. Замечаний к содержанию занятий почти нет. Также встречаются протоколы без замечаний, что, на наш взгляд, является признаком формального подхода к взаимному посещению.

Несмотря на выявленные недостатки, взаимное посещение является хорошим инструментом для профессионального роста сотрудников (вне зависимости от их должности) и позволяет повысить качество преподавания дисциплин на кафедре.

Литература

1. Киселева С.П. Взаимопосещения учебных занятий как форма педагогической рефлексии: цели, содержание, методические и организационные аспекты // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. Т. 8, № 2. С. 30.

2. Титова Л.В. Взаимопосещение занятий как инструмент поднятия качества образования // Наука и Образование. 2023. Т. 6, № 1.

Аникин Алексей Сергеевич
Канд. техн. наук, зав. каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-9747-3266
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: anikinas@main.tusur.ru

Захаров Фёдор Николаевич
Канд. техн. наук, доцент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-7751-557X
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: zakharovfn@main.tusur.ru

Ярков Кирилл Алексеевич
Ассистент каф. радиотехнических систем (РТС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-38-89
Эл. почта: kirill.a.yarkov@tusur.ru

A.S. Anikin, F.N. Zakharov, K.A. Yarkov
Mutual Classes Attendance as the Method of Developing Teaching Experience

The importance of mutual classes' attendance by the experienced university teachers of the Department of Radioengineering Systems of TUSUR as an effective tool for improving the quality of education is considered.
Keywords: higher education, quality of education, faculty, mutual attendance.

References

1. Kiseleva SP. Vzaimoposeshcheniya uchebnykh zanyatiy kak forma pedagogicheskoy refleksii: tseli, soderzhaniye, meto-dicheskiye i organizatsionnyye aspekty [Mutual visits to classes as a form of pedagogical reflection: goals, content, methodological and organizational aspects]. Mir nauki. Pedagogika i psikhologiya [World of Science. Pedagogy and Psychology]. 2020;2(8):30. (In Russ)

2. Titova LV. Vzaimoposeshcheniye zanyatiy kak instrument podnyatiya kachestva obrazovaniya [Mutual attendance of classes as a tool for improving the quality of education].Nauka i Obrazovaniye [Science and Education]. 2023;1(6). (In Russ).

Alexey S. Anikin
Candidate of Engineering Sciences, Head of the Department, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9747-3266)
Phone: +7 (3822) 41-38-89
Email: anikinas@main.tusur.ru

Fedor N. Zakharov
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-7751-557X)
Phone: +7 (3822) 41-38-89
Email: zakharovfn@main.tusur.ru

Kirill A. Yarkov
Assistant, Department of Radioengineering Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 41-38-89
Email: kirill.a.yarkov@tusur.ru

УДК 378.147

Е.М. Окс

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ ТУСУРА

На примере организации учебного процесса на кафедре физики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники проанализирован и обобщен опыт преподавания курса фундаментальной дисциплины естественно-научного блока «Физика» для студентов университета, обучающихся по инженерно-техническим направлениям подготовки. Рассмотрены особенности формирования рабочих программ по курсу дисциплины «Физика» и организации учебного процесса. Описан комплекс мероприятий, стимулирующих студентов к усвоению этой важной дисциплины и обеспечивающих сохранение контингента студентов.

Ключевые слова: инженерные направления подготовки, фундаментальные дисциплины, физика, структура учебного курса, рабочая программа, рейтинговая система, доучивание.

Введение

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) – один из передовых «провинциальных» отечественных технических университетов, специализирующийся в подготовке специалистов всех уровней обучения в области радиотехники, электроники, вычислительной техники, программирования, автоматики и систем управления, информационных технологий, информационной безопасности и инноватики. ТУСУР – неоднократный победитель конкурсов по поддержке программ стратегического развития университетов «Приоритет 2030» и программы «Передовые инженерные школы» в области электронного приборостроения и систем связи. Мы все, кто работает в университете, несомненно, этим гордимся.

В реалиях сегодняшнего дня, когда на первый план выходит решение проблем импортозамещения и, соответственно, главной стратегической целью успешного развития отечественного промышленного производства является обеспечение ее технологической независимости, важность подготовки инженерно-технических кадров, обладающих современными знаниями и компетенциями, особенно для передовых инновационных отраслей промышленного производства, резко возрастает. Квалифицированного инженера нельзя подготовить без качественного обучения фундаментальным дисциплинам естественного научного блока: математики и физики. Именно эти дисциплины, формирующие логическое мышление критического характера и дающие общее понимание основных законов взаимодействия в природе, являются основой для успешного усвоения специальных дисциплин.

В настоящей статье отражены особенности преподавания фундаментальной дисциплины – физики – для инженерных направлений подготовки ТУСУРа. Многие аспекты преподавания физики для студентов ТУСУРа отражены в наших предыдущих публикациях, главным образом, в трудах научно-методических конференций университета [1–5].

Автор статьи, для которого ТУСУР – Alma Mater, имеет честь руководить кафедрой физики университета на протяжении 30 лет. Материалы, представленные в статье, отражают личный взгляд автора на организацию учебного процесса и преподавание курса физики, и поэтому они во многом носят субъективный характер. Но именно этим настоящая статья может быть интересна для читателей.

Проблемы сегодняшнего дня

Из трех главных вопросов, мучавших российскую интеллигенцию второй половины XIX века – «что происходит?», «кто виноват?» и «что делать?» – для анализа реалий сегодняшнего состояния образовательного процесса по физике постараемся найти ответы на первый и последний вопросы.

Первое и главное, что мы видим сегодня, – это драматическое снижение уровня знаний школьного курса физики абитуриентами. Причин такой ситуации много, и они во многом связаны с тем, что объем учебной нагрузки в школе по дисциплине «Физика» недостаточен в качестве начальной базы для усвоения университетского курса инженерной специальностей.

Отсутствие обязательного экзамена по дисциплине «Физика» существенно сокращает количество выпускников школ, выбирающих физику для сдачи ЕГЭ. Во многих технических вузах, включая ТУСУР, ЕГЭ по физике может быть по выбору абитуриента заменен на информатику, интерес к которой у нынешних школьников несравненно выше. Достаточно низок и уровень мотивации школьников к изучению столь трудного предмета как физика. Как следствие, большинство школьников не связывает свою взрослую жизнь с инженерной деятельностью из-за ее низкого престижа. В условиях возрастающей потребности в инженерных кадрах для повышения интереса школьников к изучению физики одним из

административных шагов видится введение обязательного ЕГЭ по физике вместе с отказом от деления ЕГЭ по математике на два уровня. Вопрос о введении обязательного ЕГЭ по физике дискутируется достаточно давно, но в любом случае повлиять на это в рамках одного университета не представляется возможным.

Средний балл абитуриентов инженерных факультетов РТФ, ФЭТ и РКФ по физике неприлично низкий. Дифференциация знаний студентов по физике слабая. Как следствие, низкая мотивация студентов к изучению физики. Следует также обратить внимание на проблемы иностранных студентов из стран СНГ и даже стран дальнего зарубежья. К уже традиционному низкому уровню знаний школьного курса физики добавляются проблема освоения русского языка.

Переход к так называемой Болонской системе и соответствующее сокращение срока обучения для получения первой степени высшего образования (бакалавр) привели в нашем университете к непропорциональному, намного более серьезному сокращению естественно-научных дисциплин, главным образом физики и математики. Кроме того, курс физики был «сжат» до двух семестров, что сделало его усвоение слабо подготовленными вчерашними школьника еще более проблематичным.

Вечная проблема процесса обучения по дисциплинам естественно-научного цикла – это согласование рабочих программ по физике и математике. Физика в университете отличается от школьного курса использованием в полной мере математического аппарата дифференциального и интегрального исчисления. В школе учащиеся получают представление об элементах высшей математики. Но этих знаний явно недостаточно, а в университете физика и математика изучаются практически параллельно. При этом все, что требуется знать по математике практически с первого занятия по физике, изучается в курсе математики гораздо позднее.

В заключение еще один важный момент. Проблема нерегулярного посещения занятий студентами даже первого курса становится едва ли не основной в реалиях сегодняшнего дня. Чему мы можем научить студентов, которые считанное количество раз присутствовали на занятиях в течение семестра? К сожалению, у нас в университете есть и заметное количество студентов, вообще не посещающих занятия.

Решение проблем

Несколько перефразировав известную фразу выдающегося политического деятеля, ее можно сформулировать для нашего случая: «Других студентов у нас нет, и они не предвидятся в ближайшие годы». Так же, как и преподавателей других у нас тоже нет.

В сущности, уровень базовых знаний подавляющего большинства студентов первого курса по физике может быть квалифицирован как «чистый лист». Учить студентов физике следует с азов предмета. Как будто они физику в школе вообще не изучали. Конечно, среди вновь принятых студентов университета есть настоящие «звездочки» и для них нет необходимости начального обучения по физике. Но об этой относительно малочисленной группе студентов порассуждаем чуть позже.

В университете на одной из специальностей в первом семестре введен подготовительный курс физики, основанный на повторении школьной программы. В сущности, курс физики включает три семестра обучения. В этом случае представляется более эффективным не повторение в первом семестре школьного курса, а более тщательное изучение университетского курса физики в течение трех семестров.

Рассмотрим методы и подходы к решению проблемы повышения качества преподавания физики в нашем университете в историческом ракурсе.

Учебные циклы

Начнем с перехода на цикловое обучение с доминированием в семестре ограниченного количества учебных дисциплин. Вместе с цикловым обучением учебный год может делиться не на два семестра, а, например, на три триместра. Предполагалось, например, что в одном из первых триместров практически все время будет уделено физике. При этом математика в плотном графике изучалась бы ранее. Как показал опыт такой организации учебного процесса, студент не способен усвоить в столь короткий срок предлагаемый ему массив информации по одному предмету. Кроме того, пропуск, например по болезни, недельного цикла занятий приводил к отставанию, которое уже практически было невозможно поправить. Тем не менее и сегодня такая практика нашла свое применение на факультете безопасности. Относясь с некоторым скепсисом к аккордному обучению по физике, все же пожелаем успеха преподавателям этого факультета.

Рейтинг

Исторически в нашем университете введение рейтинга было впервые предложено и реализовано на кафедре промышленной электроники в период ее руководства Анатолием Васильевичем Кобзевым. Основная идея рейтинга заключается в наборе студентами в течение семестра по разным видам занятий зачетных баллов, обеспечивающих при достижении необходимого количества семестровую аттестацию без сдачи экзамена в период сессии. Рейтинг стимулировал регулярную работу студента в течение учебного семестра и в случае успешного освоения дисциплины освобождал его от экзаменационного стресса, а также в принципе продлевал каникулы.

Использование рейтинга в процессе обучения по физике оправдало себя в полной мере. В первую очередь рейтинг сгладил переход от обучения в школе к получению знаний в университете. Для вчерашних школьников, привыкших

получать итоговые годовые оценки на основе их непрерывного оценивания в течение учебного года, рейтинг оказался весьма и весьма знакомым процессом. В системе рейтинга по физике учитывались все виды занятий: посещение лекций, выполнение тестовых заданий и контрольных работ, лабораторный практикум, самостоятельная работа и многое другое. Принципиальным отличием рейтинга по физике является возможность получения не только экзаменационных оценок «отлично» и «хорошо», но и оценки «удовлетворительно» по рейтингу. Но мой взгляд, это существенно помогло в сохранении контингента студентов первого курса. Как показывает опыт сегодняшнего дня, адаптация студентов к обучению в университете происходит только на старших курсах. Только там достигается реальное понимание тех или иных предметов обучения. И рейтинговая система помогает студентам остаться в университете и достичь требуемого уровня понимания физики.

Унификация рабочих программ

Физика как фундаментальная наука и образовательный предмет обладает внутренней целостностью. В основе физики лежит понимание и описание фундаментальных взаимодействий в природе. Как известно, их всего четыре: гравитационное, электромагнитное, ядерное и слабое. Все или почти все процессы взаимодействия можно описать тремя уравнениями Ньютона, четырьмя уравнениями Максвелла и одним уравнением Шредингера. Именно поэтому в процессе преподавания физики как фундаментальной дисциплины естественно-научного цикла необходимо эту целостность физики соблюсти. Следовательно, в рабочей программе по физике должны быть отражены все разделы – от механики до ядерной физики. Специфика университета может проявляться только в распределении учебных ресурсов между тем или иным разделом физики. Совершенно очевидно, что для инженерных специальностей ТУСУРа наибольшее внимание следует уделить электромагнетизму, оптике и физике полупроводников. Но это никаким образом не должно предполагать исключение из рабочей программы по физике ряда разделов, имеющих меньшее отношение к направлениям подготовки нашего университета. На мой взгляд, нет необходимости создания рабочей программы конкретно под то или иное направление инженерной подготовки. Рабочие программы по физике должны быть максимально унифицированы. Если есть потребность в более углубленном изучении того или иного раздела физики, то его целесообразно включить в учебные планы того или иного направления подготовки как специальный курс.

Резюмируем. Рабочие программы по физике должны обязательно включать все разделы этого предмета, быть максимально унифицированы, но могут отличаться объемом учебных часов для укрупненных групп направлений подготовки: инженерные, информационные, экономические и др. Не должна вызывать сомнение необходимость максимального количества часов по физике для инженерных направлений подготовки. Пример сегодняшнего дня: максимальная по объему рабочая программа по физике для инженерных факультетов ТУСУРа (РТФ, РКФ и ФЭТ) рассчитана на два семестра и составляет 14 ЗЕ. Из них лекции – 108 часов, практические занятия – 108 часов, лабораторный практикум – 72 часа. Всего реальных часов 288. Много это или мало? Сравним с рабочей программой по общей физике ведущего отечественного инженерного вуза – МВТУ им Н.Э. Баумана. Курс физики в МВТУ трехсеместровый: лекций, практических занятий и лаборатории по 108 часов, всего 324 часа. Разница рабочих программ по физике между ТУСУРом и МВТУ относительно небольшая – 12,5%. Большее значение имеет разделение процесса обучения физики на три семестра. Хотя доведение общего количества учебных часов по физике до уровня МВТУ также желательно. Выразим надежду, что создание на базе трех инженерных факультетов Института радиоэлектронных технологий (ИРЭТ) обеспечит для всех направлений подготовки института единую трехсеместровую рабочую программу по физике с максимально возможным количеством реальных (или звонковых) учебных часов.

Раздельное обучение студентов

Существуют два противоречивых мнения. Совместное обучение студентов с различным уровнем подготовки и разными способностями к усвоению учебной дисциплины будет стимулировать «подтягивание» слабых студентов и повышать общий уровень группы. Или, наоборот, наличие группы слабых студентов будет понижать общий уровень, делать процесс обучения для сильных студентов скучным и не интересным. Поскольку, как известно, «караван всегда движется со скоростью самого медленного верблюда», то второй сценарий представляется наиболее вероятным. Именно поэтому автор настоящей статьи является энтузиастом дифференцированного подхода к процессу обучения студентов с разным уровнем подготовки.

Эксперимент по раздельному обучению студентов с разным уровнем подготовки по физике проводился на радиотехническом факультете ТУСУРа в 2017/18, 2018/19 и 2019/20 учебных годах. Выбор РТФ для эксперимента был обусловлен единой рабочей программой по физике, наличием 10 учебных групп первого курса, но главное, интересом руководства факультета. Все студенты первого курса бакалавриата и специалитета РТФ независимо от направления подготовки ранжировались по баллу ЕГЭ или приравненных к нему оценкам по физике. В результате, исходя из уровня баллов или оценок по физике, были сформированы три лекционных потока, каждый их которых делился на учебные группы. При этом количество потоков и учебных групп, сформированных для эксперимента, не отличалось от количества потоков и групп, ранее планируемых для обучения в обычном режиме. Поток Физика I, считающийся условно «элитным», формировался в разные учебные годы из двух или трех групп и включал студентов с наибольшими баллами по физике.

Поток Физика II, состоящий из студентов среднего уровня школьной подготовки, был разделен на четыре группы. И, наконец, поток Физика III включал три или четыре группы студентов с относительно низкими баллами по физике. Распределение студентов по группам во всех потоках также базировалось на баллах по физике: средний балл по физике, таким образом, уменьшался при переходе к последующей учебной группе.

В сложившейся ситуации лекции, практические занятия и самостоятельная работа для студентов экспериментальных потоков и групп проводились одновременно. Бюро расписаний такую возможность обеспечило. Следует отметить, что путаницы у студентов – в каком потоке (аудитории) слушать лекции и в какой группе (аудитории) присутствовать на практических занятиях – практически не наблюдалось. К сожалению, возможности кафедры физики по количеству учебных лабораторий и наличию необходимого числа лабораторных стендов не позволило проведение лабораторного практикума одновременно для всех студентов первого курса РТФ. В этом случае лабораторные работы проводились в стандартных учебных группах, привязанных к конкретному направлению подготовки.

Все студенты, естественно, обучались по единой рабочей программе по курсу физики и были обязаны выполнить одинаковый объем работ. Рейтинговая система также была практически одинаковая для всех потоков и отличалась лишь пристрастиями и опытом каждого из лекторов потока. Различия обучения в каждом потоке были связаны с объемом и «глубиной» подачи учебного материала, сложностью и количеством решаемых на практическом занятии задач, и они базировались на уровне подготовки и интересе студентов к изучению дисциплины. Для студентов потока Физика III особого различия между лекционными и практическими занятиями не было. По сути, в большей степени это было повторение или даже изучение школьного курса физики.

Экзамен по физике также проводился одновременно по потокам. При этом лектору в приеме экзамена помогали преподаватели кафедры физики, задействованные в проведении практических и лабораторных занятий в потоке. По результатам первого семестра предусматривалась возможность «обмена» студентами между потоками.

Результат эксперимента руководство радиотехнического факультета и преподаватели кафедры физики оценили как положительный. Об этом свидетельствовало хотя и относительно небольшое, но повышение успеваемости и качества обучения по физике.

В эксперименте выявились и слабые стороны процесса дифференцированного обучения, связанные, главным образом, с организационным сопровождением процесса. Нам не удалось осуществить временное разделение студентов по новым группам в электронной образовательной системе ТУСУРа. Это существенно затруднило мониторинг процесса обучения и семестрового контроля. Выразим надежду, что создание ИРЭТ обеспечит возможность более эффективной организации дифференцированного процесса обучения студентов по физике с разным уровнем подготовки.

Доучивание

В основе реализуемой в университете концепции повышения уровня подготовки студентов по физике лежит принцип «доучивания», основанный на понимании того, что необходимым условием повышения знаний является обеспечение дополнительного объема занятий.

Процесс обучения по курсу физики включает три основных блока:

– основной курс: лекции, практические занятия, лабораторный практикум;

– электронный курс: лекционные демонстрации, банк задач, банк тестов;

– самостоятельная работа с присутствием преподавателя (КСР – контролируемая самостоятельная работа).

Электронный курс дополняет основной, а самостоятельная работа с преподавателем закрепляет усвоение учебного материала.

Основной курс. Объем и распределение по видам занятий в полной мере соответствуют рабочим программам по физике. В программу обучения включаются элементы школьного курса физики. Для обеспечения регулярной работы по освоению курса физики в течение учебного семестра используется рейтинговая система оценки знаний.

Электронный курс по физике (онлайн-тренажер) – вспомогательный ресурс, доступный для всех студентов университета: для их самостоятельной работы по усвоению теоретического материала, выполнению практических заданий, а также мониторинга и контроля знаний. Создание электронного курса предполагает разработку и размещение на сайте заданий для входного тестирования и проверку остаточных знаний; обучающих лекционных демонстрационных материалов; банка задач и тестовых вопросов дифференцированного уровня сложности, а также разработку методики обучения на онлайн-тренажере студентов и преподавателей.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР). Цель КСР заключается в проведении дополнительных занятий со студентами для повышения уровня их подготовки по физике, достаточного для освоения специальных дисциплин. На занятиях по доучиванию рекомендуется разъяснение уже пройденного материала, возвращение при необходимости к школьному курсу физики, решение практических задач, индивидуальные консультации и др. Как правило, эти занятия поручаются преподавателям, ведущим практические занятия в этих же группах в основной сетке расписания. Каждый из преподавателей вправе выбрать свою методику проведения таких занятий для достижения конечной цели проекта доучивания. Тем не менее в организации данного процесса необходимо руководствоваться следующим:

– созданный методический материал для электронного курса доучивания обязательно нужно использовать в процессе проведения занятий со студентами. На сайте университета выложен теоретический материал в виде лекций, а также тесты и задачи для контроля знаний студентов;

– на первом занятии по доучиванию или на первом практическом занятии (что будет раньше) следует обязать студентов пройти входной контроль онлайн. Методические материалы по входному контролю подготовлены. Цель входного контроля заключается не столько в очевидном подтверждении низкого уровня школьной подготовки, сколько в выявлении «звёздочек» – студентов с высоким уровнем подготовки по физике (как правило, не более одного студента из каждой группы). Этим студентам следует предложить посещение занятий в группе ТУСУРа Олимп, где будет готовиться команда университета для участия в межвузовской олимпиаде. В этой группе должны быть предусмотрены повышенные бонусы;

– для стимулирования посещения студентами занятий, в том числе по доучиванию, и их активной работе на этих занятиях необходимо и целесообразно включить в рейтинг посещение лекционных, практических занятий, а также занятий по доучиванию. Общее количество баллов за посещения всех видов занятий должно составлять приблизительно 25–30% от максимального количества баллов в рейтинге;

– поскольку занятия по доучиванию, по-видимому, не будут отражаться в электронном журнале, то крайне желательно регулярно (1 или 2 раза в месяц) информировать деканаты и выпускающие кафедры о посещаемости студентами таких занятий. Кроме того, посещение и работа студентов на этих занятиях должны отражаться в оценках контрольных точек;

– занятия по доучиванию не отражены в учебных поручениях кафедры физики и по сути представляют собой дополнительную звонковую нагрузку, которая в условиях сегодняшнего дня является обязательной. Оплата преподавателям за дополнительную нагрузку осуществляется на почасовой основе из средств Программы Приоритет 2030.

Пропуски занятий

Без присутствия студентов на занятиях все мероприятия по повышению уровня знаний по физике, да и по другим предметам, теряют смысл. Как нам всем известно, стимулирование к тому или иному действию осуществляется на основе двух подходов: «кнута» и «пряника». В условиях необходимости сохранения контингента студентов административные подходы к решению проблемы посещаемости вплоть до угрозы отчисления сегодня не столь эффективны. Как это ни удивительно, но студенты понимают сложившуюся ситуацию и пользуются ей в полной мере. Остается только «пряник». Именно поэтому факт посещения занятий также должен быть каким-то образом учтен в рейтинговой системе. По моему опыту, я предлагаю студентам выкладывать в личном кабинете свой конспект лекции по физике. Если студент посетил лекцию и представил ее конспект, он получает 2 балла. Если же студент не был на лекции (неважно, по уважительной или неуважительной причине), но проработал самостоятельно лекционный материал и выложил конспект, тогда он получает 1 балл. Общее количество баллов за лекционные занятия может достигать 20% от максимально возможного количества баллов, которые студент может получить в учебном семестре.

Лекционные, как и другие виды занятий, должны быть для студентов полезными. Я лично не являюсь сторонником подхода, когда для привлечения внимания студентов к тому или иному предмету занятие должно превращаться в привлекательное шоу. Получение новых знаний – это не игра, а трудная работа, требующая серьезного напряжения и значительных усилий. Но такое понимание никоим образом не должно исключать стремление преподавателя сделать свой предмет познавательным и интересным для студентов. Немаловажна обратная связь или интерактивное взаимодействие преподавателя и студента. Об интересе студентов к изучаемой дисциплине свидетельствуют количество и уровень вопросов к преподавателю. Будучи в командировке в США, я обратил внимание на тот факт, что чаще студенты общаются с преподавателем в личной переписке, которая по своей сути является конфиденциальной. Оценка квалификационного уровня преподавателя, включающего его компетенции и способность донести свои знания для слушателей, основана, главным образом, на результатах анонимного опроса студентов. Это, на мой взгляд, является значимым стимулом для совершенствования преподавателем своего профессионального уровня. Представляется целесообразным и полезным использование этих подходов к оценке преподавателя и в нашем университете.

Заключение

Не вызывает сомнения тот факт, что обучение студентов инженерных направлений подготовки по предметам естественно-научных дисциплин, в том числе и физики, находится в кризисе. Косвенным свидетельством ситуации является решение правительства о выделении средств на доплаты преподавателям фундаментальных дисциплин. Такое решение в определенной степени будет стимулировать преподавателей и процесс обучения, но только этими доплатами проблему не решить. Не устранить эту проблему и в рамках одного университета. По-видимому, требуется государственная программа школьного образования по физике вместе с повышением уровня привлекательности инженерной деятельности. Пока такой программы нет, нам следует в рамках своих компетенций и опыта делать все возможное и даже невозможное для обеспечения уровня подготовки студентов по фундаментальным дисциплинам, достаточного для усвоения специальных дисциплин и успешной производственной деятельности после окончания университета.

Литература

1. Воеводина О.В. Использование в учебном процессе социоигровой методики обучения // Современное образование: практико-ориентированные технологии подготовки инженерных кадров: сб. материалов междунар. науч.-метод. конф., Томск, 29-30 января 2015 г. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2015. С. 269–270.

2. Воеводина О.В., Окс Е.М. Проблемы проблемно-ориентированных технологий в преподавании физики и концепций современного естествознания // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф., Томск, 30-31 января 2020 г. Томск, Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. С. 58–59.

3.Окс Е.М., Лячин А.В., Воеводина О.В. Анализ результатов проведения эксперимента по дифференцированному подходу к изучению дисциплины «Физика» // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф., Томск, 28-29 января 2021 г. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. С. 199–203.

4. Воеводина О.В., Окс Е.М. Использование образовательной технологии Flipped Learning на кафедре физики ТУСУРа // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти: сб. материалов Междунар. науч.-метод. конф., Томск, 27-28 января 2022 г. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники. 2022, С. 226–234.

5. Окс Е.М. Организация учебного процесса по физике в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники. Необратимые процессы в природе и технике // Тр. Двенадцатой Всерос. конф., Москва, 31 января – 03 февраля 2023 г. М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана. В 2 т. Т. 2. С. 301–302.

Окс Ефим Михайлович
Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. физики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
пр. Ленина, 40, Томск, 634050, Российская Федерация.
ORCID: 0000-0002-9323-0686
Тел.: +7 (3822) 41-47-12
Эл. почта: oks@fet.tusur.ru

E.M. Oks

Experience of Teaching Physics as a Fundamental Subject within the Engineering Educational Programs at TUSUR

The process of teaching the fundamental discipline course ‘Physics’ for students getting engineering and technical specialties based on the experience of the Department of Physics of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics is analyzed and summarized. The features of the curriculum content as well as its structure are considered. A set of activities for motivating students to master such an important discipline and for saving the number of students is presented.

Keywords: engineering training areas, fundamental disciplines, physics, curriculum structure, rating system, additional training.

References

1. Voevodina OV. Ispol'zovanie v uchebnom processe socioigrovoj metodiki obucheniya [Using socio-game teaching methods in the educational process]. Sovremennoe obrazovanie: praktiko-orientirovannye tekhnologii podgotovki inzhenernykh kadrov: materialy mezhdunarodnoj mezhdunarodnoj nauchno metodicheskoj konferencii [Modern education: practice-oriented technologies for training engineering personnel. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2015;269-270. (In Russ).

2. Voevodina OV., Oks EM. Problemy problemno-orientirovannykh tekhnologij v prepodavanii fiziki i koncepcij sovremennogo estestvoznaniya [Problems of problem-oriented technologies in teaching physics and concepts of modern natural science]. Sovremennye tendencii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoj ehkonomiki: materialy Mezhdunarodnoj nauchno metodicheskoj konferencii [Modern trends in the development of continuous education: challenges of the digital economy. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2020;58-59. (In Russ).

3. Oks EM., Lyachin AV., Voevodina OV. Analiz rezul'tatov provedeniya ehksperimenta po differencirovannomu podkhodu k izucheniyu discipliny Fizika [Analysis of the results of the experiment on a differentiated approach to studying Physics]. Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: increasing the competitiveness of universities. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 202;199-203. (In Russ).

4. Voevodina OV., Oks EM. Ispol'zovanie obrazovatel'noj tekhnologii Flipped Learning na kafedre fiziki TUSURa xUse of Flipped Learning educational technology at Physics Department ща TUSUR. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti: materialy Mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii xModern education: integration of education, science, business and government Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2022;226-234. (In Russ).

5. Oks EM. Organizaciya uchebnogo processa po fizike v Tomskom gosudarstvennom universitete sistem upravleniya i radioehlektroniki. Neobratimye processy v prirode i tekhnike [Organization of the educational process in Physics at Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics. Irreversible processes in nature and technology]. Trudy dvenadcatoj Vserossijskoj konferencii v 2-kh tomakh [Proceedings of the Twelfth All-Russian Conference. In 2 volumes]. Moscow. Bauman Moscow State Technical University Publishing House;(2):301-302. (In Russ).

Efim M. Oks

Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the Department, Department of Physics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9323-0686)
Phone: +7 (3822) 41-47-12
Email: oks@fet.tusur.ru

УДК 37.01+

О.А. Береговая, А.А. Анцупова

РОЛЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В ДОСТИЖЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СУВЕРЕНИТЕТА РОССИИ

Исследуется роль образования в формировании технологического суверенитета Российской Федерации с использованием социально-философского подхода. Образование рассматривается как ключевой инструмент минимизации технологической зависимости и обеспечения ускоренного научно-технического развития страны в условиях глобальных вызовов. Представлены предложения по развитию сферы высшего образования, направленные на укрепление технологического суверенитета через развитие системы «наука – образование – производство» и создание государственно-частных партнерств. Авторы приходят к выводу, что высшее образование выступает как фактор формирования технологического суверенитета России. В условиях настоящих геополитических реалий роль высшего образования проявляется не только во взаимодействии с наукой и производством для внедрения инноваций, но и в качестве инструмента воспитания национального самосознания и минимизации зависимости от внешних факторов.

Ключевые слова: высшее образование, технологический суверенитет, инженерное образование, социальная ответственность, национальная безопасность.

Введение

Сегодня мир стоит на пороге шестого технологического уклада, который характеризуется развитием технологий: цифровых, искусственного интеллекта, в области STEM, наноэлектроники, нанобиотехнологий и других. Если до 2019 года процесс перехода к новому технологическому укладу рассматривался в контексте глобализации, то после пандемии Covid-19 и последовательного изменения геополитической обстановки в ряде регионов для многих стран становится приоритетным и стратегически принципиальным вопрос о технологической независимости и безопасности, иными словами, технологическом суверенитете. Вопросы его важности для Российской Федерации озвучены в государственной «Концепции технологического развития до 2030 года» [1]. В ноябре 2024 года Правительство РФ расширило список новых приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и структурной экономики [2].

В условиях цифровой трансформации общества и внешних вызовов недружественных стран проблема технологического суверенитета становится приоритетной и значимой. Она представляет собой комплексный вопрос, связанный с автономией государства, общества и личности, а образование в данном контексте становится ключевым ресурсом развития и способствует не только подготовке квалифицированных кадров, но и формированию научно-образовательного пространства, ориентированного на инновации и технологическую независимость.

Образование играет ключевую роль в формировании технологического суверенитета Российской Федерации. Социально-философский подход позволяет рассмотреть образование не только как средство передачи знаний, но и как инструмент конструирования социальных связей, культурных ценностей и национальной идентичности. В современных реалиях высшее образование понимается «как инвестиционная сфера, определяющая темпы и качество экономического роста государства» [3]. Социальная философия предлагает рассматривать образование с точки зрения системного подхода, предполагающего взаимосвязь не только подсистем, но и ее уровней.

Как общественная подсистема высшее образование – сложная, многоуровневая, адаптивная и взаимодействующая с внешней средой система, выполняющая важные функции для общества. Являясь частью экономической сферы, высшее образование представляет собой, во-первых, один из видов экономической деятельности, в процессе которой передаются знания, умения и навыки лицам, получающим образование, во-вторых, способ формирования и развития интеллектуального потенциала страны в виде человеческого капитала, в-третьих, неотъемлемое право человека и общественное благо, которое должно быть доступно всем. Как часть политической сферы высшее образование выступает в роли стратегического ресурса и социального капитала, а как часть социальной сферы – выполняет функции обучения, воспитания и просвещения. И, наконец, высшее образование тесно взаимодействует с наукой в контексте научно-технического прогресса, информатизации и цифровизации, а также выступает фактором экономико-технологического развития общества.

Целью данной статьи является изучение роли высшего образования в формировании технологического суверенитета в РФ с позиции социально-философского подхода.

Понятие технологического суверенитета

Проблема определения технологического суверенитета и его роли для экономики страны раскрывается в работах А.А. Афанасьева [4], И.Б. Константинова, Е.П. Константиновой [5], Н.В. Медведевой [6], Е.В. Потапцевой и В.В. Акбердиной [7] и др. Многие авторы приходят к выводу, что это сложное и многогранное понятие и может интерпретироваться по-

разному – в зависимости от приоритетов и стратегии государства, обеспечения его национальной безопасности, международной обстановки.

По мнению А.А. Афанасьева, «технологический суверенитет – это достигнутый уровень реальной независимости страны в областях науки, техники и технологий, чем обеспечивается беспрепятственная реализация национальных интересов в техносфере с учетом существующих и перспективных угроз» [4, с. 2389]. В условиях существующих и будущих угроз он позволяет без препятствий реализовывать национальные интересы в научно-технической сфере.

При ориентации на внутреннее развитие «технологический суверенитет – это способность государства располагать технологиями, которые считаются критически важными для обеспечения благосостояния и конкурентоспособности, а также возможность самостоятельно разрабатывать их или получать от экономик других стран без односторонней структурной зависимости» [5, с. 15].

В условиях глобальной конкуренции, осложненной геополитической ситуацией, технологический суверенитет представляет собой способность государства контролировать весь жизненный цикл критически важных технологий – от разработки до внедрения [6]. «Реализация концепции технологического суверенитета в России может стать важным инструментом достижения национальной безопасности» [7, с. 13].

Высшее образование как фактор развития технологического суверенитета

Согласно Концепции технологического развития РФ «к 2030 году национальная экономика должна обеспечивать производство высокотехнологичной продукции – чипов и другой микроэлектроники, высокоточных станков и робототехники, авиакосмической техники, беспилотников, лекарств и медицинского оборудования, телекоммуникационной техники и программного обеспечения» [1]. Становится очевидным, что реализация целей данной концепции требует большого количества высококвалифицированных кадров.

В настоящее время идет переориентация системы высшего образования России на достижение технологического суверенитета. Принимаемые меры в данном направлении состоят в увеличении количества бюджетных мест на инженерные специальности, создании «Передовых инженерных школ» (структурных подразделений высокотехнологичных компаний на базе высших учебных заведений), продлении сроков программы «Приоритет-2030», расширении сети студенческих конструкторских бюро, реализации проекта «Инженерные классы», развитии технологии искусственного интеллекта, дальнейшей цифровизации. Также необходимо отметить роль математического образования в стране и повышения общего уровня естественно-научной грамотности у школьников и студентов, совершенствование сферы дополнительного образования детей по информационным и техническим направлениям.

Кроме насыщения экономики высококвалифицированными кадрами, необходимо обратить внимание на выстраивание неразрывной связи науки, образования и производства. В прошлом использовался хороший опыт, разработанный в Новосибирске и применяемый на базе Новосибирского государственного университета. «Треугольник Лаврентьева» – это стратегия, которая предполагает взаимосвязь науки, образования и производства. Ее разработал академик Михаил Лаврентьев при создании первого в СССР мультидисциплинарного научного центра – Академгородка. Как пишет В.В. Петров, «наука и высшая школа функционировали автономно, но в тесном взаимодействии. Тогда существовала уникальная в мире, способная генерировать и материализовать научно-технические идеи система взаимосвязи теоретической науки, практики и образования в рамках проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок» [8, с. 108]. По его мнению, данная модель работает и в условиях рыночной экономики. На наш взгляд, она может стать частью стратегии по развитию технологического суверенитета в нашей стране. Вариантом реализации могут выступать государственно-частные партнерства. Их применимость в сфере инноваций и технологий видится наиболее эффективной при условии совершенствования правового регулирования данного механизма [6].

Также следует отметить, что высшее образование – это не только сфера материального, но и духовного: подготовка для страны кадров, способных не только обладать высокой квалификацией, но и видеть социальную и гуманистическую сторону своего труда. Речь идет о формировании социально ответственной технической интеллигенции. Как считают авторы О.А. Судоргин и Е.И. Макаренко, «социальная ответственность при реализации стратегии технологического суверенитета все более имеет патриотическую направленность, поскольку инженерная деятельность, разработка новых интеллектуальных систем связана с обеспечением национальной безопасности и защитой интересов нашей страны во всех сферах общественного развития» [9, с. 149].

Заключение

В условиях конкуренции на мировых рынках и технологических санкций Россия сталкивается с вызовами, требующими системного подхода к развитию собственного научно-технического потенциала. Институциональные решения, связанные с перестройкой системы высшего образования, обеспечат повышение ее уровня, насытят экономику высококвалифицированными, социально ответственными кадрами.

Создание сцепки «наука – образование – производство» с применением механизма государственно-частного партнерства позволит создать условия для реализации стратегии развития технологического суверенитета страны.

Образование в данном контексте становится важнейшим инструментом не только для подготовки кадров, но и для формирования научно-образовательного пространства, ориентированного на инновации.

Рассмотренные проблемы развития технологического суверенитета РФ поднимают и вопросы социальной ответственности сферы высшего образования и, возможно, нового понимания «третьей миссии» университета. В условиях настоящих геополитических реалий роль высшего образования проявляется не только во взаимодействии с наукой и производством для внедрения инноваций. Оно выступает в качестве инструмента воспитания национального самосознания и минимизации зависимости от внешних факторов.

Литература

1. Концепция технологического развития Российской Федерации до 2030 года : распоряжение Правительства РФ от 20 мая 2023 года № 1315-Р. URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204/ (дата обращения: 27.11.2024).

2. Правительство расширило число приоритетных направлений проектов технологического суверенитета и структурной адаптации экономики России // Сайт Правительства РФ. URL: http://government.ru/dep_news/53267/ (дата обращения: 27.11.2024).

3. Как сделать образование двигателем социально-экономического развития / под ред. Я.И. Кузьминова [и др.]. М.: НИУ ВШЭ, 2019. 282 с.

4. Афанасьев А.А. Технологический суверенитет как научная категория в системе современного знания // Экономика, предпринимательство и право. 2022. Т. 12, № 9. С. 2377–2394.

5. Константинов И.Б., Константинова Е.П. Технологический суверенитет как стратегия будущего развития российской экономики // Вестн. Поволжского института управления. 2022. Т. 22, № 5. С. 12–22.

6. Медведева Н.В. Формат государственно-частного партнерства в обеспечении технологического суверенитета // Journal of Monetary Economics and Management. 2024. № 2. С. 178–183.

7. Потапцева Е.В., Акбердина В.В. Технологический суверенитет: понятие, содержание и формы реализации // Вестн. Волгоградского гос. ун-та. Экономика. 2023. Т. 25, № 3. С. 5–16.

8. Петров В.В. Социальное лидерство университета в условиях изменения интеллектуальных стандартов: формирование концепции // Интеллектуальный колониализм на глобальном образовательном рынке. М.: РУДН, 2017. С. 85–114.

9. Судоргин О.А., Макаренко Е.И. Суверенитет и подготовка будущей технической интеллигенции // Власть. 2022. № 5. С. 145–150.

Береговая Оксана Александровна
Д-р филос. наук, доцент, профессор каф. международных отношений и гуманитарного сотрудничества Сибирского института управления – филиала РАНХиГС при Президенте РФ (СИУ РАНХиГС)
Нижегородская ул., д. 6, г. Новосибирск, Россия, 630102
ORCID 0000-0001-8357-0583
Тел.: +7 (383) 373-12-50
Эл. почта: zaroza@mail.ru

Анцупова Арина Алексеевна
Аспирант каф. философии и гуманитарных наук Новосибирского государственного университета экономики и управления (НГУЭУ)
Каменская ул., д. 56, г. Новосибирск, Россия, 630099
ORCID 0009-0001-3777-5155
Тел.: +7 (383) 373-12-50
Эл. почта: arina_shulakova_1899@mail.ru

O.A. Beregovaya, A.A. Antsupova

Role of Higher Education in Achieving Technological Sovereignty of Russia

The role of education in the formation of technological sovereignty of the Russian Federation with the use of a socio-philosophical approach is analyzed. Education as a key tool for minimizing technological dependence and ensuring accelerated scientific and technological development of the country in the context of global challenges is considered. Proposals for the development of higher education aimed at strengthening technological sovereignty through the development of the "science - education–production" system and the creation of public-private partnerships are presented. That the higher education is a factor in shaping Russia's technological sovereignty not only in interactiing with science and industry to introduce innovations, but also in fostering national identity and minimizing dependence on external factors in current geopolitical realities is concluded

Keywords: higher education, technological sovereignty, engineering education, social responsibility, national security.

References

1. Koncepciya tekhnologicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii do 2030 goda : rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 20 maya 2023 goda № 1315-R [The concept of technological development of the Russian Federation until 2030 : Decree of the Government of the Russian Federation dated May 20, 2023 No. 1315-].. Available from: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406831204 [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

2. Pravitel'stvo rasshirilo chislo prioritetnykh napravlenij proektov tekhnologicheskogo suvereniteta i strukturnoj adaptacii ehkonomiki Rossii [The Government has expanded the number of priority directions for projects of technological sovereignty and structural adaptation of the Russian economy]. Available from: http://government.ru/dep_news/53267 [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

3. Kuzminova YaI, et al. Kak sdelat' obrazovanie dvigatelem social'no-ekonomicheskogo razvitiya [How to make education an engine of socio-economic development]. M.: Higher School of Economics; 2019. (In Russ).

4. Afanasyev AA. Tekhnologicheskij suverenitet kak nauchnaya kategoriya v sisteme sovremennogo znaniya [Technological sovereignty as a scientific category in the system of modern knowledge]. Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo [Economics, entrepreneurship and law]. 2022;12(9): 2377-2394. (In Russ).

5. Konstantinov IB, Konstantinova EP. Tekhnologicheskij suverenitet kak strategiya budushchego razvitiya rossijskoj ekonomiki [Technological sovereignty as a strategy for the future development of the Russian economy]. Vestnik Povolzhskogo instituta upravleniya [Bulletin of the Volga Region Institute of Management]. 2022;22(5):12-22. (In Russ).

6. Medvedeva NV. Format gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v obespechenii tekhnologicheskogo suvereniteta [The format of public-private partnership in ensuring technological sovereignty]. Journal of Monetary Economics and Management. 2024;2:178-183. (In Russ).

7. Potaptseva EV, Akberdina VV. Tekhnologicheskij suverenitet: ponyatie, soderzhanie i formy realizacii [Technological sovereignty: concept, content and forms of implementation]. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika [Bulletin of Volgograd State University. Economy]. 2023;25(3):5-16. (In Russ).

8. Petrov VV. Social'noe liderstvo universiteta v usloviyah izmeneniya intellektual'nyh standartov: for-mirovanie koncepcii [Social leadership of the University in the context of changing intellectual standards: formation of the concept]. Intellektual'nyj kolonializm na global'nom obrazovatel'nom rynke [Intellectual colonialism in the global educational market]. Moscow. RUDN. 2017;85-114. (In Russ).

9. Sudorgin OA, Makarenko EI. Suverenitet i podgotovka budushchej tekhnicheskoj intelligencii [Sovereignty and preparation of the future technical intelligentsia]. Vlast' [Power]. 2022;5:145-150. (In Russ).

Oksana A. Beregovaya
Doctor of Philosophical Sciences, professor, Department of International Relations and Humanitarian Cooperation, Siberian Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration
6, Nizhegorodskaya st., Novosibirsk, Russia, 630102
ORCID (0000-0001-8357-0583)
Phone: +7 (3833) 73-12-50
Email: zaroza@mail.ru

Arina A. Antsupova
PhD student, Department of Philosophy and Humanitarian Sciences, Novosibirsk State University of Economics and Management (NSUEM)
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630099
ORCID (0009-0001-3777-5155)
Phone: +7 (3833) 73-12-50
Email: arina_shulakova_1899@mail.ru

УДК 378.4

Т.А. Аминджанов, А.В. Никифоров, А.В. Хованский, Е.С. Шандаров

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА НА ФЕСТИВАЛЕ РОБОФИНИСТ 2024: ИНЖЕНЕР – КАКИМ ОН ДОЛЖЕН БЫТЬ И КАК ЕГО ПОДГОТОВИТЬ

Проводится обзор и анализ выступлений, сделанных в рамках Деловой программы Международного фестиваля робототехники РобоФинист 2024 представителями высокотехнологичных предприятий России, технических университетов и образовательных учреждений. Рассмотрены требования, предъявляемые к выпускникам вузов со стороны компаний, новые образовательные форматы, реализуемые в вузах, деятельность Союза Национальных соревнований по робототехнике.

Ключевые слова: инженерное образование, образовательная робототехника, проектная деятельность.

Введение

Президент России В.В. Путин на заседании Совета по стратегическому развитию и национальным проектам и комиссий Госсовета по направлениям социально-экономического развития 29.05.2024 в качестве приоритетных задач назвал «повышение устойчивости экономики, достижение качественно новой динамики отраслей, прежде всего на основе укрепления технологического суверенитета России, подготовки современных кадров, широкого использования новаторских цифровых решений». Таким образом, задача развития образования в области инженерии и ИТ является одной из стратегических в части обеспечения технологического суверенитета России.

В рамках проходившего 7–10 октября 2024 года в Санкт-Петербурге Международного фестиваля РобоФинист состоялась реализация уникального формата деловой программы: на одной сцене собрались представители высокотехнологичной индустрии, вузов и образовательных учреждений. Идея формата состояла в том, чтобы представители индустрии высказали свои требования и пожелания к тем компетенциям, которыми должны обладать выпускники вузов, сотрудники университетов рассказали, как они готовят востребованных выпускников, а представители образования смогли понять, как можно мотивировать учащихся к инженерной деятельности.

Международный фестиваль робототехники РобоФинист был основан в 2014 году Благотворительным фондом «Финист», НПО «Старлайн» и Президентским физико-математическим лицеем № 239 (Санкт-Петербург). Миссия Фестиваля: «Приумножаем силу российской прикладной науки, воспитывая и развивая юных ученых и инженеров во славу Отечества».

РобоФинист – один из крупнейших турниров по робототехнике не только в России, но и в Европе, он собирает ежегодно более 8 тысяч участников на региональных отборочных этапах, после которых более полутора тысяч юных инженеров и исследователей из России и стран СНГ выступают в финале Фестиваля в г. Санкт-Петербурге.

Индустрия: нам нужны специалисты с фундаментальной подготовкой

Первый день деловой программы прошел 8 октября 2024 г. и собрал на сцене представителей высокотехнологичных компаний России: НПО «Старлайн», ПАО «МТС», машиностроительного дивизиона Росатома (АО «АЭМ-Технологии»), ГК «Современные транспортные технологии», «Промобот». Тема первого дня: «Промышленная робототехника. Формирование ключевых навыков и знаний для развития кадрового потенциала России». Представители индустрии сделали презентации своих компаний, выполняемых интересных проектов, но особое внимание было уделено кадровым потребностям предприятий.

Так, Александр Владимирович Никифоров, директор по исследованиям и разработкам НПО «СтарЛайн», представил доклад «Партнерство для будущего: промышленность и университеты. Как университеты могут подготовить специалистов, отвечающих современным вызовам промышленности». В качестве желательных требований к молодому специалисту докладчик обозначил:

- фундаментальные знания;
- междисциплинарность;
- практическую ориентацию;
- гибкость и адаптивность;
- креативность и инновационность.

Особенно заинтересовало аудиторию требование, связанное с фундаментальными науками. Дело в том, что последние годы в вузах основное внимание при формировании основных образовательных программ уделялось именно прикладным предметам и навыкам в ущерб дисциплинам, обеспечивающим фундаментальные знания. Александр Владимирович так прокомментировал это положение: «Сегодня перед нашей компанией стоят такие задачи, которые мы не можем решить,

используя только прикладные подходы, нам нужны выпускники вузов, хорошо знающие физику, математику, механику, матанализ, теорию вероятностей и иные фундаментальные дисциплины». В качестве одного из предложений к университетам докладчик обозначил «объединение академической науки с инженерией». Это можно обеспечить путем выполнения на базе вузов при поддержке индустрии «проектов мечты». Одной из флагманских разработок компании, иллюстрирующей данный подход, является беспилотный тягач для перевозки грузов между городами по скоростным автомагистралям.

Директор филиала ПАО «МТС» в Санкт-Петербурге Александр Леонидович Соловенчук представил доклад «Стажировки в экосистеме МТС». В последние годы компания создает свою развитую экосистему цифровых сервисов, проходит путь трансформации от оператора связи к поставщику услуг и контента. Компания крайне заинтересована в новых квалифицированных кадрах. В докладе были обозначены технические направления стажировок – от разработки и тестирования ПО до искусственного интеллекта и информационной безопасности.

Большой интерес аудитории вызвало выступление Олега Николаевича Апанасика, директора по ИТ машиностроительного дивизиона Росатома, «Опыт применения роботизированных систем в машиностроительном дивизионе ГК «Росатом». Компания Росатом обладает внушительным портфелем заказов и сформировала амбициозную дорожную карту строительства АЭС в России и за рубежом. Для выполнения задач дорожной карты при существующем уровне производительности труда Машиностроительному дивизиону требуется 40 тысяч новых специалистов на горизонте 10 лет! Поскольку такого количества свободных специалистов на рынке труда России нет и вузы не смогут подготовить столько квалифицированных выпускников, компания самостоятельно развивает программы подготовки. Корпоративная Академия Росатом, атомклассы, движение «Юниоры AtomSkills» и другие инициативы уже доказали свою эффективность как в сфере ранней профориентации школьников, так и в подготовке специалистов с компетенциями, важными для компании.

Кроме того, принято решение разработки и реализации программы кратного повышения эффективности. Дивизион выбрал цифровизацию как инструмент повышения производительности труда и эффективности. Активно разрабатываются и внедряются технологии ИИ, предиктивные технологии и роботизация.

Группа компаний «Современные транспортные технологии», представленная Сергеем Сергеевичем Александровым, познакомила участников деловой программы с ведущимися проектами транспортных решений для успешного развития бизнеса клиентов. ГК «СТТ» тесно связана с «Группой ГАЗ», одним из старейших автомобильных предприятий страны. Компания развивает и внедряет цифровые решения для улучшения эффективности работы по управлению корпоративным автопарком своих клиентов.

Олег Алексеевич Кивокурцев, основатель и директор по развитию компании «Промобот», представил доклад «Роботизация: лучшие практики, технологии и кейсы», в котором познакомил слушателей с историей компании и новыми продуктами, ориентированными на образовательный сектор, – манипуляторами и программным обеспечением.

Подводя итог первого дня деловой программы фестиваля «РобоФинист», участники отметили следующее:

- отечественные компании не «почивают на лаврах» имеющихся рынков, а активно занимаются разработкой новых продуктов с использованием современных цифровых решений, ИИ и робототехники;
- кадровые потребности компаний велики, а требования к соискателям включают в себя не только наличие прикладных навыков, но и фундаментальных знаний;
- компании готовы обеспечить своих новых сотрудников не только рутинной работой, но и реализацией «проектов мечты», прорывных продуктов, направленных не в прошлое и настоящее, а в будущее.

Вузы: мы развиваем проектное обучение

Второй день деловой программы проходил под тематикой «Студенческая робототехника. Проблематика выстраивания профориентации в вузах. Формирование связи «школа – студенчество – промышленность». На сцене выступили представители Университета 20.35, ИТМО, Университета Иннополис, УрФУ и компании «Третий пин». Основные темы выступлений касались того, как сделать обучение в вузе более практико-ориентированным и приближенным к запросам предприятий.

Директор департамента федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» Университета 20.35 Кирилл Алексеевич Лушников представил доклад «Как запрограммировать свое будущее», в котором рассказал о проекте «Код будущего» по обучению подростков современным языкам программирования. В рамках проекта осуществляется бесплатное обучение школьников и студентов СПО, достигнуты впечатляющие результаты: более 143 000 участников пройдут обучение в 2024 году. Участники самостоятельно выбирают свою образовательную траекторию. Подавляющее большинство (68%) отдают преимущество языку Python, следом с большим отрывом идет JavaScript (12%). Такие языки и технологии, как C++, 1C, C#, Java, HTML и PHP пользуются меньшей популярностью. Интересны перспективы реализации проекта: к 2030 году планируется обучить 400 000 школьников и студентов СПО; новые курсы включают в себя конструирование и 3D-моделирование, решение инженерных задач по электронике и вычислительной технике, робототехнике – собственно всего того, без чего немыслим сегодняшний инженер.

Ведяков Алексей Алексеевич, доцент, зам. декана факультета систем управления и робототехники университета ИТМО, выступил с докладом «Проектная деятельность», где развернуто рассказал о реализации в вузе проектной парадигмы обучения. Отрадно видеть, что такой формат реализуется совместно с индустриальными партнерами вуза, а проектные группы принимают участие в профильных соревнованиях, в том числе и по робототехнике. В рамках краткой дискуссии на сцене было отмечено, что студенческих команд на таких мероприятиях до обидного мало и желательно увеличивать их число.

Университет «Иннополис» был представлен Алексеем Юрьевичем Овсянниковым, методистом по олимпиадной робототехнике. Он сделал доклад на тему «Довузовская и профориентационная работа в вузе: как сделать полезно и интересно». Тематика, безусловно, актуальная и университету есть чем поделиться в этом направлении. Один из основных тезисов доклада: «Университеты должны стать другом для подростков». Для решения данной задачи был предложен набор мер, включающий в себя, в частности, необходимость наличия в вузе «Флагманского мероприятия» – олимпиады или конкурса, интересного широким массам, вдохновляющего и являющегося «конечной целью».

Анастасия Викторовна Янковская, помощник директора Института фундаментального образования по индивидуальным образовательным траекториям Уральского федерального университета (УрФУ), выступила с докладом «Робототехника и фундаментальная подготовка», где продемонстрировала подходы вуза к формированию образовательных программ, комбинирующих прикладную подготовку и изучение фундаментальных дисциплин. Программы предусматривают, помимо аудиторных занятий, сезонные активности: хакатоны, соревнования по робототехнике.

Союз Национальных соревнований по робототехнике

В 2022 году по инициативе Благотворительного фонда «Финист» было принято решение объединить усилия пяти крупнейших турниров по робототехнике России и Республики Беларусь в рамках «Союза Национальных соревнований по робототехнике». Союз – это неформальное объединение, куда вошли представители фестиваля «РобоФинист», Российской робототехнической олимпиады, «Лига инженеров», «РобоКап Россия» и «Кубок образовательной робототехники» (Республика Беларусь). В рамках Союза участники ведут совместную и согласованную деятельность по следующим направлениям:

- согласованное формирование календаря мероприятий на год;
- перекрестная методическая поддержка участников;
- совместное участие в организации мероприятий;
- разработка учебно-методических материалов;
- формирование повестки в части развития направления «Образовательная робототехника» в России и Беларуси;
- «проводка» участников от чемпионата к чемпионату по мере возрастания сложности заданий.

В рамках деловой программы представители Союза познакомили участников Фестиваля, их руководителей и педагогов с основными направлениями своей деятельности и отчитались по проделанной за год работе.

Одним из главных результатов деятельности Союза, очевидно, стоит отметить переход от порочной практики «конкуренции за участников» к политике «проводка участников по системе чемпионатов», формируя таким образом траекторию профессионального роста юных инженеров и исследователей: двигаясь от решения сравнительно простых задач по робототехнике к более сложным.

Также стоит отметить возросшее влияние сопутствующих соревнованиям Союза мероприятий, таких как семинары, конференции, круглые столы, благодаря перекрестному участию представителей разных турниров.

Заключение

В целом нужно признать, что новый формат деловой программы фестиваля РобоФинист оказался удачной находкой. Особенно высокий интерес вызвала первая часть программы с представителями индустрии. Представители образовательных учреждений, педагоги, родители и просто школьники узнали о том, что их очень ждут в современных компаниях, где им готовы предложить не только конкурентную заработную плату и социальные пакеты, но и по-настоящему интересные, увлекательные и уникальные проекты, не имеющие аналогов в мире.

Особенно удивил и обрадовал тезис, озвученный директором по исследованиям и разработкам НПО «СтарЛайн» Александром Никифоровым, о потребности в выпускниках вузов с хорошей фундаментальной подготовкой. Это одновременно и поддержка, и серьезный вызов для вузов страны, где за последние 20-30 лет упор на фундаментальную составляющую в образовательных программах снизился в пользу прикладных дисциплин.

Очень порадовал тот факт, что российские компании занимаются не только текущей деятельностью, но и инвестируют в создание не только новых продуктов, но и, по сути, новых направлений деятельности.

Аминджанов Темур Асрорович
Президент НПО «СтарЛайн»

Тел.: +7 (812) 326-33-33
Эл. почта: info@starline.ru

Никифоров Александр Владимирович
Директор по исследованиям и разработкам НПО «СтарЛайн»
Тел.: +7 (812) 326-33-33
Эл. почта: info@starline.ru

Хованский Алексей Владимирович
Руководитель проекта «РобоФинист» НПО «СтарЛайн»
Тел.: +7 (812) 326-33-33
Эл. почта: info@robofinist.ru

Шандаров Евгений Станиславович
Ст. преподаватель Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-9749-2245
Тел.: +7-913-829-5087
Эл. почта: shandarov@mail.ru

T.A. Amindzhanov, A.V. Nikiforov, A.V. Khovanskii, E.S. Shandarov
Business Program at RoboFinist Festival 2024. Engineer: What He Must Be Like and How to Teach Him

The review and analysis of speeches by representatives of high-tech enterprises of Russia, technical universities and educational institutions, made within the Business Program of the International Robotics Festival RoboFinist 2024 is considered. The requirements imposed on university graduates by companies, new educational formats implemented in universities, and the activities of the Union of National Robotics Competitions are presented.
Keywords: engineering education, educational roboitics, project activities.

Temur A. Amindzhanov
President of NPO StarLine
Phone: +7-812-326-33-33
Email: info@starline.ru

Aleksandr V. Nikiforov
Director of Research and Development, NPO StarLine
Phone: +7-812-326-33-33
Email: info@starline.ru

Aleksei V. Khvanskii
Head of RoboFinist project, NPO StarLine
Phone: +7-812-326-33-33
Email: info@robofinist.ru

Shandarov Evgeny Stanislavovich
Senior Teacher, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-829-50-87
Email: shandarov@mail.ru

УДК 621.396.41

С.М. Алфёров

ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОРОВ ЭЛЬБРУС

Приведены программы и способы компиляции, проявляющие некоторые преимущества архитектуры отечественных процессоров Эльбрус (E2k) перед распространенными ныне архитектурами x86_x64, aarch64 (ARM).

Ключевые слова: защищенный режим, контроль выхода за пределы массива, компилятор, архитектура Эльбрус.

Технологический суверенитет – это политическая концепция, которая подразумевает возможность страны обеспечить независимое научно-техническое развитие, создание и использование внутри нее технологий без помощи и/или вмешательства со стороны других государств или глобальных корпораций в интересах безопасности страны, конкурентоспособности экономики и благосостояния граждан [1].

Одной из опор технологического суверенитета страны являются отечественные технологии в области архитектуры процессоров, например архитектура Эльбрус (далее E2k) [2]. Несмотря на многолетнюю успешную работу АО МЦСТ (разработчик E2k), многие специалисты скептически относятся к данной архитектуре, а некоторые, похоже, вообще не знают о её существовании. Таким образом, отечественные технологии развиваются медленнее, чем могло бы быть.

Для решения данной проблемы предлагается ввести в учебный процесс ознакомительные занятия, например лабораторные работы, демонстрирующие положительные стороны E2k. Одной из таких сторон является наличие режима 128-битной защищенной адресации с аппаратным контролем доступа к объектам (ТБВ – технология безопасных вычислений), или попросту защищенный режим [3]. Защищенный режим также существует и в процессорах архитектуры x86_64, но там это понятие имеет несколько иное значение.

Сравним работу архитектур E2k, x86_64 и aarch64 (далее для читабельности ARM) на задачах обращения к недопустимым данным и использования неинициализированных данных. Сборка программ для процессоров Эльбрус осуществляется компилятором lcc/l++ [3]. Сборка программ для процессоров x86_64 и ARM, в нашем случае, осуществляется компилятором gcc/g++ [4], так как lcc является аналогом gcc. Компиляция в защищенном режиме выполняется с ключом -m128 [3] компилятора lcc. Самое близкое по смыслу, что удалось найти в компиляторе gcc, это ключи -m64, -Wall, -fsanitize=bounds, -fsanitize=bounds-strict.

Среда, использованная для архитектуры E2k: OS Elbrus 7.2 e2k, версия ядра 5.4.0-6.25-e8c, компилятор lcc 1.26.22:Jan-10-2024:e2k-v4-linux. Среда x86_64: OS ALT Workstation K 10.3 (Sorbaronia Mitschurinii) x86_64, версия ядра 5.10.177-std-def-alt1, компилятор x86_64-alt-linux-gcc (GCC) 10.3.1 20210703 (ALT-Sisyphus 10.3.1-alt2). Среда ARM: OS Debian GNU/Linux 11 (bullseye) aarch64, версия ядра 5.10.110-38-rockchip, компилятор gcc (Debian 10.2.1-6) 10.2.1 20210110.

Обращение к соседним переменным

Напишем программу, которая получает доступ к соседним переменным через указатель, инициализированный адресом некоторой скалярной переменной (рисунок 1). Здесь в строке 6 указатель *p* устанавливается на переменную *y*. В строке 10 через указатель *p* идет обращение к переменной *y*. В строке 8 через указатель *p* идет попытка обращения к соседней переменной (*x* или *z* в зависимости от способа размещения переменных в памяти, который используется в компиляторе).

Для полноты картины программа выдает адреса переменных и относительные смещения от адреса, записанного в нашем указателе *p*.

На рисунке 2 показаны команды компиляции программы и результаты работы полученных программ на процессоре E2k. Программа была собрана компилятором l++: стандартным способом (без ключей) и в защищенном режиме. Видно (см. рисунок 2), что стандартная программа (tr.exe) предоставляет доступ к переменной *x* через указатель *p*, т. е. используя указатель и индекс, удалось записать значение в соседнюю переменную. Программа, полученная с ключом -m128, выдала ошибку сегментирования при выполнения строки 8, т. е. пресекла попытку записи в соседнюю переменную.

На рисунке 3 показаны команды компиляции и запуска программы на процессоре архитектуры x86_64. Программа была собрана компилятором g++ тремя способами: стандартным (без ключей), с ключом компиляции -m128 и с ключом -m64. Попытка скомпилировать с ключом -m128 оказалась неудачной, так такого ключа компиляции в компиляторе g++ не существует. Также показаны результаты работы полученных программ. На рисунке 3 видно, что все полученные варианты программ ведут себя одинаково и аналогично программе tr.exe для архитектуры Эльбрус (см. рисунок 2), с той лишь разницей, что в строке 8 программы доступ осуществляется не к переменной x, а к переменной z. При изучении других ключей компилятора g++ не было найдено ключа, который бы генерировал программу, аналогичную программе tr_m128.exe для Эльбрус.

На рисунке 4 показаны команды компиляции и запуска программы на процессоре ARM. Программа собиралась компилятором g++ тремя способами: стандартным, с ключом компиляции -m128 и с ключом -m64. Ключи -m64 и -m128 для ARM не применимы. Здесь собранная программа tr_arm.exe работает аналогично программе tr.exe для E2k, не запрещая «залазить» за пределы объекта, на который был установлен указатель.

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(){
3   int dx,dy,dz,dfi;
4   int x=10, y=20, z=30;
5   double fi=3.14;
6   int *p=&y;
7   printf("x=%d  y=%d z=%d\n",x,y,z);
8   p[1]=50;
9   printf("x=%d  y=%d z=%d\n",x,y,z);
10  p[0]=90;
11  printf("x=%d  y=%d z=%d\n",x,y,z);
12  printf("addr: x=%p  y=%p z=%p   fi=%p\n",&x,&y,&z,&fi);
13  dx =(char*)(&x)  - (char*)p;
14  dy =(char*)(&y)  - (char*)p;
15  dz =(char*)(&z)  - (char*)p;
16  dfi=(char*)(&fi) - (char*)p;
17  printf("d addr: dx=%d  dy=%d dz=%d dfi=%d\n",dx,dy,dz,dfi);
18  return 0;
19 }
```

Рисунок 1 – Программа для демонстрации доступа к соседней переменной

```
asm@yukari:~/pointers$ l++ -o tr.exe test_range.cpp
asm@yukari:~/pointers$ l++ -o tr_m128.exe -m128 test_range.cpp
asm@yukari:~/pointers$ ./tr.exe
x=10  y=20 z=30
x=50  y=20 z=30
x=50  y=90 z=30
addr: x=0xc2deffb7f29c  y=0xc2deffb7f298 z=0xc2deffb7f294   fi=0xc2deffb7f288
d addr: dx=4  dy=0 dz=-4 dfi=-16
asm@yukari:~/pointers$ ./tr_m128.exe
x=10  y=20 z=30
Ошибка сегментирования
asm@yukari:~/pointers$
```

Рисунок 2 – Доступ к соседней переменной на E2k

```
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ g++ -o tr_x86.exe test_range.cpp
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ g++ -o tr_x86_m128.exe -m128 test_range.cpp
x86_64-alt-linux-g++: error: unrecognized command-line option '-m128'
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ g++ -o tr_x86_m64.exe -m64 test_range.cpp
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ ./tr_x86.exe
x=10  y=20 z=30
x=10  y=20 z=50
x=10  y=90 z=50
addr: x=0x7ffd41cf831c  y=0x7ffd41cf8320 z=0x7ffd41cf8324   fi=0x7ffd41cf8338
d addr: dx=-4  dy=0 dz=4 dfi=24
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ ./tr_x86_m64.exe
x=10  y=20 z=30
x=10  y=20 z=50
x=10  y=90 z=50
addr: x=0x7ffd97fff1cc  y=0x7ffd97fff1d0 z=0x7ffd97fff1d4   fi=0x7ffd97fff1e8
d addr: dx=-4  dy=0 dz=4 dfi=24
```

Рисунок 3 – Доступ к соседней переменной на x86_64

```
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o tr_arm.exe test_range.cpp
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o tr_arm_m128.exe -m128 test_range.cpp
g++: error: unrecognized command-line option '-m128'
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o tr_arm_m64.exe -m64 test_range.cpp
g++: error: unrecognized command-line option '-m64'
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ ./tr_arm.exe
x=10  y=20 z=30
x=50  y=20 z=30
x=50  y=90 z=30
addr: x=0xffffc75f2864  y=0xffffc75f2860 z=0xffffc75f285c   fi=0xffffc75f2850
d addr: dx=4  dy=0 dz=-4 dfi=-16
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$
```

Рисунок 4 – Доступ к соседней переменной на ARM

Контроль выхода за пределы массива

Следующая программа (рисунок 5) аналогична предыдущей (см. рисунок 1), но демонстрирует выход за пределы динамического массива. В строке 3 динамически выделяется память для массива, а в строках 4 и 10 идет попытка записи в ячейку, находящуюся за пределами динамического массива.

Команды сборки программ для демонстрации выхода за пределы массива для E2k выполняются двумя способами (рисунок 6): стандартным (без ключей) и в защищенном режиме. Реакции программ аналогичны показанным на рисунке

2. Программа test_range_dyn.exe не реагирует на выход за пределы массива, а программа test_range_dyn_m128.exe выдает ошибку сегментирования и закрывает программу.

Команды компиляции и запуска программы демонстрации выхода за пределы массива на процессоре архитектуры x86_64 показаны на рисунке 7. Программа была собрана компилятором g++ двумя способами: с ключом компиляции -fsanitize=bounds и с ключом -fsanitize=bounds-strict. Судя по результатам вывода, обе программы работают одинаково и «разрешают» выход за пределы динамического массива.

```
1  #include <stdio.h>
2  int main(){
3   int *p=new int[3];
4   p[0]=10; p[1]=20; p[2]=30;p[3]=40;
5   printf("p0=%d  p1=%d p2=%d p3=%d\n",p[0],p[1],p[2],p[3]);
6   p[1]=50;
7   printf("p0=%d  p1=%d p2=%d p3=%d\n",p[0],p[1],p[2],p[3]);
8   p[0]=90;
9   printf("p0=%d  p1=%d p2=%d p3=%d\n",p[0],p[1],p[2],p[3]);
10  p[3]=1000;
11  printf("p0=%d  p1=%d p2=%d p3=%d\n",p[0],p[1],p[2],p[3]);
12  delete [] p;
13  return 0;
14 }
```

Рисунок 5 – Программа для демонстрации выхода за пределы массива

```
asm@yukari:~/pointers$ l++ -o test_range_dyn.exe test_range_dyn.cpp
asm@yukari:~/pointers$ l++ -o test_range_dyn_m128.exe -m128 test_range_dyn.cpp
asm@yukari:~/pointers$ ./test_range_dyn.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
asm@yukari:~/pointers$ ./test_range_dyn_m128.exe
Ошибка сегментирования
asm@yukari:~/pointers$
```

Рисунок 6 – Реакция на выход за пределы массива на E2k

```
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ g++ -o tr_dyn_x86_fs_b.exe test_range_dyn.cpp -fsanitize=bounds
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ ./tr_dyn_x86_fs_b.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ g++ -o tr_dyn_x86_fs_b.exe test_range_dyn.cpp -fsanitize=bounds-strict
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$ ./tr_dyn_x86_fs_b.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
[sergey@Master-Yoda test_range_like_elbrus]$
```

Рисунок 7 – Реакция на выход за пределы массива на x86_64

Команды компиляции программы демонстрации выхода за пределы массива и запуска программы на процессоре ARM изображены на рисунке 8. Программа собиралась компилятором g++ следующими способами: стандартным (без ключей), с ключом компиляции -fsanitize=bounds, с ключом -Wall и с ключом -fsanitize=bounds-strict. Все полученные программы, судя по результатам вывода на экран, работают одинаково и «разрешают» выход за пределы массива.

Работа таких программ чревата далеко идущими последствиями: они могут длительное время работать с ошибкой, которая проявится неожиданно и в неожиданном месте. Архитектура Эльбрус в этом плане имеет возможность отслеживать такие ошибки при правильной компиляции программы, причем на аппаратном уровне. В архитектурах, отличных от E2k, частично это компенсируется использованием в языке C++ параметризованного класса (шаблона) vector и компиляции программы в режиме debug (ключ -g). Но программы, полученные таким способом, занимают больше места и работают медленнее, чем программы, скомпилированные в режиме release.

```
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o test_range_dyn.exe test_range_dyn.cpp
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ ./test_range_dyn.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o test_range_dyn.exe test_range_dyn.cpp -fsanitize=bounds
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ ./test_range_dyn.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o test_range_dyn.exe test_range_dyn.cpp -Wall
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ ./test_range_dyn.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ g++ -o test_range_dyn.exe test_range_dyn.cpp -fsanitize=bounds-strict
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$ ./test_range_dyn.exe
p0=10  p1=20 p2=30 p3=40
p0=10  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=40
p0=90  p1=50 p2=30 p3=1000
radxa@rock-5b:~/test_range_on_arm$
```

Рисунок 8 – Реакция на выход за пределы массива на ARM

Неинициализированные данные

Продемонстрируем ещё одно преимущество E2k – контроль инициализации данных. Для этого напишем следующую программу (рисунок 9). Программа вычисляет произведение элементов массива (строка 4) и складывает результат в переменные res и res2, но переменная res неинициализирована, а res2 инициализирована значением 1 (строка 3).

На рисунке 10 приведены команды для сборки и запуска программы для E2k двумя способами: стандартным и с ключом -m128. Программа, собранная стандартным способом, не реагирует на использование неинициализированных данных и выдает ошибочное значение. Запуск программы, собранной с ключом -m128, не допускает использование неинициализированных данных.

Приведем команды для сборки и запуска программы двумя способами: стандартным и с ключом –Wall (рисунок 11). Обе программы собрались успешно и отработали одинаково, т. е. не отреагировали на использование неинициализированных данных и выдали ошибочные значения.

На рисунке 12 показаны команды для сборки и запуска программы для ARM двумя способами: стандартным и с ключом -Wall. Обе программы не реагируют на использование неинициализированных данных и выдают ошибочные значения. Сборки программы с ключами fsanitize=bounds и -fsanitize=bounds-strict дают те же результаты.

```c
#include <stdio.h>
int main(){
 double res,res2=1.0;
 double arr[5]={3.14, 2.7, 9.8, 1.57, 0.27};
 int i;
 for(i=0;i<5;i++) {
     res *= arr[i]; res2 *= arr[i];
 }
 printf("res =%lf\n",res);
 printf("res2=%lf\n",res2);
 return 0;
}
```

Рисунок 9 – Программа для демонстрации запрета на использование неинициализированных данных

```
asm@yukari:~/pointers$ lcc -o mul_vect.exe mul_vect.c
asm@yukari:~/pointers$ lcc -o mul_vect_m128.exe mul_vect.c -m128
asm@yukari:~/pointers$ ./mul_vect.exe
res =0.000000
res2=35.219477
asm@yukari:~/pointers$ ./mul_vect_m128.exe
Недопустимая инструкция
asm@yukari:~/pointers$
```

Рисунок 10 – Использование неинициализированных данных на процессоре E2k

Рисунок 11 – Использование неинициализированных данных на процессоре архитектуры x86_64

```
radxa@rock-5b:~/cpp_prs/test_range$ gcc -o mul_vect_arm.exe mul_vect.c
radxa@rock-5b:~/cpp_prs/test_range$ ./mul_vect_arm.exe
res =0.000000
res2=35.219477
radxa@rock-5b:~/cpp_prs/test_range$ gcc -o mul_vect_arm.exe mul_vect.c -Wall
radxa@rock-5b:~/cpp_prs/test_range$ ./mul_vect_arm.exe
res =0.000000
res2=35.219477
radxa@rock-5b:~/cpp_prs/test_range$
```

Рисунок 12 – Использование неинициализированных данных на процессоре ARM

Программы, использующие неинициализированные данные, также влекут за собой далеко идущие последствия и могут проявить ошибку не сразу. В архитектурах, отличных от E2k, этот вопрос частично решается путем выдачи предупреждений при сборке программы.

Заключение

В отличие от других архитектур, E2k реагирует на следующие программные ошибки:

1) выход за пределы массива и переменных;

2) использование неинициализированных переменных.

Такие функции позволяют повысить надежность программ. Есть, конечно, и недостатки процессоров Эльбрус – это их производительность по сравнению с современными процессорами импортных архитектур, но это, скорее, недостаток не архитектуры, а конкретной модели процессора. Учитывая динамику развития от модели к модели, есть надежда, что процессоры Эльбрус догонят импортные процессоры и по производительности [5].

Архитектура Эльбрус все же имеет некоторые преимущества перед ныне распространенными архитектурами x86_64 и ARM. Данную архитектуру есть смысл преподавать студентам вузов не только из соображений технологического суверенитета, но и по причинам наличия в ней преимуществ.

Автор выражает благодарности Молчанову Игорю Анатольевичу, заведующему лабораторией МФТИ и руководителю группы ИНЭУМ по совместительству, за предоставленный удаленный доступ к компьютеру на базе процессора Эльбрус, а также Гафиеву Владиславу Маратовичу, инженеру-программисту ОАО «Манотомь», за помощь в сборе материала.

Литература

1. Фундаментальная наука и технологический суверенитет: глобальные вызовы и национальная ответственность: Экспертное мнение от 6.01.2024. URL: https://roscongress.org/materials/fundamentalnaya-nauka-i-tekhnologicheskiy-suverenitet-globalnye-vyzovy-i-natsionalnaya-otvetstvennos/ (дата обращения: 21.11.2024).

2. Ким А.К., Перекатов В.И., Ермаков С.Г. Микропроцессоры и вычислительные комплексы семейства «Эльбрус». СПб.: Питер, 2013. 272 с.

3. Нейман-заде М.И., Королёв С.Д. Руководство по эффективному программированию на платформе «Эльбрус» // АО «МЦСТ» : сайт. 2024. URL: http://www.mcst.ru/elbrus_prog (дата обращения: 26.11.2024).

4. Using the GNU Compiler Collection / M. Richard Stallman and the GCC Developer Community // GNU Press. URL: https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc-10.5.0/gcc.pdf (дата обращения: 26.11.2024).

5. Производительность процессора Эльбрус-8С в суперкомпьютерных приложениях вычислительной газовой динамики / А.В. Горобец [и др.] // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2018. № 152. 20 с. URL: http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2018-152.

Алфёров Сергей Михайлович
Канд. техн. наук, доцент каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-36
Эл. почта: sergei.m.alferov@tusur.ru

S.M. Alferov

Architecture Features of Domestic Elbrus Processors

The advantages of compilation programs and tools as well as the architecture of the domestic Elbrus processors upon widespread the x86_x64 and aarch64 architectures are presented.

Keywords: secured mode, array exit control, compiler, Elbrus architecture.

References

1. Fundamental'naya nauka i tekhnologicheskij suverenitet: global'nye vyzovy i nacional'naya otvetstvennost': Ehkspertnoe mnenie ot 6.01.2024 [Fundamental Science and Technological Sovereignty: Global Challenges and national responsibility: Expert opinion from 6.01.2024].

Available from: https://roscongress.org/materials/fundamentalnaya-nauka-i-tekhnologicheskiy-suverenitet-globalnye-vyzovy-i-natsionalnaya-ot-vetstvennos/ [Accessed: 21 November 2024] (In Russ).

2. Kim AK, Perekatov VI, Ermakov SG. Mikroprocessory i vychislitel'nye kompleksy semejstva Ehl'brus. [Microprocessors and computing Elbrus complexes]. St. Petersburg: Peter; 2013. (In Russ).

3. Neumanzda MI, Korolev SD. Rukovodstvo po ehffektivnomu programmirovaniyu na platforme Ehl'brus. [Guide to effective programming on Elbrus platform]. Available from: http://www.mcst.ru/elbrus_prog [Accessed: 26 November 2024] (In Russ).

4. Richard M Stallman and the GCC Developer Community. Using the GNU Compiler Collection. GNU Press. Available from: https://gcc.gnu.org/onlinedocs/gcc-10.5.0/gcc.pdf [Accessed 26 November 2024].

5. Gorobets AV, et al. Proizvoditel'nost' processora Ehl'brus-8S v su-perkomp'yuternykh prilozheniyakh vychislitel'noj gazovoj dinamiki [Poductivity of the Elbrus-8C processor in supercomputer applications of computing gas dynamics]. Preprints IPM named after M.V. Keldysh. 2018. Available from: http://library.keldysh.ru/preprint.asp?id=2018-152 [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

Sergey M. Alferov
Candidate of Engineering Sciences, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-36
Email: sergei.m.alferov@tusur.ru

УДК 378::001.895

Н.Н. Кривин

ОБРАЗОВАНИЕ, НАУКА ИЛИ ИННОВАЦИИ: КАКИМ ДОЛЖЕН БЫТЬ УНИФИЦИРОВАННЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ ИНСТИТУТА, СОЗДАВАЕМОГО В ТУСУРЕ ОБЪЕДИНЕНИЕМ ФАКУЛЬТЕТОВ РТФ, РКФ И ФЭТ?

Статья посвящена разработке концепции унифицированного учебного плана на примере плана бакалаврского направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» профиля кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) в аспекте интеграции образовательной, инновационной и научной деятельности студентов. В контексте создания института ТУСУРа, объединяющего радиотехнический (РТФ), радиоконструкторский (РКФ) и факультет электронной техники (ФЭТ), анализируется проблемная ситуация достижения целевых показателей ТУСУРа к 2035 году. На основе анализа разрабатывается структура и состав учебного плана указанного направления подготовки. Обосновывается и детально прорабатывается методический аппарат инженерного ядра плана – модуля профессиональной подготовки. Оцениваются ожидаемые эффекты от внедрения предлагаемого решения.

Ключевые слова: мегафакультет, реструктуризация университета, интеграция научных исследований в образование, системное мышление, инженерное мышление, конструирование и технология, компьютерная инженерия, цифровая инженерия электронных устройств.

Обоснование актуальности работы

Согласно программе стратегического развития ТУСУРа, принятой в 2024 году, университет в 2035 году – это автономная интеллектуальная корпорация, обладающая самостоятельностью принятия решений в определении векторов развития и устойчивостью финансовой модели. Для достижения этой цели базовым для ТУСУРа выбран процесс исследований и разработок (Research & Development, сокр. R&D).

Принятое решение, в частности, опиралось на положения Стратегии развития электронной промышленности РФ до 2030 года [1] и Федерального проекта «Подготовка кадров и научного фундамента электронной промышленности» [2].

С опорой на программу стратегического развития вуза в рамках выигранных ТУСУРом конкурсов «Приоритет 2030» и Передовых инженерных школ РФ была разработана целевая модель развития ТУСУРа, которая в текущих конъюнктурных условиях предусматривает объединение трёх ключевых инженерных факультетов университета (радиотехнического, радиоконструкторского и факультета электронной техники) в структуру нового института с сохранением существующих кафедр названных факультетов.

Однако в силу большой параметрической размерности поставленной стратегической цели закономерно возникла проблема, состоящая в том, что для сформулированной целевой модели ТУСУРа было недостаточно времени на проработку ясной и эффективной логической структуры образовательного процесса, необходимой для достижения поставленной цели. Ситуация осложнилась переходным этапом, возникшим в результате реструктуризации и реорганизации трех инженерных факультетов университета.

Таким образом, остаётся актуальной задача обоснованного синтеза оптимальной логической структуры образовательного процесса в новом институте для эффективного достижения стратегического целевого состояния ТУСУРа к 2035 году.

Описание и анализ проблемной ситуации

Универсум предметной области рассматриваемой и анализируемой проблемной ситуации состоит из следующих элементов:

– новое поколение абитуриентов;

– студенты;

– выпускники по уровням образования (бакалавры, магистры и специалисты);

– научно-педагогические работники;

– отраслевая и научно-производственная реальность;

– образ отраслевой и научно-производственной реальности, фиксируемый системой соответствующих профессиональных языков в предметной области инженерных направлений подготовки в форме образовательных программ, учебных планов и эпистемических, дидактических, методических и понятийных аппаратов универсумов предметных областей специальностей и направлений подготовки;

– базовые процессы университета (образовательная, научная и инновационная деятельность);

– образовательные, проектные и научные продукты студентов.

Анализ отношений и связей между перечисленными сущностями позволил выделить следующие проблемы.

Со стороны *абитуриентов*:

– современные выпускники школ, поступающие в ТУСУР, имеют слабый уровень физико-математической подготовки, а значительная часть абитуриентов, поступающих в университет из школ стран ближнего зарубежья, имеет слабый уровень ИТ-подготовки, поэтому возникает необходимость их доучивания в университете;

– в большинстве школ в настоящее время не учат элементарной логике, формирующей самостоятельное критическое мышление;

– изначальное незнание абитуриентами специфики объектов, задач и средств профессиональной деятельности. Другими словами, наблюдается непрофориентированность поступающих в вузы. При этом традиционная дисциплина «Введение в специальность» не решает обозначенную проблему;

– клиповость мышления.

Со стороны *студентов и выпускников*:

– наблюдается потеря мотивации профессионально ориентированных студентов примерно к третьему курсу обучения;

– неподготовленность студентов к участию в проектах группового проектного обучения (ГПО);

– отсутствие в 4-м семестре понимания границ предметной области своего направления подготовки в рамках межкафедральных проектов ГПО;

– неэффективное междисциплинарное взаимодействие студентов в рамках межкафедральных проектов ГПО;

– неполноценность обучения выпускников и необходимость их доучивания на предприятиях;

– невозможность участия студентов в НИОКР и хоздоговорных работах выпускающей кафедры.

Со стороны *учебных планов*:

– дисбаланс распределения времени в отношении естественно-научных и профессиональных дисциплин;

– необходимость реализации индивидуальных образовательных траекторий при невозможности этого в классической образовательной парадигме.

Со стороны *планирования учебных дисциплин*:

– распределение естественно-научных предметов свидетельствует об их временной оторванности от прикладных общепрофессиональных, профессиональных и специальных дисциплин.

Со стороны *содержания дисциплин учебных планов*:

– дисбаланс между декларативными и процедурными знаниями предметной области;

– затеоретизированность профессиональных дисциплин;

– недостаток проектной практики в профессиональной предметной области.

Со стороны *преподавателей*:

– нестабильная кадровая ситуация, в частности текучка кадров;

– методическая неподготовленность преподавателей-практиков профильных предприятий, обеспечивающих учебный процесс;

– частичное использование принципа «формирование содержания учебных планов не от отраслевой потребности, а от возможностей имеющегося преподавательского состава».

Со стороны *образовательных, проектных и научных продуктов студентов*:

– низкое качество результатов проектов ГПО;

– низкое качество заявок на конкурсы грантов от Фонда содействия инновациям (ФСИ).

Со стороны *отраслевой и научно-производственной реальности и их эпистемического дидактического, методического и понятийного образов*:

– наблюдается неадекватность и временная несогласованность описаний реальностей и её указанных образов;

– растет сложность объектов, процессов, задач и инструментов профессиональной деятельности.

Со стороны *базовых процессов университета*:

– образовательная, научная и инновационная виды деятельности являются в ТУСУРе практически независимыми. В более выигрышной позиции выступает связка образовательной и инновационной деятельности, что объясняется хорошей интегрированностью методологии технологического предпринимательства в образовательный процесс через развитую технологию сквозного (через весь учебный план) проектного обучения (последовательность дисциплин: «Основы проектной деятельности», «Групповое проектное обучение» (ГПО), «Учебная проектная деятельность» (УПД), «Научная проектная деятельность» (НПД), выпускная квалификационная работа в форме «Стартап как ВКР»).

Миссия ТУСУРа, сформулированная в рамках программы его стратегического академического лидерства как исследовательского, предпринимательского университета, – «создание культурной, образовательной, научной и

инновационной среды, обеспечивающей достижение успехов выпускниками, трудом и знаниями которых высокие технологии служат государству, обществу и миру» [3].

Стоит отметить амбициозность данной миссии: университету необходимо суметь создать и добиться непрерывного, а главное, согласованного функционирования четырех типов сред – по одному типу на каждый базовый процесс. Амбициозность и трудоемкость задачи состоит в том, что базовые процессы, на которых основан каждый тип среды, являются слабо зависимыми. Это приводит к выводу, что прежде чем браться за реализацию этой миссии, следует перепроектировать базовые процессы таким образом, чтобы увеличить их связность и взаимовлияние. Очевидно, что это весьма нетривиальная задача.

Сформировать из современного абитуриента выпускника с качественным инженерным мышлением – весьма трудоемкий процесс. Не менее трудоемким представляется процесс воспитания выпускника с эффективным мышлением исследователя. Сформировать же выпускника с успешным предпринимательским мышлением – это ещё более трудоемкая задача. Возникает парадокс: чтобы стать эффективным исследовательским и предпринимательским университетом, сначала надо сделать ставку на образование, модифицированное в сторону подготовки не просто кадров для предприятий и организаций-партнеров, не просто инженеров, а инженеров-исследователей с предпринимательскими компетенциями, умеющих работать в командах и ставить друг другу междисциплинарные задачи.

Анализ организационных и логических структур, содержания образовательных программ, реализуемых в ТУСУРе, и логики их педагогического дизайна показывает, что возможности оптимизации образовательного процесса существуют. Однако эффективных механизмов, позволяющих это делать качественно и своевременно (тем более в режиме реального времени), в ТУСУРе пока нет. Для выполнения заявленной миссии ТУСУРу необходимо начинать генерировать поколения выпускников с хорошо сформированным и сбалансированным комплексом инженерных, исследовательских и предпринимательских компетенций. Но для этого прежде всего необходимо модифицировать образовательную систему ТУСУРа.

Таким образом, чтобы запустить процесс трансформации университета, нужно сделать ставку на образование. Следует понимать, что образование в любом случае будет основным базовым процессом, даже если во главу угла нужно ставить науку, так как только образовательный процесс способен генерировать нужные в своей отрасли кадры для реализации научной деятельности.

Принципы предлагаемого решения в новой образовательной парадигме

Анализ вышеперечисленных проблем позволяет сформулировать следующие унифицированные принципы компоновки знаний предметной области направления подготовки:

– от частного к общему, что равносильно принципу: от конкретного к абстрактному. Наглядность знаний для молодёжи с учётом клиповости их мышления играет решающую роль;

– от практики к теории;

– от продукта к технологии его изготовления;

– от простого к сложному;

– от проблем к решениям (образу будущей реальности);

– от прошлого к будущему (принципы историзма и эволюции, перспектив развития объектов изучения и разработки);

– повторение для закрепления (итеративность);

– полнота постановки профессиональных задач;

– вариативность решения профессиональных задач;

– разнообразие типов профессиональных задач;

– методическая унифицированность структуры предметной области всех дисциплин учебного плана (не декларировать знания, а обучать через деятельность с применением принципа геймификации образования);

– «преподавателенезависимость» методики обучения;

– согласованность с концепцией жизненного цикла изделий (у «железячников» – технические системы, у программистов – программные системы. Нужно также помнить, что современные технические системы являются программно-насыщенными);

– согласованность с миссией ТУСУРа: а) выпускник обладает квалификацией для решения типовых профессиональных задач; б) способен генерировать и передавать учащимся новые актуальные знания, необходимые на практике; в) способен создавать инновационные и востребованные наукоёмкие продукты и решения регионального и мирового уровня.

Кроме того, студенты должны иметь возможность делать вклад в достижение целевых показателей ТУСУРа ещё во время периода обучения: когда они становятся выпускниками, то уезжают в другие города и устраиваются в другие организации, а их связь с ТУСУРом ослабевает или теряется. Этот принцип можно назвать принципом сохранения интеллектуального ресурса университета из среды перспективных учащихся.

Унифицированная структура учебного плана на примерах бакалаврского направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» и специалитета 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» кафедры КИПР.

На рисунке 1 приведена предлагаемая унифицированная структура учебных планов специальностей и направлений подготовки создаваемого института. Для упрощения восприятия на схеме показаны только обсуждаемые здесь дисциплины учебного плана.

Предварительное формирование инженерного мышления через решение адаптированных типовых профессиональных задач в рамках МПП согласно вышеизложенным принципам должно начинаться с первого семестра. К четвертому семестру студенты, обучающиеся по такому плану, уже будут способны решать типовые профессиональные задачи среднего уровня сложности. Модуль технологического предпринимательства и карта технологических трендов подготовят их к успешной и эффективной деятельности в рамках дисциплин проектного цикла (ГПО, УПД и далее для специалитета НПД). В 5-м семестре введена дисциплина «Патентоведение» (или «Защита интеллектуальной собственности»), позволяющая научить студентов защищать результаты своей интеллектуальной деятельности. Цикл проектных дисциплин бакалавриата логически завершается преддипломной практикой (ПДП), подготовкой и защитой выпускной квалификационной работы (ВКР) в формате для начинающих предпринимателей или стартаперов. У специалитета после окончания ГПО/УПД есть продолжение проектной деятельности в рамках НПД.

Таким образом, с четвертого семестра, когда по плану начинаются общепрофессиональные и профессиональные (специальные) дисциплины, и до конца периода обучения происходит усиление предварительно сформированного инженерного мышления и начинается формирование исследовательского мышления студентов через поиск и постановку актуальных научных задач согласно текущим отраслевым технологическим трендам. Более детальное описание того, как происходит формирование исследовательского мышления, приведено ниже.

Рисунок 1 – Предлагаемая унифицированная структура учебных планов

Структура модуля профессиональной подготовки на примере бакалавриата 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (профиль кафедры КИПР)

Структура модуля профессиональной подготовки на примере образовательной программы (ОП) «Цифровая инженерия электронных средств» бакалаврского направления подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» кафедры КИПР приведена на рисунке 2.

Параметры МПП таковы: минимальная трудоёмкость 4 аудиторных часа и 4 часа самостоятельной работы студента каждую неделю в течение семестра. Виды занятий: практики и самостоятельная работа. Вид контроля: зачет с оценкой.

Типовые задачи профессиональной деятельности упорядочены в логике процесса конструкторского проектирования электронных средств с помощью компьютерных систем автоматизированного проектирования и связаны с конкретными дисциплинами действующих учебных планов. В схеме подразумевается наличие обратных связей с предыдущими стадиями процесса в согласии с принципом итеративности.

Рисунок 2 – Структура модуля профессиональной подготовки на примере ОП ЦИЭС кафедры КИПР (СиСЭС – системо- и схемотехника электронных средств; ТПЭС – технология ЭС; АПЭС – автоматизированное проектирование ЭС; ОКЭС – основы конструирования ЭС; ЭРЭ – электрорадиоэлементы; КД – конструкторская документация; ЭМС – электромагнитная совместимость)

Требования к эпистемическому, дидактическому, методическому и понятийному аппаратам универсума предметной области направления подготовки

Если инженерная деятельность заключается в решении уже кем-то и когда-то сформулированных типовых профессиональных задач проектного плана, то работа исследователя состоит в формулировании новых задач и разработке новых методов их решения для открытия новых практически значимых фундаментальных знаний или в прикладном применении известных фундаментальных знаний для синтеза новых технических решений.

Каждый человек обладает врождённым механизмом, позволяющим ему познавать окружающий мир, путём догадок (гипотезы, гипотетическое мышление) и опытным путём извлекая знания о реальности, её правилах и закономерностях. Если бы это было иначе, выживаемость человеческого рода была бы под вопросом. Это означает, что каждый человек может стать исследователем, а научить его можно через соответствующую методологию. Главная трудность – вывести врождённый механизм с интуитивного уровня на уровень осмысленности.

На рисунке 3 приведена концептуальная схема дихотомии социально-субъективного знания-незнания, позволяющая понять, чем обучение отличается от научного исследования.

По центру схемы расположена фигура человека-субъекта, находящегося в области субъективного знания (ОСЗ) – знания, которым владеет субъект. Знания, которыми индивид не располагает, но которые известны другим людям, составляют, с точки зрения этого субъекта, область субъективного незнания (ОСН) или, что то же самое, объективного знания (ООЗ). Область, знаниями которой ни один человек не владеет, составляет область объективного незнания (ООН). Витиеватый пунктирный путь от ОСЗ через ОСН/ООЗ к ООН показывает результат познания человеком объективной реальности, про которую знают другие люди. Этот путь называется обучением или в более широком смысле – образованием. Например, последовательному получению студентом квалификации инженера, который работает с объектами профессиональной деятельности и решает типовые профессиональные задачи известными методами. Черный сегмент в конце пунктирной линии, расположенный в ООН, характеризует объективно новое знание, которое человек открыл в результате проведения научного исследования.

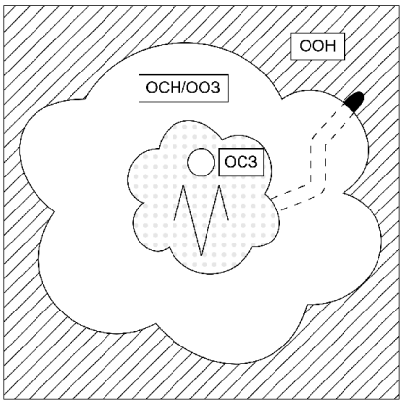


Рисунок 3 – Схема двойной дихотомии «субъект – социум» и «знание – незнание»

Таким образом, в общем смысле процесс обучения аналогичен процессу научного исследования. Однако возникает вопрос: почему же в процессе обучения у большинства современных студентов автоматические не формируются исследовательские компетенции, если гипотетическое мышление используется людьми повсеместно и каждый день? Задача формирования у студента компетенций исследователя в процессе стандартного обучения сводится к тому, чтобы определить особенности образовательного контекста, в котором человек, обучаясь известным знаниям, может вывести свой врождённый исследовательский навык на уровень осознанности.

На основе проведённого выше анализа сформулируем требования к эпистемическому, дидактическому, методическому и понятийному аппаратам универсума предметной области каждой дисциплины направления подготовки, предназначенному для решения поставленной проблемы. Разрабатываемое методическое средство похоже на методический аппарат кандидатской диссертации и должно включать следующие категории [4–6]:

– названия конкретных дисциплин направления и профиля подготовки;

– указание границ между предметными областями множества естественно-научных, гуманитарных, общепрофессиональных, профессиональных и специальных дисциплин;

– объекты изучения этих дисциплин;

– предметы изучения (свойства объектов изучения) и их характеристику;

– классификацию объектов изучения;

– ключевые вопросы дисциплины;

– цели и задачи дисциплины применительно не к субъекту дисциплины (т.е. к обучающемуся), а к объекту изучения (не сформировать у обучающихся представление о…, а усовершенствовать, установить связь между…, объяснить…, выявить закономерности между…, установить отношения между… и т.д.);

– принципы декомпозиции целей дисциплины в задачи дисциплины;

– методы дисциплины;

– средства дисциплины;

– особенности, принципы, условия, нормы предметной области;

– результаты дисциплины;

– логические и причинно-следственные связи между дисциплинами с указанием конкретных свойств, через которые дисциплины связываются, а также характеристика того, какое свойство является причиной или следствием каких свойств;

– законы развития объектов изучения;

– прогноз развития предметной области дисциплины.

Последние два требования удовлетворяются методами теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) (законы развития технических систем и идеальный конечный результат) (см. рисунок 1).

Совокупность вышеперечисленных элементов образует методологический аппарат предметной области всего направления (профиля) подготовки. Его освоение обучающимися позволит повысить степень осмысленности их образовательной и учебной деятельности, улучшит профориентационный статус и – от повысившейся в силу этого прозрачности общей логики направления подготовки – поднимет их мотивацию к осуществлению профессиональной деятельности, существенным образом снизит порог вхождения в дисциплину «Методология научных исследований» на уровне магистратуры и привьёт привычку (стремление) самостоятельно строить логические схемы изучаемых предметных областей, чтобы проникать в их логику и повышать эффективность их освоения.

Кроме того, представленная в методическом средстве информация должна быть понятна для студентов всех курсов. Поэтому ещё одним существенным требованием является необходимость использования принципа наглядности, т.е. применения наряду с вербальным остенсивного подхода к определению объектов изучения, который может быть реализован посредством использования в разрабатываемом методическом средстве графического материала, изображений, фотографий, шаблонов, наглядных схем и чертежей объектов изучения, а также их реальных физических моделей или макетов, образцов изделий.

Оценка эффектов, ожидаемых от внедрения предлагаемого решения, приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка ожидаемых эффектов от внедрения предложенного решения

Положительные эффекты	Отрицательные эффекты
1. Студенты научатся видеть границы своей предметной области (ПО) и понимать связь с другими ПО в рамках концепции жизненного цикла продукции, станут понимать задачи своей профессиональной деятельности, ставить задачи специалистам смежных ПО. 2. Сохранится профессиональная мотивация студентов. 3. Увеличится качество проектов ГПО. 4. Вырастет количество и качество заявок и победителей конкурсов грантов от ФСИ и т.п. 5. Увеличится количество и качество дипломов, в частности дипломов типа «ВКР как стартап». 6. Повысится качество выпускников и их интегральная компетентность. 7. Появится возможность на ранних этапах привлекать отдельных успевающих студентов к выполнению хоздоговорных работ и НИОКР. 8. Появится возможность сформировать у студентов исследовательскую компетенцию и подготовить их к магистратуре (аспирантуре). 9. Повысится качество студенческих публикаций. 10. Реализация модулей решит противоречивые требования к преподавателям, т.к. будет возможна для НПР без ученой степени, но с богатым опытом работы по профилю подготовки. 11. Студенты научатся чувствовать «давление времени» во время решения профессиональных задач (когда на решение разных по сложности задач будет отводиться одинаковое время в каждом семестре), оценивать их ресурсную и временную трудоемкость, что высоко ценится работодателями и свидетельствует о профессионализме исполнителя.	1. Требуется трудоемкая разработка специального учебно-методического обеспечения модуля с чётко прописанной методикой, выверенными задачами и т.п. Потребуется разработка памяток и дорожных карт решения профессиональных задач. Реализация модуля в 3-м семестре потребует знания преподавателями ТРИЗ. 2. Преподаватели должны работать согласованно. 3. Нужно «вручную» подбирать порог вхождения для разных категорий первокурсников, что приводит к индивидуализации и росту трудоемкости обучения. 4. Необходимо перераспределить часы по информатике, физике и математике на 3-й и 4-й семестры. 5. Необходимо синхронизировать темы по физике и математике с задачами модулей профильной подготовки, что является трудоемкой и, вероятно, не достижимой для всех технических

12. Облегчится реализация дифференцированного подхода с индивидуальными образовательными траекториями студентов: успевающие, более подготовленные и мотивированные студенты с помощью дорожных карт смогут опережать остальных одногруппников и самостоятельно осваивать предметную область направления подготовки, изредка обращаясь к преподавателю. В свою очередь преподаватель сможет сфокусировать свои силы и внимание на сопровождении слабых и менее подготовленных студентов	направлений создаваемого института задачей. 6. Придётся содержательно и методически пересмотреть все другие дисциплины (обеспечивающие МПП и обеспечиваемые МПП)

Заключение

Таким образом, проведенный анализ показал, что ответ на вопрос, вынесенный в заголовок данной статьи «Образование, наука или инновации?», не подразумевает выбора какого-то одного из базовых процессов университета, а убедительно говорит о возможности их интеграции: и образования, и науки, и инноваций при явной приоритетности первого.

Литература

1. Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года. URL: http://government.ru/docs/38795/ (дата обращения: 01.12.2024).

2. Федеральный проект «Подготовка кадров и научного фундамента для электронной промышленности». Срок реализации: 2023–2030 гг. URL: https://fcntp.ru/programmy-i-proekty/pknfep.php (дата обращения: 02.12.2024).

3. Программа развития университета на 2021–2030 годы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет2030» до 2030 года. URL: https://storage.tusur.ru/files/156300/Programma_razvitiya_universiteta_na_2021%E2%80%932030.pdf (дата обращения: 03.12.2024).

4. Кривин Н.Н., Концевая А.П. Дорожная карта направления подготовки как средство повышения эффективности формирования профессионально ориентированного мышления обучающихся // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Трансформация образования, науки и производства - основа технологического прорыва: материалы междунар. науч.-метод. конф.. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. В 2 ч. Ч. 2. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=53862507 (дата обращения: 04.12.2024).

5. Кривин Н.Н. Использование компетентностного подхода в формировании содержания метадисциплин как способ развития междисциплинарных связей и обеспечения качества образовательного процесса // Современное образование: качество образования и актуальные проблемы современной высшей школы. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2019. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=37791182 (дата обращения: 05.12.2024).

6. Кривин Н.Н. Формирование компетенций с позиций проблемного обучения // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2020. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=42775392 (дата обращения: 06.12.2024).

Кривин Николай Николаевич
Канд. техн. наук, доцент, зав. каф. конструирования и производства радиоаппаратуры Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, оф. 412, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: (3822) 90-71-51
Эл. почта: nikolai.n.krivin@tusur.ru

N.N. Krivin

Education, Science or Innovation. The Development of Unified Curriculum after Merging Three Faculties: Radioengineering Faculty, Faculty of Electronic Engineering and Faculty of Radio Design

The issues of conceptual developing the unified curriculum on the example of bachelor degree program 11.03.03 ‘Design and Technology of Electronic Means’ organized at the Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment in terms of integrating students' educational, innovative and scientific activities are considered. In the context of the creation of the institute by merging three faculties (Radio Engineering Faculty, Radio Design Faculty and the Faculty of Electronic Engineering) the problematic situation of achieving TUSUR's target indicators by 2035 is analyzed. The structure and the content of the curriculum are given. The methodological apparatus of the engineering core of the curriculum as well as the professional training module are substantiated and worked out in details. The expected effects of implementing the proposed curriculum are assessed.

Keywords: mega faculty, university restructuring, integration of scientific research into education, system thinking, engineering thinking, design and technology, computer engineering, digital engineering of electronic devices.

References

1. Strategiya razvitiya elektronnoy promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda [Strategy for the development of the electronic industry of the Russian Federation for the period up to 2030]. Available from: http://government.ru/docs/38795/ [Accessed: 01 December 2024]. (In Russ).

2. Federal'nyy proyekt «Podgotovka kadrov i nauchnogo fundamenta dlya elektronnoy promyshlennosti». Srok realizatsii: 2023–2030 gg. [Federal project ‘Training of personnel and scientific foundation for the electronics industry’. Implementation period: 2023–2030]. Available from: https://fcntp.ru/programmy-i-proekty/pknfep.php [Accessed: 02 December 2024]. (In Russ).

3. Programma razvitiya universiteta na 2021–2030 gody v ramkakh realizatsii programmy strategicheskogo aka-demicheskogo liderstva «Prioritet2030» do 2030 goda. [The University Development Program for 2021–2030 as part of the implementation of the Priority2030 strategic academic leadership program until 2030]. Available from: https://storage.tusur.ru/files/156300/Programma_razvitiya_universiteta_na_2021%E2%80%932030.pdf [Accessed: 03 December 2024]. (In Russ).

4. Krivin NN, Kontsevaya AP. Dorozhnaya karta napravleniya podgotovki kak sredstvo povysheniya effektivnosti formirovaniya professional'no oriyentirovannogo myshleniya obuchayushchikhsya. [Roadmap for the training direction as a means of increasing the effectiveness of the formation of students' professionally oriented thinking]. Sovremennoye obrazovaniye: integratsiya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Transformatsiya obrazovaniya, nauki i proizvodstva - osnova tekhnologicheskogo proryva: materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii. [Modern education: integration of education, science, business and government. Transformation of education, science and production as the basis of a technological breakthrough. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Available from: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=53862507 [Accessed: 04 December 2024]. (In Russ).

5. Krivin NN. Ispol'zovaniye kompetentnostnogo podkhoda v formirovanii soderzhaniya metadistsiplin kak sposob razvitiya mezhdistsiplinarnykh svyazey i obespecheniya kachestva obrazovatel'nogo protsessa. [Competency-based approach in the formation of the meta-disciplines as a method of interdisciplinary communication development and education quality ensuring]. Sovremennoye obrazovaniye: kachestvo obrazovaniya i aktual'nyye problemy sovremennoy vysshey shkoly [Modern education: quality of education and current problems of modern higher education]. Available from: https://elibrary.ru/item.asp?id=37791182 [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

6. Krivin NN. Formirovaniye kompetentsiy s pozitsiy problemnogo obucheniya. [Formation of competencies with problem-based learning]. Sovremennyye tendentsii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy tsifrovoy ekonomiki [Modern trends in the development of continuous education: challenges of the digital economy]. Available from: https://elibrary.ru/item.asp?id=42775392 [Accessed: 06 December 2024]. (In Russ.).

Nikolai N. Krivin
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Head of the Department, Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 90-71-51
Email: nikolai.n.krivin@tusur.ru

УДК 001.92

Т.Р. Газизов, А.В. Бусыгина

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА ТУСУРА И ГРАНТЫ РОССИЙСКОГО НАУЧНОГО ФОНДА

Рассматривается одна из возможностей продолжения финансирования Передовых инженерных школ после окончания двухлетнего бюджетного финансирования. Предлагается неординарное и трудновыполнимое решение: подготовить студентов Передовой инженерной школы к подаче заявок на конкурс грантов Российского научного фонда. Описаны принятые меры для успешного достижения этой задачи.

Ключевые слова: Передовая инженерная школа, конкурс грантов, Российский научный фонд.

Передовая инженерная школа (ПИШ) «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) стоит перед сложным выбором: как продолжить субсидирование ее деятельности после окончания двухлетнего бюджетного финансирования. Рассматриваются и обсуждаются разные варианты, оцениваются их достоинства и недостатки. Одна из ставок делается на эффективные модели сотрудничества с индустриальными партнёрами. Между тем до поступления в ПИШ часть студентов являлась сотрудниками научно-исследовательских лабораторий ТУСУРа, а по окончании магистратуры ПИШ собирается поступать в аспирантуру и вернуться в эти же лаборатории. В этой связи научно-исследовательская часть ТУСУРа, по сути, является условным индустриальным партнером ПИШ.

Цель данной работы – рассмотреть одну из возможностей продолжения финансирования ПИШ.

Обоснование возможности

Защита проекта Приоритет-2030 ТУСУРом за 2023 г. выявила необходимость резкого роста ориентированных фундаментальных исследований с трансфером их результатов в НИОКР. В принципе, и проекты ПИШ также в перспективе направлены на перерастание в НИОКР.

В День российской науки 08.02.2024 Президент РФ объявил о повышении финансирования науки, причем именно через Российский научный фонд (РНФ). Поэтому целесообразно использовать возможность резкого роста ориентированных фундаментальных исследований в ТУСУРе за счет увеличения количества проектов высокого научного уровня именно грантов РНФ. Между тем, за исключением нескольких кафедр, имеющийся потенциал аспирантов, кандидатов и докторов наук ТУСУРа остается неиспользованным. Так, в ТУСУРе подано около 20 заявок на гранты РНФ по конкурсу 104 (ноябрь 2024 г.), но половина из них подана сотрудниками одной кафедры: телевидения и управления.

Реализация возможности

Предлагается неординарное и трудновыполнимое решение: подготовить студентов ПИШ к подаче заявок на конкурс грантов РНФ. Безусловно, победить будет нелегко: большинству ученых такое достижение удавалось далеко не с первого раза. Однако были и яркие победы: получение гранта почти с первого раза; не только в конкурсе малых, но и больших грантов РНФ; одновременное получение грантов на две заявки одного руководителя; молодого ученого и ректора в одном конкурсе. Между тем выяснилось, что бывали и победы «не благодаря, а вопреки», поскольку подающие заявку вместо внимательного чтения конкурсной документации и изучения полезной информации на сайте РНФ придумывали какие-то мифы. Например, почему-то конфиденциальной считалась информация о содержании шаблона анкеты эксперта РНФ и заявки подавались (как они побеждали?) без понятия о том, как эксперт должен оценивать каждый её пункт, тогда как этот шаблон был в свободном доступе на сайте РНФ (а в нем всё расписано!). Другое затмение касается публикаций, количество и уровень которых важны, чтобы подать заявку как руководителю и взять на себя обязательства по индикаторам выполнения проекта. Так, все привыкли к публикациям, индексируемым в WoS/Scopus, а также RSCI, но почему-то мало кто видел (хотя это в начале списка) российские журналы, индексируемые в других зарубежных базах цитирования. Между тем легко можно расширить круг публикаций: например, журнал «Доклады ТУСУР» индексируют несколько зарубежных баз.

Конечно, уровень магистрантов ПИШ невысок для побед в конкурсе грантов РНФ. Однако количество проектов на каждом курсе около 20–25, а общее число магистрантов около 150. На конкурсы РНФ 110 и 111 весной 2025 г. заявки могут подавать только молодые руководители с ученой степенью. Поскольку таковыми являются почти все руководители проектов ПИШ, первым шагом должна стать подача заявки на грант РНФ (хотя бы малый) каждым из них, а исполнителями гранта станут члены его проектной команды. При этом возможность роста финансирования проектов ПИШ или угроза остаться вовсе без него могут стать мощными стимулами для руководителей и исполнителей проектов.

Заявка подана, теперь можно забыть о ней (до июля 2025 г., когда объявят итоги конкурса) и готовиться к новому конкурсу, считая, что в прежнем конкурсе не выиграть (так будет легче пережить поражение). Однако подать заявку на конкурс РНФ в ноябре 2025 г. могут руководители даже без ученой степени, но при наличии у них пяти требуемых публикаций. Поэтому следующим шагом должно быть почти невозможное: подготовка каждого магистранта ПИШ к подаче заявки на грант РНФ в качестве руководителя. И на это между заявками есть классический срок – 9 месяцев! А ещё для этого существует три «секретных оружия», которые рассмотрим ниже.

Представленные в статье инструменты достижения цели, по существу, являются ядром исследовательского трека, включенного в подготовку магистрантов ПИШ.

Подготовка публикаций

Руководство ПИШ ТУСУРа сделало дальновидные изменения в образовательных программах с 2024 г. Так, очень своевременно (в весеннем семестре 2025 г.) появится дисциплина «Подготовка публикаций». Итогом её изучения должны стать 5 публикаций (если их не было ранее), подходящих для подачи в ноябре 2025 г. заявки на грант РНФ в качестве руководителя.

Освоению дисциплины помогут методические рекомендации [1] по подготовке научных публикаций различного уровня на основе многолетнего опыта их автора (более 500 публикаций) и его научной школы. В рекомендациях сделан акцент на подготовку доклада или статьи, индексируемой в зарубежных системах цитирования, учтен и опыт обучения молодых авторов таких публикаций. Дисциплина короткая: 6 часов лекций, 18 часов практики.

Лекции начнутся с оценки уровня собственных публикаций и требуемых для различных целей, сопоставления этих уровней и выработки стратегии перспективных работ. Затем будут освоены основы создания типовых разделов научной публикации и оценены возможности перехода к следующему уровню своих публикаций. Наконец, придется освежить в памяти общие принципы и особенности подготовки текста, рисунков, таблиц и списка литературы в текстовом редакторе.

На практических занятиях сначала будут рассмотрены типы научных публикаций, оформление списка своих публикаций в различных формах. Затем предстоит освоение практики создания типовых разделов научной публикации, апробируется переход к следующему уровню собственных публикаций и учтена специфика русско- и англоязычных публикаций.

Кроме того, подавляющий объем (84 ч) самостоятельной работы по дисциплине посвящен подготовке каждым своих реальных публикаций. Поэтому всё реально!

Подготовка публикаций для зарубежных журналов

Еще одна дисциплина весеннего семестра 2025 г., которая внесет существенный вклад в усиление перечня публикаций, – это «Научно-технический дискурс на иностранном языке». Итогом освоения данной дисциплины должна стать научная статья, подготовленная к опубликованию в иностранных журналах. Дисциплина рассчитана на 36 часов практических занятий и 72 часа самостоятельной работы.

В [2] собран богатый опыт практической деятельности по подготовке публикаций такого типа. Цель данного пособия – формирование у студентов и аспирантов целостного представления о нормах научно-технического дискурса на английском языке, которое поможет усовершенствовать владение риторикой профессиональных международных исследователей.

Также в дисциплине закрепляются навыки структурирования текста по методике IMRaD, которая раскрывает логику и нюансы содержания разделов «Introduction, Methods, Results and Discussion», нормы составления аннотации, характерные для зарубежных журналов. Еще одной важной задачей дисциплины является формирование и расширение профессионально-ориентированной лексики.

По сути, эти две дисциплины – части комплексной подготовки в области публикационной активности молодых ученых, которая позволит перейти к следующему этапу.

Подготовка заявки

Дальновидность руководства ПИШ ТУСУРа пошла дальше: в осеннем семестре 2025 г. будет реализована дисциплина «Подготовка заявок на конкурсы грантодателей». Итогом её изучения должна стать подача каждым магистрантом в ноябре 2025 г. заявки на грант РНФ в качестве руководителя.

Освоению дисциплины помогут методические рекомендации [3] на основе 10-летнего опыта автора и его научной школы, где сделан акцент на подготовку заявок на гранты РНФ и учтен опыт обучения молодых авторов таких заявок. Дисциплина тоже короткая: 6 часов лекций, 18 часов практики.

Лекции посвящены реальному содержанию заявки – научного проекта, который предстоит выполнить. Так, будут кратко рассмотрены выбор направления и темы научного исследования, постановка научно-практической задачи (проблемы), сущность и методы проведения теоретических исследований, а также их научная новизна. Кроме того, будут затронуты сущность и виды эмпирических исследований, методы их проведения и основы моделирования. Наконец, будут освещены сущность и виды эксперимента, основы теории и планирование эксперимента.

Практические занятия начнутся со знакомства с различными видами конкурсов РНФ. Главное их продолжение будет посвящено изучению шаблона эксперта РНФ и общих вопросов подготовки заявки на конкурс РНФ с учетом экспертной оценки.

Основной объем (84 ч) самостоятельной работы пойдет на выполнение индивидуального задания: подготовке каждым своей заявки на конкурс грантов РНФ. В 2025 г. это ноябрь. Жестко по срокам, но реально! Особенно если дать задание на лето: с опережением прочесть всё, что можно, в том числе и касающееся третьего «секретного оружия».

База данных из прежних заявок

Для достижения поставленной цели есть бесценный ресурс: база данных из прежних заявок. Рассмотрим ее части.

1. После подведения итогов каждого конкурса на сайте РНФ появляется файл списка победителей. Анализ названий победивших проектов поможет правильно сформулировать своё.

2. По номеру, названию или фамилии руководителя можно свободно ознакомиться на сайте РНФ с аннотацией любого победившего проекта. Это может быть учтено при подготовке соответствующих частей своей заявки.

3. Если руководителем проектной группы была подана заявка весной 2025 г., то у каждого члена проектной группы есть отличный прототип для подготовки своей заявки в ноябре 2025 г., поскольку она, скорее всего, будет продолжением или близкой по тематике к заявке руководителя. Важно, что есть время для анализа достоинств и недостатков прежней заявки и максимального усиления своей.

4. Если руководителем проектной группы была подана заявка весной 2025 г., то в июле 2025 г. у руководителя появятся результаты экспертизы (их три) проекта. Они бесценны для учета при подготовке заявки в ноябре 2025 г. и ещё большего усиления своей.

5. Руководитель проектной группы, скорее всего, и раньше подавал заявки на конкурс грантов РНФ. Изучение его прежних заявок и их экспертизы очень поможет.

6. Многие научные группы регулярно подают заявки на гранты РНФ и ведут аккуратный учет поданных заявок и результатов их экспертизы. Например, только на кафедре телевидения и управления ТУСУРа такой учет ведется с 2014 г., и с каждым годом подается всё больше заявок. С этой информацией можно и должно ознакомиться для учета и усиления своей заявки. Между тем у куратора ТУСУРа есть доступ ко всем заявкам вуза и результатам их экспертизы. Похоже, это и есть самое «секретное оружие». Так что всё совершенно реально!

Заключение

Рассмотрена одна из возможностей продолжения финансирования ПИШ после окончания двухлетнего бюджетного финансирования. Предложено неординарное и трудновыполнимое решение: подготовить студентов ПИШ к подаче заявок на конкурс грантов РНФ. Между тем широкий круг принятых мер, описанных в работе, дает основания для успешного достижения этой цели. Важно отметить, что отсутствие победы – вовсе не повод опускать руки, поскольку основная работа по подготовке заявки уже сделана и её можно усиливать на основе анализа результатов экспертизы и подавать на следующий конкурс, который она обязательно выиграет!

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-29-00579, https://rscf.ru/project/24-29-00579/ в ТУСУРе.

Литература

1. Газизов Т.Р. Подготовка научных публикаций: метод. рекомендации. Томск: ТУСУР, 2024. 13 с. URL: https://edu.tusur.ru/publications/10921.

2. Шпит Е.И., Игна О.Н. Академическое письмо: научно-технический дискурс: учеб. пособие для аспирантов технических вузов. Томск: ТУСУР, 2024. 126 с. URL: https://edu.tusur.ru/publications/10710.

3. Газизов Т.Р. Подготовка заявок на конкурсы Российского научного фонда: метод. рекомендации. Томск: ТУСУР, 2024. 18 с. URL: https://edu.tusur.ru/publications/10985.

Газизов Тальгат Рашитович
Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. телевидения и управления (ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-1192-4853
Тел.: +7-913-826-07-24
Эл. почта: talgat.r.gazizov@tusur.ru

Бусыгина Анна Владимировна
И.о. декана радиотехнического факультета Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-2150-5396

Тел.: +7-913-807-27-15
Эл. почта: anna.v.busygina@tusur.ru

T.R. Gazizov, A.V. Busygina

Leading Engineering School of TUSUR and Grants of Russian Scientific Fund

One of the possibilities of continuing to finance Leading Engineering Schools after the end of the two-year budget financing is considered. Some effective measures in training students for applying grants of the Russian Science Fund are presented.
Keywords: Leading Engineering School, competition for grants, Russian scientific fund.

References

1. Gazizov TR. Podgotovka nauchnyh publikatsii. [Preparation of scientific puplications]. Tomsk:. TUSUR;2024. (In Russ).
2. Shpit EI, Igna ON. Akademicheskoye pis'mo: nauchno-tekhnicheskiy diskurs: uchebnoye posobiye dlya aspirantov tekhnicheskikh vuzov [Academic writing: scientific and technical discourse: a textbook for postgraduate students of technical universities]. Tomsk: TUSUR; 2024. (In Russ).
3. Gazizov TR. Podgotovka zajavok na konkursy Rossiskogo nauchnogo fonda. [Preparation of applications on competitions of Russian Scientific Fund]. Tomsk:TUSUR;2024. (In Russ).

Talgat R. Gazizov
Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of the department, Department of Television and Control, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-1192-4853)
Phone: +7-913-826-07-24
Email: talgat.r.gazizov@tusur.ru

Anna V. Busygina
Acting Dean, Radioengineering Faculty, Radioengineering Faculty, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2150-5396)
Phone: +7-913-807-27-15
Email: anna.v.busygina@tusur.ru

Секция 2

ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ формирования предпринимательских и управленческих компетенций студентов

УДК 378.147

Л.С. Афанасьева, С.В. Петухова

РАЗВИТИЕ КОММУНИКАТИВНЫХ НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В РАМКАХ БИЛИНГВАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Представлен авторский подход к формированию и развитию коммуникативных навыков у студентов экономических и управленческих направлений подготовки. Показано, что коммуникативные навыки являются важной составляющей предпринимательских и управленческих компетенций; выявлены основные проблемы в развитии данных навыков у современных студентов. Отмечено, что коммуникативные навыки имеют длительный период формирования, в рамках которого позитивное воздействие оказывает изучение иностранных языков. Проанализирован опыт реализации билингвального проекта при изучении профессиональных дисциплин экономико-управленческого блока в Новосибирском государственном университете, обоснован вывод о результативности этого проекта и целесообразности его экстраполяции на другие направления подготовки.

Ключевые слова: предпринимательские и управленческие компетенции, коммуникативные навыки, билингвальный проект.

Компетентностный подход в настоящее время является одним из основных подходов при проектировании образовательных программ и оценки результатов обучения в образовательных организациях. Требования к компетенциям, которые должны быть сформированы в результате обучения, различаются в зависимости от источника, однако общепринятым является разделение компетенций на профессиональные (твердые, hard skills) и надпрофессиональные (мягкие, soft skills), причем последним сейчас уделяется крайне высокое внимание. Многие специалисты придерживаются точки зрения, что именно мягкие навыки обеспечивают профессиональный успех выпускника вуза, поскольку предопределяют базовые условия его участия в трудовом процессе [1, 2].

Предпринимательские и управленческие навыки могут быть отнесены как к твердым, когда речь идет о профессиональной деятельности в области управления и предпринимательства, так и к мягким, когда имеются в виду деловые качества и карьерные перспективы молодого специалиста. Представляется очевидным, что специалист любой сферы деятельности, сталкиваясь с необходимостью решать новые профессиональные задачи, обеспечивать успешность функционирования своей организации, испытывает потребность в развитии и углублении отмеченных навыков.

Содержание предпринимательских и управленческих навыков достаточно полно раскрывается на платформе «Россия – страна возможностей» [3]. Так, блок навыков «Управление взаимодействием» описывает сферу отношений в рабочей среде на различных уровнях и дает представление о таких управленческих навыках, как успешное взаимодействие с другими людьми, ведение переговоров и др. Особое внимание в этом перечне уделяется коммуникативным навыкам (таблица 1).

Как следует из описания и содержания, коммуникативные навыки выступают основой для организации взаимодействия людей при решении как профессиональных, так и личных задач. Развитие этих навыков способствует результативному применению инструментов системного подхода и их обсуждению, точному целеполаганию, эффективной координации совместной деятельности людей, достижению запланированного результата и формированию адекватной обратной связи. Все вышеперечисленное в свою очередь обусловливает качество управленческих процессов в организации, независимо от ее размера, формы собственности и сферы экономической деятельности.

Как показывают результаты исследований, проводимых российскими и зарубежными учеными из Казахстана и Киргизии, коммуникативные проблемы современной студенческой молодежи достаточно схожи и не имеют высокой зависимости от сферы деятельности [4-6]. К их числу относятся:

1) формальное предпочтение личного общения при фактическом доминировании виртуального;
2) пассивность в организации личного общения, особенно общения в группе или с незнакомыми людьми;
3) связанные с этим слабые умения в области выражения своих мыслей на заданную тему, поддержания диалога или более широкой беседы, инициирования общения на профессиональную тему и др.;
4) низкая сформированность навыков в области виртуального общения: неумение кратко и по существу сформулировать запрос, обработать информацию, представить результаты и прочее.

Приведенный перечень проблем не является исчерпывающим, однако даже указанные проблемы являются серьезным препятствием в процессе формирования эффективных надпрофессиональных навыков обучающихся.

Таблица 1 – Содержание и индикаторы коммуникативных навыков

Навык	Описание	Индикаторы
Устная коммуникация	Говорит ясно и четко, учитывает особенности собеседников как при общении с отдельными людьми, так и выступая перед аудиторией или в группе. Понятно для слушателей излагает свое мнение. Обладает навыками презентации, уверенно выступает перед аудиторией	Говорит ясно, четко, достаточно громко. Структурирует устное сообщение, понятно излагает информацию и свое мнение. Варьирует модуляции голоса и интонационно. Держится уверенно во время выступлений. Высказывается по существу, не отклоняется от основной темы выступления. Адаптирует стиль общения, язык, темп речи к аудитории. Выступает в увлекательной манере, овладевает вниманием слушателей и удерживает его. Использует понятные для слушателей наглядные материалы
Коммуникативная грамотность	Владеет культурными нормами общения, четко и структурированно формулирует свои мысли, учитывает особенности собеседников . Выбирает соответствующий ситуации стиль коммуникации с другими людьми. Демонстрирует широкий словарный запас. Выстраивает диалог, учитывая особенности ситуации и собеседника.	Четко, понятно и последовательно формулирует свои мысли и предложения. Устанавливает контакт с другими людьми. Демонстрирует знание культурных и деловых норм коммуникации. Соблюдает речевой этикет

Очевидно, что развитие коммуникативных навыков представляет собой длительный процесс, сопряженный с процессом развития человеческой личности, первыми этапами получения образования, профессиональным развитием и т.д. Повышению результативности этого процесса способствует вузовское образование и включение в образовательную практику билингвальных проектов, предполагающих изучение профессиональных дисциплин с элементами иностранного языка или полностью на иностранном языке как одного из методов развития навыков коммуникации [7]. При таком подходе изучение иностранного языка не является целью обучения, он становится механизмом познания. Билингвальное обучение способствует более глубокому освоению как профессиональной дисциплины, так и иностранного языка. Иностранный язык является средством познания и общения, причем не только межличностного, но и международного. При билингвальном обучении студенты имеют возможность активно применять иностранный язык в ситуациях общения и профессиональной деятельности близких к реальным. Это способствует глубокому пониманию темы профессиональной дисциплины, обогащает словарный запас, развивает умение выражать свои мысли четко и убедительно на разных языках, а именно развивает коммуникационные навыки, так необходимые в современной бизнес-среде.

В Новосибирском государственном университете экономики и управления (НГУЭУ) билингвальное обучение реализуется с 2017 года, охватывает несколько направлений подготовки. Ежегодно до 10 дисциплин преподаются в билингвальном формате. За это время более 900 студентов успешно прошли обучение в билингвальных группах, выполнили финальные проекты и получили сертификаты. Эти факты позволяют говорить об определенном накопленном опыте и полученных результатах. На данном этапе в билингвальном проекте принимают участие студенты нескольких профильных направлений НГУЭУ, а именно «Экономика», «Менеджмент», «Юриспруденция», «Управление персоналом», «Реклама и связи с общественностью». Билингвальные группы формируются путем тестирования студентов на знание английского языка. Кроме того, учитывается желание студентов обучаться в рамках этого проекта. Билингвальные группы выделяются из общего потока, что позволяет уделять больше внимания каждому студенту, повышать мотивацию к обучению, вовлекать каждого студента в познавательный процесс, а именно реализовывать принципы личностно-ориентированного обучения и тем самым развивать коммуникативные навыки. Количество дисциплин, изучаемых в билингвальном формате в одном семестре, варьируется от одной до трех. На каждом направлении в билингвальное обучение включаются именно профильные предметы, так как цель проекта – более углубленное изучение профессиональных дисциплин и улучшение языковых навыков в профессиональной сфере. Студенты билингвальных групп в течение семестра изучают ряд профессиональных дисциплин на лекциях и семинарах частично на иностранном языке, осваивают языковую составляющую профессиональной терминологии и контента на практических занятиях по иностранному языку и выполняют различные финальные проекты по отдельным профессиональным дисциплинам или даже междисциплинарные проекты на иностранном языке. Для этого используются методы, способствующие развитию именно коммуникативной компетенции обучающихся. Так, например, на занятиях по иностранному языку изучаются правила ведения дискуссии, типичные фразы для согласия/несогласия с высказанной точкой зрения, выражения собственного мнения, опровержения приведенных аргументов, анализируется структура любого высказывания и

формируются навыки логического аргументированного построения мысли. Это, несомненно, положительно сказывается и на общей культуре общения на родном языке, умении инициировать и поддержать беседу на профессиональную тему [8].

Работа над групповыми проектами является неотъемлемой частью билингвального проекта НГУЭУ, так как именно в группах студенты учатся преодолевать характерную для сегодняшних молодых людей пассивность в организации личного общения, выстраивать механизмы взаимодействия друг с другом и преподавателями, определять свою функцию в команде. Большая часть работы по планированию, обсуждению и реализации проектов осуществляется на занятиях, что создает ситуации преимущественно личного общения, а не виртуального.

Также важным методом билингвального обучения является работа с аутентичной литературой и источниками, а именно со статьями, видео- и аудиоинформацией на обоих языках, что позволяет студентам улучшить свои навыки восприятия и продукции речи. Работая с профессиональной литературой на иностранном языке, студенты учатся выделять основную мысль, составлять тезисы, реферировать, пересказывать и описывать результаты, что позволяет эффективно развивать коммуникативные навыки и применять их в будущей профессиональной деятельности.

Анализ многолетней реализации билингвального проекта в НГУЭУ позволяет говорить о достижении значительных результатов по развитию коммуникационных навыков у студентов. Обучающиеся в рамках билингвального проекта стабильно демонстрируют умение общаться как на русском, так и на иностранном языке. В частности, наблюдается развитие навыков ведения групповой дискуссии, убеждения, отстаивания собственной точки зрения, аргументации и презентации собственных идей. Представление результатов групповой работы демонстрирует способность успешной работы в команде.

Таким образом, билингвальный подход является эффективным инструментом развития коммуникативных навыков у студентов экономических специальностей, позволяет решить большинство коммуникативных проблем современной молодежи и сформировать один из важнейших надпрофессиональных навыков – коммуникативную компетенцию. Билингвальное обучение способствует повышению культуры общения, овладения техникой диалогического и группового общения, умению быть речевыми партнерами в профессиональной среде. Развитие коммуникативных навыков студентов экономических специальностей в рамках билингвального проекта представляет собой перспективную область для дальнейшего исследования и совершенствования.

Литература

1. Горбачева Е.А. Коммуникации современной молодежи // Социальное неравенство и социальная справедливость в российском обществе: содержательный и коммуникативный аспекты : сб. науч. тр. всерос. науч.-практ. конф. 2021. С. 249–252.

2. Егорова Е.А. Проблемы коммуникации в молодежной среде // Политехнический молодежный журнал. 2020. № 10. С. 1–7.

3. Управление взаимодействием [Электронный ресурс] // Россия – страна возможностей. URL: https://rsv.ru/other-skills/ (дата обращения: 30.10.2024).

4. Абдышукурова Г.Ж. Факторы развития коммуникативных навыков студентов в высшей школе // Вестн. Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2022. № 4-1. С. 185–188.

5. Белозерцева О.П., Артемьева И.А., Большедворская Н.Е. Проблемы и развитие коммуникативных навыков при обучении студентов // Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера : сб. ст. Межрегион. науч.-практ. конф., посвященной 65-летию Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» / под ред. И.Д. Ушницкого. Якутск, 2022. С. 54–60.

6. Шутько Г.Г. Формирование профессиональной коммуникативной компетенции будущего врача // Развитие потенциала социально-гуманитарных наук в формировании soft skills медицинских кадров Юга России : материалы межвуз. науч.-практ. конф. в рамках НОМК «Южный». 2020. С. 189–193.

7. Lyaskin G.G., Afanasyeva L.S. The methodology of the inteconnected course programmes as an effective form of content and language integrated learning in higher education // Сибирский учитель. 2021. No 5(138). P. 70–75. EDN JMRBLE.

8. Шипилова Т.В., Афанасьева Л.С. Основные принципы и методы внедрения предметно-языкового интегрированного обучения в Новосибирском государственном университете экономики и управления (НГУЭУ) // Инновационные подходы к обучению иностранным языкам в формальном, неформальном и информальном образовательном пространстве: от теории к практике : сб. ст. по итогам Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Новосибирск, 27 января 2022 года. Новосибирск: Новосибирский гос. ун-т экономики и управления «НИНХ», 2022. С. 15–28. EDN CDGAGA.

Афанасьева Лариса Сергеевна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков Новосибирского государственного университета экономики и управления, каф. международных отношений и зарубежного регионоведения Новосибирского технического университета
Каменская, 56, Новосибирск, Россия, 630099
ORCID: 0000-0003-3860-2907
Тел.: +7-913-919-6797
E-mail: slafanas@gmail.com

Петухова Светлана Валериевна
Канд. экон. наук, доцент, зав. каф. корпоративного управления и финансов Новосибирского государственного университета экономики и управления

Каменская, 56, Новосибирск, Россия, 630099
ORCID: 0000-0002-2154-8871
Тел.: +7-903-931-3193
E-mail: s.v.petuhova@edu.nsuem.ru

L.S. Afanasyeva, S.V. Petukhova

Development of Communication Skills among Students Studying Economics within a Bilingual Project

The authors' approach to the formation and development of communication skills among students who study economics and management is presented. The importance of communication skills for entrepreneurial and managerial competencies formation as well as the main challenges in the development of these skills among modern students are identified. It is outlined that communication skills have a long period of formation, within which the study of foreign languages has some positive impact. The experience of implementing the bilingual approach in the study of professional disciplines in the field of economics and management at Novosibirsk State University of economics and management is analyzed and presented. The conclusion about the effectiveness of this project and the advisability of pursuing the experience to other training areas is substantiated.
Keywords: entrepreneurial and managerial competencies, communication skills, bilingual project.

References

1. Gorbacheva EA. Kommunikacii sovremennoj molodezhi [Communications of modern youth]. Social'noe neravenstvo i social'naya spravedlivost' v rossijskom obshchestve: soderzhatel'nyj i kommunikativnyj aspekty: sbornik nauchnykh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii.[Social inequality and social justice in Russian society: educational and communicative aspects \: collection of scientific works of the All-Russian Scientific and practical conference]. 2021;249-252. (In Russ).

2. Egorova EA. Problemy kommunikacii v molodezhnoj srede [Problems of communication in the youth environment]. Politekhnicheskij molodezhnyj zhurnal [Polytechnic Youth Journal]. 2020;(10):1-7. (In Russ).

3. Upravlenie vzaimodejstviem [Interaction management]. Rossiya – strana vozmozhnostej [Russia is a country of opportunities]. Available from: https://rsv.ru/other-skills [Accessed: 30 October 2024]. (In Russ).

4. Abdyshukurova GJ. Faktory razvitiya kommunikativnykh navykov studentov v vysshej shkole [Factors of development of students' communication skills in higher education]. Vestnik Kyrgyzskogo gosudarstvennogo universiteta imeni I. Arabaeva [Bulletin of Kyrgyz State University named after I. Arabaev]. 2022;(4-1):185-188. (In Russ).

5. Belozertseva OP, Artemyeva IA, Bolshedvorskaya NE. Problemy i razvitie kommunikativnykh navykov pri obuchenii studentov [Problems and development of communicative skills in teaching students]. Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya stomatologii v usloviyakh Severa: sbornik statej Mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 65-letiyu Medicinskogo instituta FGAOU VO "Severo-Vostochnyj federal'nyj universitet imeni M.K. Ammosova" [Actual problems and prospects of dentistry development in the conditions of the North: collection articles of the International regional scientific and practical conference dedicated to the 65th anniversary of the Medical Institute of the Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov]. Yakutsk. 2022;54-60. (In Russ).

6. Shutko GG. Formirovanie professional'noj kommunikativnoj kompetencii budushchego vracha [Formation of professional communicative competence of a future doctor]. Razvitie potenciala social'no-gumanitarnykh nauk v formirovanii soft skills medicinskikh kadrov Yuga Rossii: materialy mezhvuzovskoj nauchno-prakticheskoj konferencii v ramkakh NOMK «YuzhnyJ» [Development of the potential of social and humanitarian sciences in the formation of soft skills of medical personnel in the South of Russia : materials of the interuniversity. scientific and practical conference within the framework of the NOMC ‘Yuzhny’]. 2020;189-193. (In Russ).

7. Lyaskin GG, Afanasyeva LS. The methodology of the inteconnected course programmes as an effective form of content and language integrated learning in higher education. Sibirskij uchitel' [Siberian Teacher]. 2021;5(138):70-75.

8. Shipilova TV, Afanasyeva LS. Osnovnye principy i metody vnedreniya predmetno-yazykovogo integrirovannogo obucheniya v Novosibirskom gosudarstvennom universitete ehkonomiki i upravleniya (NGUEHU) [The main principles and methods of implementing subject-language integrated learning at Novosibirsk State University of Economics and Management (NGUEU)]. Innovacionnye podkhody k obucheniyu inostrannym yazykam v formal'nom, neformal'nom i informal'nom obrazovatel'nom prostranstve: ot teorii k praktike : sbornik statej po itogam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem [Innovative approaches to teaching foreign languages in formal, informal and informative educational space: from theory to practice: Collection of articles on the results of the All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation]. Novosibirsk. Novosibirsk State University of Economics and Management "NINH". 2022;15-28. (In Russ).

Larisa S. Afanasyeva
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Novosibirsk State University of Economics and Management, Department of International Relations and Foreign Regional Studies, Novosibirsk Technical University
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630099
ORCID (0000-0003-3860-2907)
Phone: +7-903-931-31-93
Email: slafanas@gmail.com

Svetlana V. Petukhova
PhD in Economics, Associate Professor, Head of the Department, Department of Corporate Governance and Finance, Novosibirsk State University of Economics and Management
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630099
ORCID (0000-0002-2154-8871)
Phone: +7-903-937-31-93
Email: s.v.petuhova@edu.nsuem.ru

УДК 378.141.4

Т.А. Рябчикова

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО: ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Рассмотрены вопросы сущности технологического предпринимательства и исследованы необходимые компетенции для его успешного осуществления на практике. Проанализированы профессиональные образовательные программы бакалавриата по техническим направлениям подготовки и предложены направления их совершенствования с точки зрения более комплексного подхода к формированию у выпускников компетенций в области технологического предпринимательства.

Ключевые слова: технологическое предпринимательство, предпринимательские и управленческие компетенции, инновационный менеджмент, практико-ориентированное обучение.

В современном мире технологическое предпринимательство является важным фактором развития национальной экономики и укрепления технологического суверенитета государства. Существует несколько подходов к трактовке данного термина. Однако большинство исследователей связывают технологическое предпринимательство с инновационной деятельностью и коммерциализацией технических инноваций [1]. Отсюда следует, что технологический предприниматель занимается превращением инновационных технологий в рыночный продукт. А для продвижения технических инноваций требуются грамотные специалисты не только в области техники и технологии, но и прикладной экономики.

Коммерческий успех научно-технической продукции зависит от множества факторов, среди которых наличие сформированной рыночной потребности, достаточность и своевременность финансирования, грамотное управление операционными процессами.

Анализ коммерциализуемости проекта включает в себя следующие направления его оценки:

1) конкурентоспособность – определяется соответствием проекта потребностям внешней среды, запросам общества и рыночных групп потребителей инновационного продукта;

2) вероятность осуществления – зависит от степени завершённости стадий жизненного цикла проекта и их обеспеченности ресурсами надлежащего качества в необходимом количестве;

3) эффективность – определяется рядом статических и динамических показателей экономической эффективности проекта.

Таким образом, технологический предприниматель должен быть знаком с методиками и владеть инструментами маркетинговых исследований, уметь управлять проектом на каждом этапе его реализации (рисунок 1), рассчитывать и интерпретировать показатели эффективности реализации.

При наличии у инновационного продукта или услуги новых потребительских функций, не имеющих аналогов, важной задачей становится поиск потенциальных покупателей. Потребительская ценность инновации становится максимальной в случае четкой идентификации целевой группы потребителей и грамотного воздействия на нее (рисунок 2).

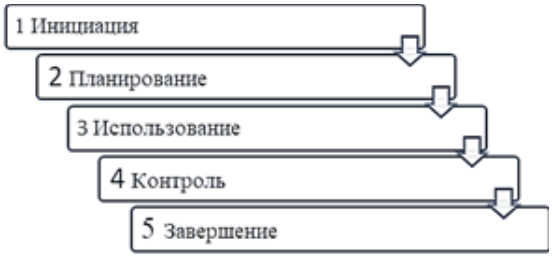


Рисунок 1 – Этапы реализации проекта

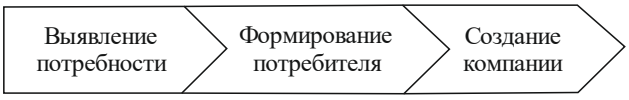


Рисунок 2 – Формирование рыночной потребности

Специалисту, способному решать перечисленные выше задачи, необходимо обладать как управленческими, так и предпринимательскими умениями (таблица 1).

Таблица 1 – Управленческие и предпринимательские умения

Управленческие умения	Предпринимательские умения
Целеполагание Планирование Организация Координация Мотивация Регулирование Контроль Экономическая оценка результатов	Распознавание перспективы Оценка перспективы Креативность Привлечение ресурсов Смягчение рисков Адаптация к изменениям Лидерство Проактивность

Основное различие предпринимательских и управленческих умений заключается в том, что первые позволяют создать новый бизнес, а вторые эффективно впоследствии им управлять.

Профессиональные знания и навыки, получаемые выпускниками вуза по техническим направлениям подготовки, являются предпосылкой для выявления возможных инноваций в сфере развития различных технологий. Однако будущим инноваторам необходимо получить также предпринимательские и управленческие компетенции для успешного запуска и развития нового бизнеса [2].

В действующих в настоящее время основных профессиональных образовательных программах для бакалавриата по техническим направлениям подготовки промышленного профиля одной из задач профессиональной деятельности названа задача «Проведение технико-экономического обоснования проектов» [3]. В программах же IT-профиля выделяется целый ряд организационно-управленческих задач, требующих знаний по управлению персоналом, командообразованию, взаимодействию с заказчиком и заинтересованными сторонами, разработке документов маркетингового назначения [4].

Однако учебные планы для технических направлений в модуле проектной деятельности содержат учебные дисциплины, направленные исключительно на финансово-экономическую оценку проектов (что, безусловно, даёт необходимые знания и навыки для анализа эффективности и экономической целесообразности предлагаемых к внедрению инноваций), но не предполагают формирование большей части предпринимательских и управленческих компетенций. Тогда как целенаправленное обучение предпринимательству способствует формированию предпринимательского мышления и более полному использованию творческого потенциала молодёжи. Согласно высказыванию выдающегося экономиста и педагога Питера Друкера (Piter Drucker) «Предпринимательство – это дисциплина, и как любой дисциплине, ему можно научиться» [5]. Рассматривая проблему стимулирования развития технологического предпринимательства в данном аспекте, нельзя не согласиться с коллегами из СПбЛГТУ, полагающими, что «Ключевой задачей в этой ситуации становится формирование у студентов предпринимательских компетенций… Чем большее количество предпринимательских компетенций есть в арсенале человека, тем с большей вероятностью он справится со стоящими перед ним бизнес-задачами» [6].

Знания о технологическом предпринимательстве для осуществления его на конкурентоспособном уровне могла бы дать комплексная дисциплина, содержащая краткое и ёмкое изложение основных концепций управления инновациями, – «Инновационный менеджмент».

На основе анализа современной учебной литературы и действующих рабочих программ по инновационному менеджменту определим ключевые результаты освоения данной дисциплины, необходимые для развития предпринимательских компетенций (таблица 2).

Таблица 2– Перечень планируемых результатов по итогам изучения дисциплины «Инновационный менеджмент

Целевые дескрипторы	Планируемые результаты обучения
Знать	Источники инновационных идей: – основные концепции управления изменениями в компании; – основные маркетинговые стратегии и примеры их успешного применения в реальных компаниях; – понятие венчурного бизнеса и основные его формы [7–9]
Уметь	Управлять новой информацией и знаниями: – принимать инновационные решения в условиях неопределённости;

	– находить оптимальное маркетинговое решение в рыночной среде; – планировать последовательность работ по реализации инноваций; – выявлять ключевые факторы, стимулирующие инновационную деятельность и препятствующие её развитию; – осуществлять выбор форм финансирования инновационных разработок; – рассчитывать эффективность инновационных проектов разными методами и способами [7–9]
Владеть	Законодательной базой, регулирующей и регламентирующей инновационную деятельность: – методами построения организационной структуры управления инновациями; – подходами к выбору форм коммерциализации инновационных разработок; – навыками работы в команде в условиях ограниченности во времени; – основными технологиями маркетингового продукта (разработка концепции нового товара, прогнозирование продаж и расчёт доходности); – системой ценностей лидера-новатора; – навыками эффективного управления инновационным проектом; – спецификой составления отдельных разделов бизнес-плана [7–9]

Планируемые результаты по итогам изучения дисциплины «Инновационный менеджмент» свидетельствует о его направленности на формирование предпринимательских компетенций выражаются в двух направлениях: формирование предпринимательского мышления и овладение базовыми предпринимательскими и управленческими компетенциями. Введение данной дисциплины в учебные программы высшего образования самого широкого спектра может способствовать выпуску из вуза молодых людей со сложившимися представлениями о том, каким бизнесом они хотят заняться, знанием его организации и с кем взаимодействовать для достижения успешного результата.

Интерес к проблемам разработки и коммерциализации проектов, построения и развития нового бизнеса, а также понимание актуальности данных вопросов в аспекте построения дальнейшей жизненной траектории появляется на этапе, когда студент уже достаточно хорошо осведомлен о специфике, проблемах и перспективах развития основной отрасли своей будущей профессиональной деятельности. Поэтому дисциплину «Инновационный менеджмент» оптимально включать в учебные планы на старших курсах бакалавриата или магистратуры.

Важным элементом обучения инновационному менеджменту является не только собственно теоретическое содержание дисциплины, но и методика её преподавания. Эффективное обучение предпринимательству возможно только при использовании практико-ориентированного подхода к обучению, нацеленного на развитие деловых навыков, – умение ставить инновационные задачи, работать в команде, разрабатывать бизнес-планы, вести переговоры и др. В связи с этим на первый план выходит интерактивное обучение, повышающее активную мыслительную деятельность и вовлечённость студентов в учебный процесс. Наиболее способствуют подготовке будущих руководителей бизнеса следующие методы обучения:

– проблемное обучение, направленное на самостоятельное осознание студентами заданной проблемной ситуации и поиска решений выхода из неё;

– моделирование экономический явлений и процессов, позволяющее получить навыки исследования сложных экономических систем [10].

Следует отметить, что обучение технологическому предпринимательству невозможно только в стенах аудитории без участия студентов в реальной производственной деятельности. Важным элементом обучения с этой точки зрения является организация производственных практик на профильных предприятиях. Сотрудничество вузов и бизнеса позволяет студентам непосредственно увидеть процессы разработки, внедрения в производство и коммерциализации инновационных продуктов, а также по возможности быть включенными в них. Успешное взаимовыгодное сотрудничество учебных заведений с предприятиями-партнёрами возможно на основе формирования в регионах инновационных научно-образовательно-производственных комплексов при поддержке государственных структур [11].

Активное развитие технологического предпринимательства является возможностью преодоления современных политико-экономических, социальных и экологических кризисов. Для этой цели требуются специалисты, способные не только интегрировать новые идеи, но и успешно воплощать их в жизнь. Формирование предпринимательских и управленческих компетенций становится важной составляющей современного высшего технического образования, что должно находить своё отражение в программах и методиках обучения.

Литература

1. Подшивалова М.В., Смаилов С.Т. Технологическое предпринимательство: проблемы идентификации // Вестник ЮУрГУ. Сер. Экономика и менеджмент. 2021. Т. 15, № 4. С. 155–163. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/tehnologicheskoe-predprinimatelstvo-problemy-identifikatsii.pdf (дата обращения: 07.11.2024).

2. Денисевич Е.И. Концепция технологического предпринимательства // Тенденции развития науки и образования. 2020. № 67-5. С. 26–30. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44357399_16757638.pdf (дата обращения: 07.11.2024).

3. Пахмурин Д.О. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника направленности (профилю) «Промышленная электроника». 2023. С. 14. URL: https://edu.tusur.ru/opops/1432/download (дата обращения: 02.11.2024).

4. Афонасьева И.Г. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования - программа бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленности (профилю) «Аналитические информационные системы». 2023. С. 23–26. URL: https://edu.tusur.ru/opops/1385/download (дата обращения: 02.11.2024).

5. Drucker P.F. Innovation and entrepreneurship: Practice and principles (Perennial Library ed.). New York: Harper & Row, 1986. 288 p. URL: https://www.amazon.com/Innovation-Entrepreneurship-Peter-Ferdinand-Drucker/dp/0060154284?asin=0887306187&revisionId=&format=4&depth=1 (дата обращения: 07.11.2024).

6. Терещенко С.В., Загорская М.К., Бобрицкая Ю.М. Предпринимательские компетенции: европейский подход к обучению студентов // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 5(87). С. 54-56. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/predprinimatelskie-kompetentsii-evropeyskiy-podhod-k-obucheniyu-studentov/viewer (дата обращения: 04.11.2024).

7. Хотяшева О.М., Слесарев М.А. Инновационный менеджмент: учебник и практикум для вузов. М.: Юрайт, 2024. 326 с. URL: https://urait.ru/viewer/innovacionnyy-menedzhment-535910#page/8 (дата обращения: 04.11.2024).

8. Инновационный менеджмент: учеб. для вузов / под общ. ред. Л.П. Гончаренко. М.: Юрайт, 2024. 479 с. URL: https://urait.ru/viewer/innovacionnyy-menedzhment-535990#page/11 (дата обращения: 04.11.2024).

9. Садриев А.Р. Программа дисциплины «Управление инновациями» / ФГАОУ ВО КФУ. 2024. 12 с. URL: https://kpfu.ru/pdf/portal/oop/167744.pdf (дата обращения: 04.11.2024).

10. Терещенко С.В., Загорская М.К. Метод LEGO в обучении предпринимательству европейских студентов // Проблемы современной науки и образования. 2017. № 5(87). С. 56–59. URL: file:///C:/Users/1/Downloads/metod-lego-v-obuchenii-predprinimatelstvu-evropeyskih-studentov.pdf (дата обращения: 07.11.2024).

11. Рябчикова Т.А., Цап Н.Г. Структура интеграции образования, науки, производства и власти в современных условиях // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2020. С. 251–252. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42775544_74879434.pdf (дата обращения: 07.11.2024).

Рябчикова Татьяна Александровна
Канд. экон. наук, доцент, доцент каф. менеджмента Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел: 8-952-880-54-85
Эл. почта: ryabchicovata@mail.ru

T.A. Riabchikova

Technological Entrepreneurship: Problems of Developing Competencies

The issues of the essence of technological entrepreneurship and the necessary competencies for its successful implementation in practice are examined. Professional educational bachelor programs in engineering training areas and some directions for their improvement from the point of view of a more comprehensive approach to the formation of graduates' competencies in technological entrepreneurship are analyzed.
Keywords: technological entrepreneurship, entrepreneurial and managerial competencies, innovative management, practice-oriented training

References

1. Podshivalova MV, Smailov ST. Tekhnologicheskoe predprinimatel'stvo: problemy identifikacii [Technological entrepreneurship: problems of identification]. Vestnik YUURGU. Seriya Ehkonomika i menedzhment [Bulletin of SUSU. Series Economics and Management]. 2021;4(15):155-163. Available from: file:///C:/Users/1/Downloads/tehnologicheskoe-predprinimatelstvo-problemy-identifikatsii.pdf [Accessed: 07 November 2024]. (In Russ).

2. Denisevich EI. Koncepciya tekhnologicheskogo predprinimatel'stva [Concept of technological entrepreneurship]. Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya [Trends in the development of science and education]. 2020;67-5:26 – 30. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44357399_16757638.pdf [Accessed: 07 November 2024]. (In Russ).

3. Pakhmurin DO Osnovnaya professional'naya obrazovatel'naya programma vysshego obrazovaniya – programma bakalavriata po napravleniyu podgotovki 11.03.04 "Ehlektronika i nanoehlektronika" poprofilyu «Promyshlennaya ehlektronikA» [The main professional educational program of higher education is a bachelor's degree program in the field of preparation 11.03.04 ‘Electronics and Nanoelectronics’ with profile ‘Industrial Electronics]. TUSUR 2023. Available from: https://edu.tusur.ru/opops/1432/download [Accessed: 02. November 2024]. (In Russ).

4. Afonasyeva IG. Osnovnaya professional'naya obrazovatel'naya programma vysshego obrazovaniya - programma bakalavriata po napravleniyu podgotovki 09.03.02 "Informacionnye sistemy i tekhnologii" po profilyu «Analiticheskie informacionnye sistemY» [The main professional educational program of higher education is a bachelor's degree program in the field of study 09.03.02 ‘Information systems and Technologies’ with profile ‘Analytical Information Systems’]. TUSUR. 2023. Available from: https://edu.tusur.ru/opops/1385/download [Accessed: 02 November 2024]. (In Russ).

5. Drucker PF. Innovation and entrepreneurship: Practice and principles (Perennial Library ed.). New York: Harper & Row. (Original work published 1985). 1986. Available from: https://www.amazon.com/Innovation-Entrepreneurship-Peter-Ferdinand-Drucker/dp/0060154284?asin=0887306187&revisionId=&format=4&depth=1 [Accessed: 07 November 2024].

6. Tereshchenko SV, Zagorskaya MK, Bobritskaya YuM. Predprinimatel'skie kompetencii: evropejskij podkhod k obucheniyu studentov [Entrepreneurial competencies: a European approach to teaching students]. Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya [Problems of modern science and education]. 2017;5(87):54-56. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/predprinimatelskie-kompetentsii-evropeyskiy-podhod-k-obucheniyu-studentov/viewer [Accessed: 04 November 2024]. (In Russ).

7. Khotasheva OM, Slesarev MA. Innovacionnyj menedzhment: uchebnik i praktikum dlya vuzov [Innovative management: textbook and workshop for universities]. M: Yurayt; 2024. Available from: https://urait.ru/viewer/innovacionnyy-menedzhment-535910#page/8. [Accessed: 04 November 2024]. (In Russ).

8. Goncharenko LP. Innovacionnyj menedzhment: uchebnik dlya vuzov [Innovative management: a textbook for universities]. M: Yurayt; 2024. Available from: https://urait.ru/viewer/innovacionnyy-menedzhment-535990#page/11 [Accessed: 04 November 2024]. (In Russ).

9. Sadriev AR. Programma discipliny «Upravlenie innovaciyamI» [Discipline program 'Innovation Management']. KFU. 2024. Available from: https://kpfu.ru/pdf/portal/oop/167744.pdf. [Accessed: 04 November 2024]. (In Russ).

10. Tereshchenko SV, Zagorskaya MK. Metod LEGO v obuchenii predprinimatel'stvu evropejskikh studentov [The LEGO method in teaching entrepreneurship to European students]. Problemy sovremennoj nauki i obrazovaniya [Problems of modern science and education]. 2017;5(87):56-59. Available from: file:///C:/Users/1/Downloads/metod-lego-v-obuchenii-predprinimatelstvu-evropeyskih-studentov.pdf [Accessed: 07 November 2024]. (In Russ).

11. Ryabchikova TA, Tsap NG. Struktura integracii obrazovaniya, nauki, proizvodstva i vlasti v sovremennykh usloviyakh [The structure of the integration of education, science, production and government in modern conditions]. Sovremennye tendencii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoj ehkonomiki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern trends in the development of lifelong education: challenges of the digital economy: materials of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2020;251-252. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42775544_74879434.pdf [Accessed: 07 November 2024]. (In Russ).

Tatyana A. Ryabchikova
Doctor of Economic Sciences, Assistant Professor, Department of Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-880-54-85
Email: ryabchicovata@mail.ru

УДК 378.4

Н.С. Васильева, И.Н. Доме, С.А. Дудин

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ» В УНИВЕРСИТЕТЕ

Изучается вопрос усиления освоения профессиональных компетенций студентами бакалавриата очной формы обучения. На примере базовой дисциплины «Финансовый менеджмент» рассматриваются возможности добавления в нее дополнительных элементов, таких как клубный формат и расчетно-графическая работа с целью совершенствования освоения основных профессиональных компетенций и максимальной адаптации к реальному сектору. Изложены основные практики на примере преподавания дисциплины в НГУЭУ.

Ключевые слова: компетенции, финансовый менеджмент, учебная дисциплина, расчетно-графическая работа, качество образования.

Учебная дисциплина «Финансовый менеджмент» является базовой для большинства вузов, а для экономического вуза выступает одной из основополагающих. В Новосибирском государственном университете экономики и управления (НГУЭУ) «Финансовый менеджмент» читается для студентов сектора СПО, бакалавриата и магистратуры; на трех факультетах из четырех; продолжительность курса для разных направлений и форм обучения составляет от 9 недель до полного учебного года.

С 2022 года рынок труда испытывает сложности с поиском квалифицированного персонала. Дефицит кадров фиксируется не только среди «синих воротничков», но и среди управленческого персонала. О нехватке кадров говорят на уровне федеральных министерств и Центрального банка: Эльвира Набиуллина сравнивает ситуацию с «перегретым двигателем автомобиля» [1]. В сентябре 2024 года уровень безработицы в РФ составил рекордные 2,4% – это самый низкий показатель среди крупнейших экономик мира [2]. Дефицит персонала становится главным сдерживающим фактором роста экономики.

По данным Центра карьеры НГУЭУ, ежемесячно фиксируется запрос от работодателей на студентов и выпускников экономических и управленческих специальностей в количестве не менее 30 человек. Крупные работодатели предъявляют высокие требования к уровню подготовки потенциальных сотрудников, следовательно, экономический вуз должен выпускать достаточное количество студентов с полностью освоенными компетенциями и владеющих начальными практическими навыками. Возрастает актуальность вклада в данный процесс ключевой дисциплины «Финансовый менеджмент». Это связано также с турбулентностью мировой и российской экономики, что должно постоянно находить отражение в преподавании указанной дисциплины.

Здесь присутствует неизбежный момент – отдельные несоответствия рынка труда и рынка образовательных услуг. Во-первых, работодатель не может четко сформулировать заказ на несколько лет вперед, а нестабильная внешняя среда усугубила эту проблему. Во-вторых, образовательная среда в силу специфики деятельности не может резко менять вектор подготовки. Поэтому для минимизации несоответствия академической подготовки студентов и требований бизнес-среды требуется внедрение дополнительных элементов в обучение студентов.

Гипотеза статьи заключается в том, что для более качественного освоения профессиональных компетенций студентами вузов необходимо внедрять дополнительные интерактивные элементы в образовательный процесс, что сократит разрыв между ожиданиями работодателя и возможностями образовательных организаций.

Цель статьи – изучить возможности внедрения дополнительных элементов в изучение дисциплины «Финансовый менеджмент» для студентов бакалавриата очной формы обучения (на примере НГУЭУ).

Рассмотрим ключевые требования работодателя к выпускникам вузов.

1. Широкий профессиональный профиль и умение видеть все происходящие в организации события комплексно и в контексте.

2. Способность к самообучению – самостоятельность в поиске решения поставленных задач и восполнения недостающих для этого компетенций; общая гибкость при выполнении сложных заданий на стыке нескольких специальностей; подход креатора.

3. Минимальный срок адаптации (профессиональной и социально-психологической) к работе в организации.

Авторы предлагают следующие дополнительные элементы, встроенные в дисциплину «Финансовый менеджмент»:

1) клубный формат работы – Клуб «ФинансистЪ»;
2) расчетно-графическая работа, выполненная на реальном объекте наблюдения;
3) работа с базой данных СКРИН;
4) специализированные экскурсии в организации города.

Рассмотрим каждый из элементов подробнее.

Клуб «ФинансистЪ»

Клуб появился в 2007 году в результате длительных дискуссий на уровне руководства университета. Выбор клубного формата был продиктован обширной историей клубного движения при университетах и профессиональных сообществах: практически во всех крупных университетах мира и России существуют клубы разной направленности, самыми знаменитыми среди которых считаются Клуб при Гарвардском университете Fox Club и Оксфордский клуб.

Профессиональный клуб «ФинансистЪ» – это неформальное сообщество студентов, аспирантов, преподавателей, представителей бизнес-среды и выпускников, основанное на принципах открытости и добровольности с целью профессионального и личностного роста. Цель Клуба – подготовка управленцев с особым типом мышления. Руководящей идеей стал компетентностный подход.

Технически Клуб проводит мероприятия по нескольким направлениям: профессиональная сфера (мастер-классы, встречи с представителями бизнеса), научная деятельность (участие в конкурсах, олимпиадах и конференциях экономической направленности) и неформальные мероприятия (творческие встречи, выезды и т.д.).

Членство в Клубе обязывает:

– выходить за рамки основной образовательной деятельности (активное саморазвитие);

– активно участвовать в различных мероприятиях от имени Клуба;

– продвигать корпоративные принципы университета.

По сути, клуб «ФинансистЪ» представляет собой большую «живую» социальную сеть, где представители бизнеса и успешные выпускники общаются и формируют устойчивые контакты, кроме того, здесь взаимодействуют студенты различных направлений и курсов обучения. Участники объединены темой экономики. Каждое мероприятие Клуба может рассматриваться как нетворкинг, результатом которого становятся коллаборации и пул «горячих» контактов. При этом взаимодействие построено на профессиональных принципах управления финансами в разных сферах.

Часть мероприятий Клуба «зашивается» в занятия по дисциплине «Финансовый менеджмент», другая часть проводится вне основной программы.

Результаты функционирования клуба «ФинансистЪ» за почти 20 лет:

1) усиление профессиональных компетенций у членов Клуба (тезис основывается на данных опросов работодателей);

2) популяризация профессии экономиста (по данным опросов выпускников-участников Клуба);

3) качественное трудоустройство выпускников (когда ожидание-реальность совпали и у работника, и у работодателя). Более 85% участников Клуба работают по основной профессии либо имеют собственный бизнес.

Расчетно-графическая работа (РГР), выполненная на реальном объекте наблюдения

С целью формирования соответствующих компетенций при освоении дисциплины «Финансовый менеджмент» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы «Изучение особенностей управления финансами компании». Для более эффективного развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций приобретенные на лекциях и практических занятиях по дисциплине теоретические знания переносятся студентами на объекты наблюдения – реально действующие компании. Выполнение расчетно-графического задания состоит в проведении поэтапного исследования практических аспектов управления финансами на базе теоретических знаний. Особенностью расчетно-графической работы по дисциплине «Финансовый менеджмент» является соответствие этапов работы темам изучаемой дисциплины (таблица 1).

Таблица 1 – Соответствие тем дисциплины и этапов расчетно-графической работы

Тема дисциплины	Этап расчетно-графической работы
1. Введение в финансовый менеджмент	Выбор объекта наблюдения Этап 1. Общая характеристика деятельности компании
2. Финансовый менеджмент как наука	
3. Финансовый менеджмент как система управления	Этап 2. Характеристика организационной структуры финансового управления компании Этап 3. Анализ показателей внешней среды (показатели общеэкономического развития страны, показатели конъюнктуры финансового и товарного рынков) Этап 4. Оценка достоверности бухгалтерской отчетности компании Этап 5. Проверка надежности компании в аспекте непрерывности ее деятельности
4. Целеполагание в финансовом менеджменте	Этап 6. Идентификация цели управления финансами компании Этап 7. Доходы, расходы, прибыль, денежные потоки и финансовая устойчивость как цели управления финансами компании

5. Планирование как функция управления финансами компании	Этап 8. Характеристика системы управления финансами компании
Тема дисциплины	Этап расчетно-графической работы
6. Финансирование деятельности компании	Этап 9. Идентификация подхода к финансированию деятельности компании Этап 10. Оценка качества прибыли компании Этап 11. Анализ безубыточности деятельности компании и оценка эффекта операционного левериджа Этап 12. Характеристика дивидендной политики компании Этап 13. Оценка эффекта финансового левериджа
7. Управление активами компании	Этап 14. Выявление особенностей управления внеоборотными и оборотными активами компании
8. Финансовый анализ компании	Этап 15. Характеристика внутренней системы финансового контроля компании Этап 16. Анализ рентабельности активов и собственного капитала компании и влияющих на них факторов

Расчетно-графическая работа, выполненная на реальном объекте, является более сложным вариантом, чем классическое учебное задание. Сложности возникают как в процессе расчетов, так и при формировании выводов. При этом у студентов фиксируется более высокая мотивация при выполнении РГР на реальном объекте.

Результаты реализации такого формата расчетно-графической работы:

1) быстрая адаптация на практике/при трудоустройстве: студенты способны реализовывать все этапы РГР с выводами уже в процессе трудовой деятельности;

2) повышение качества осваиваемых компетенций по дисциплине «Финансовый менеджмент»: изучение ведомостей по дисциплине за 3 года реализации РГР в новом формате показало, что количество положительных оценок по дисциплине и курсовой работе в рамках дисциплине увеличилось на 30%;

3) рост заинтересованности в дополнительном материале по финансовому менеджменту (фиксируется на базе опроса студентов).

Работа с базой данных СКРИН

В качестве источника информации при выполнении РГР и других работ студенты используют базу данных СКРИН (далее – база данных), которая содержит полную систематизированную информацию о юридических лицах (всех организационно-правовых форм) и индивидуальных предпринимателях, отобранную по критериям оценки финансово-хозяйственной деятельности и благонадежности, определенным ФНС России, – это идентификация, финансовое состояние, правоспособность, наличие признаков нахождения по адресу массовой регистрации, сведения о дисквалификации исполнительного органа и т.п.

При выполнении практических заданий и расчетно-графической работы студенты получают доступ к информации по следующим направлениям: регистрационные данные, сведения о структуре управления юридического лица, финансово-экономическое состояние, бухгалтерская отчетность, информация по ценным бумагам, сообщения о банкротстве и т.д. Доступность данных о деятельности организаций дает возможность студентам освоить практические навыки финансового анализа, управления финансами организации. Полученные практические навыки с использованием базы данных СКРИН позволяют эффективно выбирать контрагентов, а также оценивать потенциальные финансовые вложения. Работа с базой данных восполняет дефицит умения работать с источниками информации. При этом студенты осваивают фильтрацию информации, верификацию данных, многовариантность выводов и повышают собственную гибкость в принятии управленческих решений.

Результатом занятий студентов с базой данных за 5 лет стало повышение качества письменных работ (эссе, курсовых и выпускных квалификационных) в части работы с числовым материалом; повысилось качество аргументации тезисов в работах.

Специализированные экскурсии в организации города

В целях популяризации профессии экономиста и роста практико-ориентированности студентов в рамках дисциплины «Финансовый менеджмент» предусмотрено несколько выездов в год в организации города. Для визитов отбираются организации разных форм и направлений деятельности, где востребованы компетенции финансового менеджера: коммерческие банки, производственные и торговые предприятия, оценочные компании, профильные министерства и ведомства области.

В текущем году опробованы новые выездные форматы: лекция на предприятии от финансового директора; встреча во время экскурсии с руководителями профильных ведомств. Здесь важной составляющей является не просто

ознакомительная прогулка по территории организации, а выяснение должностных функций экономиста на данном конкретном предприятии.

Результатом экскурсий, получивших название «Экскурсионный демисезон», стало трудоустройство 40% выпускников в компании, которые они посетили с экскурсиями. На текущий момент 5% студентов проходят практики и стажировки на предприятиях – местах экскурсий.

Таким образом, дополнение классического представления дисциплины «Финансовый менеджмент» элементами, направленными на усиление профессиональных компетенций, позволяет сократить разрыв между требованиями работодателя и возможностями выпускников при трудоустройстве. Кроме того, все представленные элементы направлены на популяризацию профессии экономиста, приверженность коммьюнити, что позволяет ощущать значимость выполняемой работы и вызывает желание профессионально развиваться далее.

Объективными метриками внедренных мероприятий выступают данные академической успеваемости (увеличение количества положительных оценок по дисциплине, положительные отзывы на выпускные квалификационные работы экономистов), результаты опросов студентов и работодателей, сведения о трудоустройстве и трудовой мобильности выпускников.

Авторы считают внедрение дополнительных элементов, перечисленных в статье, в преподавание дисциплины «Финансовый менеджмент» оправданным и планируют продолжать работу в этом направлении в дальнейшем.

Литература

1. URL: https://www.forbes.ru/finansy/502600-nabiullina-posle-povysenia-stavki-sravnila-ekonomiku-rossii-s-peregretym-dvigatelem.
2. URL: https://tass.ru/ekonomika/22273309.
3. Кузьмина Е.Е. Маркетинг образовательных услуг: учебник и практикум для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2014. 330 с.
4. Формирование кадрового потенциала в образовательном пространстве: моногр. / Л.М. Базавлуцкая, Е.А. Гнатышина, Д.Н. Корнеев, Н.Ю. Корнеева. Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2019. 312 с.
5. Базавлуцкая Л.М., Евплова Е.В., Коняева Е.А. Цели устойчивого развития в области образования: особенности и проблемы реализации // Современные исследования социальных проблем (электронный журнал). 2018. Т. 9, № 6. С. 19–35.

Васильева Нина Сергеевна
Канд. экон. наук, доцент каф. корпоративного управления и финансов Новосибирского государственного университета управления и финансов - «НИНХ»
Каменская ул., д.56, г. Новосибирск, Россия, 630060
Тел.: +7-913-465-8275
Эл. почта: vasilekns@mail.ru

Доме Ирина Николаевна
Ст. преподаватель каф. корпоративного управления и финансов Новосибирского государственного университета управления и финансов - «НИНХ»
Каменская ул., д.56, г. Новосибирск, Россия, 630060
Тел.: +7-913-719-1121
Эл. почта: ir.nik.frolova@yandex.ru

Дудин Сергей Александрович
Канд. экон. наук, доцент каф. корпоративного управления и финансов Новосибирского государственного университета управления и финансов - «НИНХ»
Каменская ул., д.56, г. Новосибирск, Россия, 630060
Тел.: +7-913-385-3553
Эл. почта: s.a.dudin@edu.nsuem.ru

N.S. Vasiljeva, I.N. Dome, S.A. Dudin

On the Issue of Improving the Study of the University Discipline ‘Financial Management’

The issue of strengthening the development of professional competencies by full-time bachelor students is examined. On the example of studying ‘Financial Management’ as a basic academic discipline, the possibilities of adding extra elements, such as a club format and computational and graphical work on real object data in order to improve the development of basic professional competencies and maximize adaptation to the real sector are considered. The main practices on the example of teaching the discipline in the NSUMF are outlined.
Keywords: competencies, financial management, academic discipline, calculation and graphic work, quality of education.

References

1. https://www.forbes.ru/finansy/502600-nabiullina-posle-povysenia-stavki-sravnila-ekonomiku-rossii-s-peregretym-dvigatelem

2. https://tass.ru/ekonomika/22273309

3. Kuzmina EE. Marketing obrazovatel'nykh uslug: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata [Marketing of educational services: textbook and workshop for academic bachelor's degree]. M.: Yurayt Publishing House; 2014. (In Russ).

4. Bazavlutskaya LM, et al. Formirovanie kadrovogo potenciala v obrazovatel'nom prostranstve [Formation of human resources potential in the educational space]. Chelyabinsk: Publishing house of A. Miller Library; 2019. (In Russ)

5. Bazavlutskaya LM, Yevplova EV, Konyaeva EA. Celi ustojchivogo razvitiya v oblasti obrazovaniya: osobennosti i problemy realizacii [The goals of sustainable development in the field of education: features and problems of implementation]. Sovremennye issledovaniya social'nykh problem (ehlektronnyj zhurnal) [Modern studies of social problems (electronic journal)]. 2018;6(9):19-35. (In Russ).

Nina S. Vasiljeva
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Corporate Governance and Finance, Novosibirsk State University of Management and Finance
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630060
Phone: +7-913-465-82-75
Email: vasilekns@mail.ru

Irina N. Dome
Senior Lecturer, Department of Corporate Governance and Finance, Novosibirsk State University of Management and Finance
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630060
Phone: +7-913-719-11-21
Email: ir.nik.frolova@yandex.ru

Sergey A. Dudin
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Corporate Governance and Finance, Novosibirsk State University of Management and Finance
56, Kamenskaya st., Novosibirsk, Russia, 630060
Phone: +7-913-385-35-53
Email: s.a.dudin@edu.nsuem.ru

УДК 007.51 : 658.336

О.С. Киселевский, Е.О. Харитон

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАТРИЦЫ СОЦИАЛЬНО-ЛИЧНОСТНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ФОРМИРОВАНИИ ГРУПП РАЗРАБОТЧИКОВ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

В качестве аспекта управления организационными системами рассмотрен вопрос о формировании сбалансированных рабочих групп. Известным решением проблемы распределения задач технического характера выступает использование матрицы профессиональных компетенций, в то время как психологический климат и совместная производственная деятельность зависят от социально-личностных компетенций членов команды. Комплектацию групп разработчиков программной продукции с точки зрения их эмоционально-психологической совместимости предложено осуществлять на основании подхода Ф. Брукса в сочетании с арсеналом методов дифференциальной психологии. Эти методы предоставляют методическую базу для обоснования матрицы социально-личностных компетенций.

Ключевые слова: управление организационными системами, распределение задач, численность группы, профессиональные и социально-личностные компетенции, матрица компетенций, «шляпа Гарри Поттера».

Всеобъемлющему анализу задач, стоящих перед теорией управления организационными системами, в которых и субъектами, и объектами управления являются люди, посвящены работы Д. Новикова [1]. Среди главных проблем теории организационных систем он выделяет: создание парадигмы принятия решений; адекватность моделей работе организационных систем; анализ и синтез оптимальных средств управления рабочими группами. Задача формирования рабочей группы заключается в нахождении такого её состава, который обеспечивал бы её эмерджентность, когда компетентность и производительность команды превышает суммы компетентности и производительности отдельных её членов. Такая супераддитивность позволяет добиться синергетического эффекта в решении задач с высокой степенью неопределённости.

Исчерпывающей полноты обзор компонентов деятельности активных элементов организационных систем представлен в [2]. Разделяя эти компоненты на пять категорий (действия, результат, опыт, ресурсы, внутреннее состояние) и наглядно продемонстрировав граф из десяти попарных взаимодействий этих факторов (рисунок 1) [2], автор заключает в сводную таблицу известные на момент публикации математические модели деятельности.

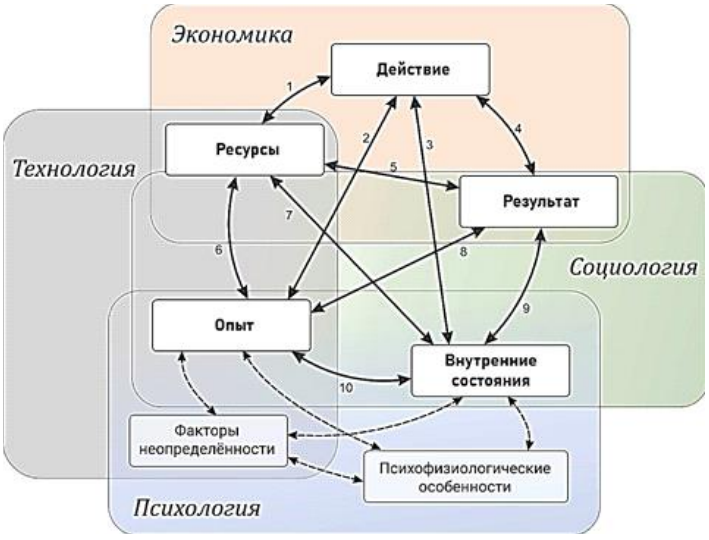


Рисунок 1 – Факторы модели деятельности и связи между ними

На этом же графе очерчены области интересов экономических, социальных, технологических и психологических дисциплин, чем обосновывается мультидисциплинарность подхода к управлению организационными системами. Причём если сфера моделирования экономических процессов, ограниченная взаимодействиями ресурсов, действий и результатов, как и технологическая (ресурсы и опыт), достаточно хорошо развита, то психология труда и экономическая психология до сих пор остаются в наименьшей степени изученными и не формализованными.

Внутреннее состояние субъекта посредством оценки результата деятельности определяет его предпочтения, удовлетворённость, мотивацию. Также это состояние во многом обусловливает его целевую функцию и функцию

полезности его действий. Выбор субъектом того или иного действия способен приводить к изменениям его психологического состояния, чему посвящены многочисленные труды по производственной и экономической психологии [3]. Получение субъектом удовлетворительного результата деятельности либо удовлетворительного вознаграждения может приводить к изменениям его эмоционального состояния [4, 5].

Внутреннее эмоциональное состояние также способно определять отношение субъекта к наличию или отсутствию ресурсов. Влияние имеющихся у субъекта ресурсов на его эмоциональное состояние возможно формализовать на основании информационно-потребностной теории П. Симонова [6], однако подробной математической модели на базе этой теории до сих пор не предложено.

Также Д. Новиков отмечает, что на сегодняшний день нет содержательно интерпретируемых математических моделей, отражающих взаимосвязь между опытом и внутренним состоянием, за исключением модели оптимизации группового обучения с учетом индивидуальных особенностей субъектов [2].

Влияние условий неопределённости на приобретаемый опыт и эмоциональное состояние коллектива широко применяется на практике в рамках гибких методов управления [7]. Влияние психофизиологических особенностей индивида на его эмоциональную деятельность, связанную с производством, на мотивацию к приобретению опыта, а также на его потребность в инновационной деятельности описано в [8–10], но математически также не формализовано.

Оптимальную численность производственной группы, согласно Д. Новикову [1], определяют критерием равенства производимого ею предельного продукта (предельной производительности) и предельных затрат на обеспечение целостности и работоспособности группы. В простейшем случае – в случае однородной команды, в которой все субъекты обладают равными профессиональными и социально-личностными компетенциями и способны с одинаковой эффективностью выполнять общую однородную задачу, допустимо дискретное распределение объёма работ. В такой постановке задачи фиксирован объем работ $d_i \geq 0$, который может выполнять i-й член группы. Общий объем работ R распределяется между членами группы с целью минимизации суммарных затрат:

где n – число членов рабочей группы; r_i – эффективность деятельности i-го члена; x_i – занятость i-го члена ($x_i = 1$, если член группы в работе задействован, и $x_i = 0$, если не задействован).

Количество членов группы, привлекаемых к проекту, определяется только совокупным объёмом работы R:

В данных условиях задача имеет решение, если объём работ не превышает производственных возможностей группы:

Более сложной является модель распределения производственных задач по сложности, а также участников команды по их функциональным компетенциям. В такой модели общий объём работ разбит на m функций различной сложности, а рабочая группа состоит из n членов различной компетентности (рисунок 2,*а*). Для i-го члена группы задано количество времени, которое он должен уделить работе над проектом a_i. Для j-й задачи задана продолжительность её реализации b_j. Также известны затраты времени на выполнение i-м членом группы j-й задачи s_{ij}. Такая задача считается замкнутой, если суммарное время работы команды равно суммарному времени выполнения проекта:

Выполнения этого условия несложно добиться, введя между множеством задач и множеством членов группы дополнительную сущность – «член группы, занятый конкретной задачей» (рисунок 2,*б*).

Формальным решением этой задачи является уравнение

Частным случаем этой задачи является задача о назначении, заключающаяся в назначении работников на должности так, чтобы суммарные затраты оказывались минимальными. В терминах менеджмента решение этой задачи достигается составлением матрицы компетенций [11]. Для неоднородных команд такая матрица характеризует потенциальные возможности команды в выполнении заданного перечня функций. Вводя такие показатели команды, как профессионализм i-го члена, профессионализм команды, средняя квалификация команды по каждой функции, неоднородность квалификации i-го члена и неоднородность команды в целом, мы получаем количественное выражение

«специализированности» команды как степени наличия в ней конкретных членов команды, специализирующихся на выполнении конкретного рода задач.

Рисунок 2 – ERD-диаграммы распределения неоднородных задач среди членов неоднородной рабочей группы: *а* – неопределённость множественной связи; *б* – разрешение неопределённости добавлением новой сущности

В рамках решения задачи формирования эмерджентной рабочей группы, помимо вопроса о ее количественном составе, возникает проблема определения необходимых профессиональных компетенций каждого члена команды. Подход к решению этой задачи, основанный на четком разделении функций членов команды, предложил Ф. Брукс [12]. Согласно его подходу ядром каждой команды должен быть «хирург» – высококвалифицированный специалист, обладающий глубокими знаниями и опытом в узкой профессиональной области, необходимыми для решения основной задачи. Помимо роли главного специалиста, Ф. Брукс выделяет ряд ролей, обеспечивающих команду полным набором необходимых профессиональных компетенций:

«второй пилот» – помогает «хирургу», компенсируя его узкую специализацию более широкими знаниями и универсальными навыками;

«администратор», или менеджер проекта – несет ответственность за планирование, организацию и контроль за реализацией проекта, управление ресурсами и сбор отчетности;

«языковой консультант» – отвечает за выбор и применение технологий, языка программирования, архитектурных решений, обеспечивая соответствие проекта требованиям и стандартам;

«редактор» – создает техническую документацию, обеспечивая ясность и понятность информации для пользователей и других членов команды;

«секретарь», или помощник менеджера проекта – обеспечивает административную поддержку менеджера, координирует задачи, организует встречи и собрания;

«инструментальщик», или системный администратор – обеспечивает настройку и поддержку необходимых инструментов и инфраструктуры для разработки программного обеспечения;

«тестировщик» – проводит тестирование программного обеспечения, выявляя ошибки и несоответствия, обеспечивая качество и стабильность решения.

Составление матрицы профессиональных компетенций для выделенных Ф. Бруксом ролей может стать универсальным инструментом для комплектации команды с высокой синергией знаний ее участников. Однако синергетическая согласованность группы не достигается без резонанса социально-личностных качеств её членов. В настоящее время в качестве инструментов определения социально-личностных компетенций на практике используется целый ряд методик дифференциальной производственной психологии. Одной из них является код лидерских компетенций PAEI И. Адизеса [13]. В [7] отмечено совпадение четырёх характеров лидеров (производитель, администратор, изобретатель, интегратор) по И. Адизесу с психологическими качествами основных ролей по Ф. Бруксу:

I – интегратор, организатор – «хирург»;

P – производитель, практик – «второй пилот»;

A – администратор – «администратор»;

E – изобретатель – «языковой консультант».

Код PAEI не является единственным в своём роде методом дифференциальной психологии, определяющим предрасположенность человека к профессиональной деятельности. Помимо концепции И. Адизеса, для оценки социально-личностных качеств в производственной психологии применяются и другие разного рода психологические тесты.

Тесты Д. Рассела [14] оценивают специфические эмоции, которые проявляет человек в разных ситуациях. Важными для эффективного взаимодействия человека с рабочей группой эмоциями являются эмпатия, коммуникабельность и умение контролировать свой стресс. К важным лидерским качествам относят ответственность и инновационность. Типологизация личности по тесту Майерс-Бриггс [15] также позволяет выявлять преобладание эмоциональных компетенций, требуемых для определённого рода занятий. И хотя ряд публикаций [10, 16] ставит под сомнение как релевантность результатов всех этих тестов, так и в целом правомерность формируемых ими стереотипов, ряд выделенных в этих тестах компетенций заслуживает быть внесёнными в матрицу (таблица 1).

Таблица 1 – Матрица соответствия социально-личностных компетенций ролям членов рабочей группы по Ф. Бруксу

	Роли членов рабочей группы							
	«Хирург»	«Второй пилот»	«Администратор»	«Языковой консультант»	«Редактор»	«Секретарь»	«Инструмен-тальщик»	«Тестировщик»
Социально-личностные компетенции								
Целеустремлённость	0,80	0,70	0,75	0,65	0,55	0,55	0,60	0,65
Доминантность	0,95	0,70	0,60	0,45	0,40	0,40	0,45	0,40
Самоуверенность	0,85	0,80	0,70	0,75	0,60	0,70	0,60	0,60
Решительность	0,90	0,70	0,65	0,75	0,45	0,65	0,55	0,50
Настойчивость	0,90	0,85	0,70	0,80	0,45	0,45	0,40	0,40
Стрессоустойчивость	1,00	0,85	0,85	0,75	0,55	0,70	0,65	0,70
Инициативность	0,90	0,90	0,40	0,85	0,45	0,45	0,75	0,50
Ответственность	0,95	0,85	0,90	0,65	0,75	0,80	0,65	0,65
Самоорганизованность	0,90	0,90	1,00	0,65	0,75	0,90	0,80	0,75
Рациональность	0,95	0,90	0,70	0,60	0,75	0,65	0,90	0,75
Ригидность	0,55	0,50	0,80	0,20	0,40	0,35	0,25	0,25
Прагматичность	0,85	0,80	0,95	0,50	0,65	0,65	0,60	0,60
Пунктуальность	0,85	0,90	1,00	0,60	0,90	1,00	0,75	0,90
Педантичность	0,65	0,75	0,95	0,40	0,85	0,70	0,70	0,75
Коммуникабельность	0,95	0,85	0,90	0,90	0,65	0,80	0,55	0,55
Эмпатия	0,70	0,55	0,60	0,80	0,55	0,85	0,40	0,55
Рефлексивность	0,55	0,50	0,55	0,80	0,50	0,50	0,50	0,65
Лабильность	0,40	0,40	0,35	0,80	0,45	0,50	0,55	0,50
Интуитивность	0,65	0,65	0,55	0,95	0,40	0,60	0,55	0,55
Инновационность	0,80	0,60	0,35	1,00	0,35	0,20	0,70	0,35
Креативность	0,60	0,70	0,20	0,90	0,40	0,60	0,55	0,45

Находчивость	0,65	0,75	0,55	0,95	0,55	0,75	0,80	0,65
Чувство юмора	0,60	0,80	0,30	1,00	0,70	0,50	0,80	0,90
Примечание: приоритет компетенций для конкретных ролей и значения весовых коэффициентов выбраны условно.								

Данная таблица представляет собой матрицу $n \times m$, где n – число компетенций; m – число должностей. В ходе тестирования, собеседования или опроса «360°» можно составить психологический профиль претендента на должность в виде матрицы размером $n \times 1$.

Тогда в результате произведения матрицы психологического профиля на транспонированную матрицу компетенций получим вектор соответствия, отражающий социально-личностную предрасположенность претендента к конкретной должности:

В конкретном описанном случае, содержащем восемь предложенных Ф. Бруксом ролей, вектор соответствия будет состоять из восьми членов. Номер максимального члена укажет на номер рекомендуемой роли в команде.

Литература

1. Новиков Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд. М.: Изд-во физ.-мат. литературы, 2008. 184 с.
2. Белов М.В., Новиков Д.А. Модели деятельности (основы математической теории деятельности). М.: Ленанд, 2021. 216 с.
3. Спасенников В.В. Институционализация экономической психологии на основе национальных инновационных систем и междисциплинарного взаимопроникновения // Психология в экономике и управлении. 2009. № 1. С. 25-36.
4. Porter L.W., Lawler E.E. Managerial attitudes and performance. R.D. Irwin, Homewood, 1968. 209 p.
5. Новиков Д.А. Модели динамики психических и поведенческих компонент деятельности в коллективном принятии решений // УБС. 2020. № 85. С. 206–237.
6. Simonov P.V. The need-informational theory of emotions // International Journal of Psychophysiology. 1984. – Vol. 1, N 3. P. 277–289.
7. Киселевский О.С., Харитон Е.О. Преподавание гибких методов управления проектами и гибкие методы преподавания // Инженерное образование в цифровом обществе: материалы междунар. науч.-метод. конф. Минск : БГУИР, 2024. Ч. 2. С. 358–363.
8. Hochschild A.R. The managed heart: Commercialization of human feeling. Berkeley: University of California Press, 2012. 339 p.
9. Gendron B. Emotional capital: the set of emotional competencies as professional and vocational skills in emotional works and jobs // Revista espanola de educacion comparada. 2017. Vol. 29. P. 44–61.
10. Киселевский О.С., Косякова Е.В. Психометрическая модель тестирования индивидуальных интересов и компетенций студентов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти : материалы междунар. науч.-метод. конф. ТУСУР. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024. С. 26–33.
11. Методический подход к формированию матрицы компетенций под запросы цифровой экономики / Х.Х. Этуев, А.Н. Швиндт, О.В. Фролова, М.В. Максимова // Вопросы образования. 2023. № 2. С. 214–240.
12. Brooks F. The mythical man-month. Addison-Wesley Publishing Company, 1974. P. 44-52.
13. Adizes I. Managing corporate lifecycles. Second edition The Adizes Institute, 2016. 206 p.
14. Russel J.A. A circumplex model of affect. Journal of Personality and Social Psychology. 1980. Vol. 39. P. 1161–1178.
15. Myers I.B. What Is Psychological Type? Introduction to Type : A Guide to Understanding Your Results on the MBTI Instrument. Mountain View, CA : Cpp, Inc., 1998. P. 6–44.
16. Голубева Э.А. Способности. Личность. Индивидуальность. Дубна: Феникс+, 2005. 512 с.

Олег Сергеевич Киселевский
Канд. техн. наук, доцент каф. менеджмента Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР)
П.Бровки ул., д. 6, г. Минск, Беларусь, 220013
Тел.: +375 (33) 618-72-60
Эл. почта: kiselevski@bsuir.by

Елена Олеговна Харитон

Магистрант каф. менеджмента Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники (БГУИР)
O.S. Kiselevski, E.O. Khariton

The use of Matrix of Social and Personal Competencies in Forming Software Product Development Teams

The issue of forming balanced working groups as an aspect of managing organizational systems is considered. The use of a professional competencies matrix is a well-known solution to the problem of distributing technical tasks but the psychological climate and the joint production activities depend on the social and personal competencies of team members. It is proposed to form the software development teams from the point of view of the emotional and psychological compatibility of their members based on F. Brooks' approach in combination with some differential psychology methods. These methods provide a methodological basis for substantiating the matrix of social and personal competencies.
Keywords: organizational system management, distribution of tasks, team size, professional and socio-personal competencies, star-mapping, ‘Harry Potter hat.

References

1. Novikov DA. Matematicheskie modeli formirovaniya i funkcionirovaniya komand [Mathematical models of formation and functioning of teams]. M.: 2008. (In Russ).

2. Belov MV, Novikov DA. Modeli deyatelnosti (osnovy matamaticheskoy teorii deyatelnosti) [Activity models (basics of mathematical theory of activity)]. M.: 2021. (In Russ).

3. Spasennikov VV. Institucializaciya ekonomicheskoy psihologii na osnove nacionalnyh innovacionnyh system i mezhdisciplinarnogo vzaimoproniknoveniya [Institutionalization of economic psychology based on national innovation systems and interdisciplinary interpenetration]. Psikhologiya v ehkonomike i upravlenii [Psychology in Economics and Management]. 2009;(1):25-36. (In Russ).

4. Porter LW, Lawler EE. Managerial attitudes and performance. R.D. Irwin, Homewood. 1968.

5. Novikov DA. Modeli dinamiki psihicheskih i povedencheskih component deyatelnosti v kollektivnom prinyatii resheniy [Dynamics models of mental and behavioral components of activity in collective decision-making]. MLS. 2020;(85):206-237. (In Russ).

6. Simonov PV. The need-informational theory of emotions. International Journal of Psychophysiology. 1984;(1)3:277-289.

7. Kiselevski OS, Khariton EO. Prepodavanie gibkih metodov upravleniya i gibkie metody prepodavaniya [Teaching flexible methods of project management and flexible teaching methods]. Inzhenernoe obrazovanie v cifrovom obshchestve: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Engineering education in the digital Society: proceedings of the International Scientific and Methodological Conference]. 2024;(2):358-363. (In Russ).

8. Hochschild AR. The managed heart: Commercialization of human feeling. 2012.

9. Gendron B. Emotional capital: the set of emotional competencies as professional and vocational skills in emotional works and jobs. Revista espanola de educacion comparada. 2017;(29):44-61

10. Kiselevskiy OS, Kosyakova EV. Psikhometricheskaya model' testirovaniya individual'nykh interesov i kompetencij studentov [Psychometric Model of Testing Individual Interests and Competencies of Students]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. TOMSK. TUSUR. 2024;(2):26–33. (In Russ).

11. Etuev K, Shvindt A, Frolova O, Maximova M. A Metodicheskij podkhod k formirovaniyu matricy kompetencij pod zaprosy cifrovoj ehkonomiki [Methodological Approach to Design a Competency Matrix for the Digital Economy]. Voprosy obrazovaniya [Education issues]. 2023;(2):214–240. (In Russ).

12. Brooks F. The mythical man-month. Addison-Wesley Publishing Company. 1974; 44-52.

13. Adizes I. Managing corporate lifecycles. 2016.

14. Russel J.A. A circumplex model of affect. Journal of Personality and Social Psychology. 1980;(39):1161-1178.

15. Myers IB. What is Psychological Type? Introduction to Type: A Guide to Understanding Your Results on the MBTI Instrument. Mountain View. CA: Cpp, Inc. 1998; 6-44.

16. Golubeva EA. Sposobnosti. Lichnost'. Individual'nost' [Capabilities. Personality. Individuality]. Dubna: ‘Phoenix+’; 2005.

Oleg S. Kiselevski
PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Management Department, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
6, P.Brouki st., Minsk, Belarus, 220013
Phone: +375 (336) 18-72-60
Email: kiselevski@bsuir.by

Elena O. Khariton
Master Student, Management Department, Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics
6, P.Brouki st., Minsk, Belarus, 220013
Phone: +375 (336) 18-72-60
Email: kiselevski@bsuir.by

УДК 378.147

М.Н. Янушевская

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 27.03.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ» С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Рассматриваются вопросы формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством». Анализируются педагогические проблемы и организационно-методические условия в процессе формирования профессиональных компетенций бакалавров. Предлагаются решения проблем на уровне университета и кафедры.

Ключевые слова: образовательная программа, классификация компетенций, условия формирования профессиональных компетенций, технология группового проектного обучения.

Реализация технологии проектного обучения на факультете инновационных технологий Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники осуществляется с этапа возникновения факультета и Института инноватики.

В разные периоды времени для реализации технологии группового проектного обучения (ГПО) ставились свои цели и задачи, которые соответствовали актуальным направлениям развития нашего университета.

Сегодня студенты, обучающиеся на факультете инновационных технологий по направлениям подготовки 27.03.05 «Инноватика», 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 27.03.02 «Управление качеством», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», с 4-го семестра начинают работать над интересными, творческими и инновационными проектами, познают методы и инструменты группового проектного обучения. Для погружения в проектную среду студентов во 2-м и 3-м семестрах обучения готовят теоретически, используя средства и методы дисциплины «Основы проектной деятельности» [1].

Будущие бакалавры, обучающиеся по основной профессиональной образовательной программе (профиль «Управление качеством в информационных системах»), могут самостоятельно, исходя из своих индивидуальных и личностных интересов, выбрать тематику для участия в групповом проектном обучении. На сегодняшний день функционируют 5 проектов на кафедре управления инновациями, в которых участвуют наши студенты, обучающиеся по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством»:

1. ГПО УИ-2101 «Проектирование модели цифровой системы менеджмента качества».
2. ГПО УИ-2202«Клиника аудитов качества».
3. ГПО УИ-2301«Цифровой дизайн: создание фирменного стиля компании».
4. ГПО УИ-2303 «Управление роботами на примере андроидного робота».
5. ГПО УИ-2401«Внедрение системы менеджмента качества в университете».

Все проекты зарегистрированы приказом проректора по учебной работе, а на корпоративном портале ТУСУРа есть информация о целях и задачах каждого проекта, планируемых результатах, заинтересованных сторонах и бюджете проекта. После каждого семестра на зачётной неделе происходит защита отчётов всех проектов перед факультетской комиссией. В комиссию приглашаются представители работодателей, сотрудничающих с кафедрой управления инновациями ТУСУРа.

Цель и задачи проекта ГПО УИ-2202 «Клиника аудитов качества»

Проект ГПО УИ-2202 «Клиника аудитов качества» уникален, так как студенты второго курса могут до начала производственной практики начать формировать свои общепрофессиональные и профессиональные компетенции, сформулированные как результат обучения в основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством». На сайте ГПО сказано, что этот проект – учебно-ориентированный: он предполагает развитие аудиторского мышления будущих специалистов в области качества.

Актуальность проекта заключается в следующем:

– он важен для развития профессиональных компетенций будущих бакалавров, обучающихся проектированию, поддержанию и развитию систем менеджмента качества в информационных системах;

– в практической деятельности различные виды аудитов качества постоянно используются для оценки выполнения требований стандартов, анализа систем менеджмента качества со стороны руководства, владельцев процессов;

– знание принципов и этапов проведения аудитов, использование теоретических знаний и умений в практико-ориентированных ситуациях поможет бакалаврам в профессиональном становлении.

Моделирование профессиональных ситуаций и обсуждение решений, которые должны принимать аудиторы, проверяющие системы менеджмента качества организаций, будут способствовать развитию профессиональных компетенций будущих бакалавров, обучающихся проектированию, поддержанию и развитию систем менеджмента качества в информационных системах. Результатом проекта может стать разработка методического руководства по проведению внутренних аудитов на основе стандартов ISO для отраслевых компаний, проектирование программных решений и информационных продуктов и платформ для проведения аудитов качества, цифровизация процесса аудита систем менеджмента качества [2].

Планируемые результаты: методические документы по проведению аудита (для рабочей группы по аудиту), цифровые решения для оптимизации процесса аудита.

В осеннем семестре 2024/25 учебного года целью работы студентов в проекте являлась подготовка Института инноватики ТУСУРа к наблюдательному аудиту, который проводится экспертами органа по сертификации ЕВРОСЕРТ, в рамках наблюдения за функционированием и развитием системы менеджмента качества Института инноватики.

В рамках выполнения работ по проекту «Подготовка СМК Института инноватики к первому наблюдательному аудиту в 2024 году» студентами-бакалаврами третьего курса были выполнены следующие задачи, влияющие на формирование профессиональных компетенций в области проведения аудитов качества:

1) составлена программа внутренних аудитов в Институте инноватики на 2024 год;
2) подготовлены документы к проведению внутренних аудитов процессов Института инноватики ТУСУРа;
3) разработаны планы и чек-листы для проведения внутренних аудитов по процессам «Организация набора студентов на основную профессиональную образовательную программу очной формы обучения» и «Разработка и поддержание функционирования информационных систем», «Набор абитуриентов, обучающихся с применение дистанционных образовательных технологий».

Проведены аудиты по процессам «Организация набора студентов на основную профессиональную образовательную программу очной формы обучения», «Разработка и поддержание функционирования информационных систем», «Набор абитуриентов, обучающихся с применением дистанционных образовательных технологий».

По итогам проведённых внутренних аудитов в Институте инноватики ТУСУРа студентами были написаны проекты отчётов, которые представлены на согласование уполномоченному по качеству организации. Были подготовлены материалы для анализа СМК со стороны руководства. Представлены итоговый отчет и презентация для уполномоченного по качеству Института инноватики ТУСУРа.

По результатам педагогической беседы со студентами и социологического опроса можно сделать вывод, что уровень профессиональной грамотности в области методики проведения внутренних аудитов системы менеджмента качества вырос, а значит, возрос и уровень формирования аудиторского мышления и формирования профессиональных компетенций.

Какие компетенции формируем?

Если проанализировать в основной образовательной профессиональной программе результаты обучения по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», то в 4-м разделе документа обнаружим таблицу с подробным описанием 14 профессиональных компетенций и 42 индикаторов достижения формирования профессиональных компетенций.

Для формирования компетенций в курсе ГПО-4 мы ориентируемся по учебному плану и рабочей программе на ПКС-10 – Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества.

Для формирования данной компетенции мы используем производственные ситуации в контексте будущей профессиональной деятельности, например участие студентов в подготовке и проведении внутренних аудитов системы менеджмента качества Института инноватики. Преподаватель распределяет студентов по процессам системы менеджмента качества, которые бакалавры будут изучать, анализировать, а в дальнейшем проводить аудиты этих процессов и формировать отчёты.

Формирование ПКС-10 – сложный процесс. Он состоит из изучения теоретических положений по аудитам качества на основе стандартов ГОСТ Р 9001, ГОСТ Р 19011 и ГОСТ Р 55568, выработки навыков составления документации по аудитам качества, навыков ведения интервью с руководителем процесса и сотрудниками, которые работают в процессе. Студентам необходимо овладеть умением вести беседу, а также выработать такие черты, как умение слушать и слышать аудитируемого сотрудника компании, делать правильные выводы, выбирать зёрна истины из всей информации, которую предоставили аудитору сотрудники компании.

Студентам предлагается написать план формирования компетенции ПКС-10. Фрагмент плана одного из студентов, участника всех этапов группового проектного обучения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Фрагмент плана формирования профессиональной компетенции бакалавра

Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством» с использованием технологии группового проектного обучения				
ФИО студента	Петров Иван Сергеевич			
ФИО преподавателя	Иванова Мария Александровна			
Цель	Формирование и развитие компетенций и мышления аудитора системы качества			
Развиваемые компетенции	Ожидаемый результат			
ПКС-10 Способен участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества	Знает принципы, порядок организации и проведения аудита в организациимеет разрабатывать рабочую документацию, выполнять необходимые алгоритмы действий для проведения внутренних проверок систем управления качеством			
	Умеет разрабатывать рабочую документацию, выполнять необходимые алгоритмы действий для проведения внутренних проверок систем управления качеством			
	Владеет навыками составления плана аудита, чек-листа, отчёта, разработки корректирующих мероприятий, направленных на улучшение качества			
Технологии развития	Мероприятия по формированию компетенции	Помощники	Сроки формирования и результат	Отметка о результате (заполняет студент и преподаватель)
Самообучение	1. Прочитать 2 книги из списка учебной литературы по аудиту качества. 2. Проанализировать статью из профессионального журнала, предложить свои идеи по теме статьи	Команда проекта, сокурсники	2 месяца Представить презентацию с основными положениями книги. 1 месяц Обсуждение с командой проекта статьи	Петров Иван: прочитал и подготовил презентацию по книге А.В. Трофимова «Аудит качества». Иванова М.А.: знает принципы, порядок организации и проведения аудита
Наставничество	1. Разработать типовые формы документов. 2. Проинструктировать студентов, как оформлять документы по подготовке к аудиту	Иванова М.А.	2 недели Формы документов для проведения аудитов качества 4 раза в месяц на запланированном занятии	Петров Иван: разработаны совместно с преподавателем формы документов для организации аудита
Анализ бизнес-процесса Института инноватики	1. Проанализировать инструкцию на процесс. 2. Составить вопросы для актуализации инструкции. 3. Предложить 3 идеи по улучшению процесса	Иванова М.А. Команда проекта	2 недели Презентация с анализом процесса. 1 неделя Представить чек-лист для обсуждения в команде проекта	Петров Иван: подготовлена презентация с анализом разделов инструкции на процесс «Маркетинг ФДО». Составлены вопросы. Нет идей по улучшению

Условия формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению 27.03.02 «Управление качеством»

Одно из главных условий – это лидерство и инициатива студентов-бакалавров, личное желание и стремление участвовать в данном процессе.

Дополнительно выделим ещё несколько основных системных условий для формирования профессиональных компетенций бакалавров:

1) наличие планов формирования компетенций для студентов;

2) использование эффективных форм взаимодействия в рамках дисциплин и образовательной программы на принципах наставничества и взаимовыгодного сотрудничества;

3) способность студентов к преобразованиям и изменениям мышления, формирования компетенций;

4) ресурсы – финансовые, кадровые, методические, временные;

5) готовность преподавателей и студентов включаться в командную работу по формированию профессиональных компетенций;

6) стильное, удобное, с современным дизайном образовательное пространство для мозговых штурмов и участия студентов в игровых практиках по созданию профессионального контента и контекста.

Заключение

При создании в ТУСУРе условий формирования и развития профессиональных компетенций бакалавров выгоду получают все заинтересованные стороны. Риски становятся минимальными при трудоустройстве молодых специалистов, а репутационные риски университета стремятся к нулю. Важными технологиями формирования профессиональных компетенций бакалавров по направлению 27.03.02 «Управление качеством», по нашему мнению, становятся на ближайшие 3–5 лет проектная деятельность, методики использования контекста будущей профессиональной деятельности, цифровизация СМК и технологии моделирования и анализа бизнес-процессов любой сложности. Опыт применения этих технологий успешно развивается в ТУСУР на кафедре управления инновациями.

Литература

1. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. URL: http://base.garant.ru/70291362/#ixzz3mSbal7bQ (дата обращения: 16.11.2024 г.).

2. Основные направления модернизации учебного процесса при подготовке кадров: моногр. / Ю.С. Перфильев [и др.]. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. 456 с.

Янушевская Марина Николаевна
Канд. пед. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина проспект, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-5940-469X
Тел.: +7 (3822) 701-738
Эл. почта: ymn@2i.tusur.ru

M.N. Yanushevskaya

Bachelors' Professional Competencies Formation within Educational Program 27.03.02 'Quality Management' with the Use of Project Training Technology

The formation of professional competencies of bachelors within the educational program 27.03.02 Quality Management' is considered. Pedagogical problems and organizational as well as methodological conditions in the process of forming professional competencies of bachelors are analyzed. Solutions to problems at the university and department level are offered.

Keywords: educational program, classification of competencies, conditions for the formation of professional competencies, technology of group project training.

References

1. Federal Law of Russian Federation №273-FZ of 29 December 2012. «Education in the Russian Federation». Available from: http://base.garant.ru/70291362/#ixzz3mSbal7bQ [Accessed: 16 November 2024]. (In Russ).

2. Perfiliev YuS, et al. Osnovnye napravleniya modernizacii uchebnogo processa pri podgotovke kadrov [The main directions of modernization of the educational process in personnel training]. Tomsk: TUSUR; 2021. (In Russ).

Marina N. Yanushevskaya
Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-5940-469X)
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: ymn@2i.tusur.ru

УДК 378.147.016:811.111’243’276.6

Khvorova И.А.

PEDAGOGICAL DESIGN FOR PROFESSIONAL TRAINING IN ENGLISH (MATERIAL SCIENCE AND TECHNOLOGIES)

The paper is devoted to methodology of pedagogical design for the discipline ‘Professional Training in English’ as a blended course. The discipline is included in the curriculum of master degree students of the first year of study. The Field of Study is 22.04.01 ‘Materials Science and Technology’; and the Master Degree Program title is ‘Advanced Materials in the Oil and Gas Industry and Petro-chemistry’ at National Research Tomsk Polytechnic University.

Keywords: pedagogical design, master degree students, Professional Training in English

The methodology of pedagogical design for the discipline "Professional Training in English" [1] as a blended course is vital and complex issue. The discipline is included in the curriculum of master degree students of the first year of study. The Field of Study is 22.04.01 Materials Science and Technology; and the Master Degree Programme title is Advanced Materials in the Oil and Gas Industry and Petro-chemistry at National Research Tomsk Polytechnic University.

As a course developer and instructor, the author of this paper has to deal with the students in three directions at once:

– to remind them of the basic concepts and relationships of Materials Science and modern processing technologies,
– to demonstrate them how all this knowledge is applicable in the oil and gas industry,
– to give them the opportunity to master all the related terms in English.

Ultimately, master degree students should be able to present their research results in English.

Specifics of the discipline realisation are its target audience. Master degree students, as a rule, have a job and do not always come to classes in person to study in university study rooms. Therefore, a remote study is a necessity and is to be considered for the course developer to be included as an option into the discipline architecture and methods of delivery. It also will influence the content of teaching aids packages; the context and formats of formative and summative assessment. Therefore, blended learning technologies are to be considered in detail. For these didactic purposes, the author of this paper has chosen TPU LMS Moodle platform officially supported by the university to sustain blended learning format and design the designated blended learning components.

It was planned that master degree students will complete and submit most of the assignments online as this target audience is independent learners with developed skills self-management and autonomy in education [2]. In-class communication is to be proceeding via university authorised software for videoconferencing. Assignments for independent study and materials on the topics of the classes are to be available either in the electronic course located on TPU LMS Moodle platform, or posted on the course developer and instructor personal website [3].

As an illustration to this approach here is the discussion of the discipline design implemented by the author of this paper in the autumn semester of the 2023–2024 academic year. The main disciplines for master degree students` field of study were revised during the mentioned semester. They are the basics of Materials Science and Technology. English is used as the medium of instruction. Among the revision objectives are recalling, memorising and mastering the necessary scientific and technical glossary [1]. Therefore, the semester included two modules dedicated to these two scientific fields. Each module consisted of several topics. The discipline delivery encompassed face-to-face classes including videoconferencing and online assignments and regular work in the e-course [4] designed by the author of this paper.

The main content of each full-time class is to consider another topic related to the structure, properties and technology of materials processing. The class can be built according to the type: preliminary survey → a brief teacher’s explanation, expanding and clarifying the material → performing tasks, individually or in pairs → discussing the results of the implementation. The other class structure is preferable in case of complicated topic requiring deeper explanation, visual aids and more detailed terms revising: teacher’s presentation → oral survey → performing tasks using new vocabulary and ideas.

Online homework, in both cases, includes new vocabulary and is either testing, or filling in gaps in the text, or building a logically complete statement from randomly arranged phrases. To design the course, a didactic map was developed (Table 1). It includes modules, classroom topics, and online homework.

As mentioned above, the class face-to-face sessions are intended as a consolidation for the module. The lesson structure was planned as follows.

1) A brief lecture where the teacher summarizes all main points of the topic being studied.

2) The teacher clarifies any questions or confusion identified in the study of the topic.

3) Students moved to a group application activity to refine their knowledge and skills for the module.

4) A quiz to assess students' progression.

If this is hybrid class then students studying remotely listen to explanations and ask questions online, and then unite in groups to complete a practical task. The quiz is also conducted online.

In the process of preparing the course outline, the models of organizing classes within the framework of blended learning were analysed [5].

Table 1 – Didactic map of the course "Professional Training in English"

Module 1 **Basics of Materials Science**						Module 2 **Basics of Technology**					Final f-2-f session
Topics	Face-to-face session	Online assignment	Face-to-face session	Online assignment	Final f-2-f session	Topics	F-to-f session	Online assignment	F-to-f session	Online assignment	
Topic 1.1 Classification and structure of materials. Structure forming by crystallization	L1	A1	L2	A2	Student's reports	Topic 2.1 Metallurgy. Metallic materials production	L9	A9			Student's reports
Topic 1.2 Structure forming by deformation	L3	A3	L4	A4		Topic 2.2 Production of blanks by metal forming and casting	L10	A10	L11	A11	
Topic 1.3 Phase transformations in alloys	L5	A5	L6	A6		Topic 2.3 Connection of blanks by welding and soldering	L12	A12	L13	A13	
Topic 1.4 Metallic and non-metallic construction materials	L7	A7	L8	A8		Topic 2.4 Metal cutting	L14	A14			
						Topic 2.5 Non-metallic materials production	L15	A15	L16	A16	

An activity *Break it Down* is suitable for blended learning when a broad topic is covered, such as "Modern composite materials". In class, the general principles of their structure, behavioral features and technologies are discussed; students give examples known to them. Then students in small groups consider online certain types of composites in more detail (for example, metal-based, polymer-based, composites reinforced with dispersed particles or fibers). The resulting messages can be evaluated by the students themselves from other groups.

Case Study Share can be used when students have some experience (laboratory practice). They can discuss results obtained in small groups and then represent their conclusions in class. For example, this form of organization can be used to analyze microstructures or fracture patterns.

Pre-Post Test is suitable for studying complex topics. The preliminary online test reveals how well the previous topic is mastered, on which the new material is based. In the class, the teacher explains a new topic, recalling the general issues already discussed earlier. Online post-test quiz can serve to assess mastery of the entire section. This activity is suitable for practical work with phase diagrams or for studying heat treatment.

Pre-Training was used when the classes were online only. The students watched the technical processes on the video, answered questions, and when we were able to gather in the class, we returned to these records and briefly summarized the material. I think that this model will be useful in order to remember the basic technologies of material processing.

Thus, active learning strategies in-class are supplemented with online drilling and practice tasks that are completed outside of class. The most suitable types of activities and the best combination of classroom sessions and online assignments were suggested.

As an example of the application of the *Pedagogical Wheel* model, analysis of the hypothetical lesson (hybrid session) is presented.

The topic of lesson is ***Requirements for materials for oil and gas pipelines***.

Learning Outcomes (LOs) for my hybrid session or series of hybrid sessions are:

1 Be able to select the material according to the operating conditions

2 Improvement the level of language proficiency in the area under consideration

Tasks for hybrid session or series of hybrid sessions in accordance with LOs formulated are as follows:

1 Understand operating conditions and material requirements for pipelines.

2 Know steel grades, their properties, required heat treatment and manufacturing technology.

3 Be able to find analogues of Russian and foreign steel grades.

The instruments from the Pedagogy Wheel to deliver the tasks within the LOs formulated can be selected as follows:

Task 1 requires ***Understand*** and ***Analyse***.

Instruments (Activities) are: Students describe the service conditions and compare them with the requirements for material properties. Then they classify the requirements and analyse what ones are the most important.

Task 2 requires ***Remember & Understand*** and ***Analyse***.

Instruments (Activities) are: Students must memorise the designations of steel grades and recognise the relationship between alloying, heat treatment and properties. Then their task is to examine the proposed steel grades and demonstrate the ability to select the most suitable one.

The task can be formulated differently: identify the proposed options for steel compositions with certain grades and decide whether they fit the required conditions.

The last point is to sequence the technological operations for the manufacture of the structure.

Task 3 requires ***Analyse*** and ***Apply***.

Instruments (Activities) are: Upload a Steel Grade Guide, implement a comparison of the given Russian (foreign) grade with the available foreign (Russian) analogues in terms of chemical composition and mechanical characteristics. Select the best option and justify your choice.

Solving *creative problems* is not included in the task of these series of hybrid sessions, so it needed not going to cover 6th level of Bloom's taxonomy.

Action verbs from different levels of Bloom's taxonomy that are necessary for studying a discipline are related to the types of learning activities according to the "Pedagogical Wheel" model.

When developing of the discipline, the topics of lessons suitable for the implementation of the discipline tasks: to form the skills using basic knowledge of the English language in professional activities and analyzing the data of English-language scientific literature in the field of materials science and technology were chosen.

Работа выполнена в рамках Программы академического превосходства ТПУ Приоритет 2023.

Работа выполнена в рамках обучения по программе повышения квалификации «Адаптация учебной дисциплины профессиональной подготовки для формата гибкий гибрид» Томского политехнического университета. Руководитель программы Слесаренко И.В., доцент ТПУ.

References

1. Svedeniya o kurse «Professional'naya podgotovka na anglijskom yazykE» (Materialovedenie i tekhnologii) dlya magisterskoj programmy «Sovremennye materialy v neftegazovoj promyshlennosti i neftekhimiI» [Course details “Professional Training in English” (Material Science and Technology) for master degree programme Advanced Materials in the Oil and Gas Industry and Petro-chemistry]. Baza dannykh uchebnykh posobij i ocenki dlya akkreditacii [Official webpage of National Research Tomsk Polytechnic University. Database for Teaching Aids and Assessment for Accreditation]. Available from: https://tpu.ru/ [Accessed: 08 October 2024]. (In Russ).

2. Crebert G, et al. Developing generic skills at university, during work placement and in employment: Graduates' perceptions. High Educ. Res. Dev. 2004;(24). DOI:10.1080/0729436042000206636.

3. Khvorova IA. Personal'naya stranica prepodavatelya TPU I.A. Khvorovoj s uchebno-metodicheskimi posobiyami po ehlektronnomu kursu [TPU teachers personal webpage with teaching aids for the course. Official webpage of National Research Tomsk Polytechnic University]. Available from: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KHVOROVA/Studentam/Tab1?_mode=16. [Accessed: 08 October 2024]. (In Russ).

4. Professional'naya podgotovka na anglijskom yazyke. Ch. I [Professional Training in English. Part I. Official webpage of National Research Tomsk Polytechnic University. TPU LMS Moodle platform]. Available from: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4542 [Accessed: 08 October 2024]. (In Russ).

5. Slesarenko IV. Adaptaciya uchebnoj discipliny professional'noj podgotovki dlya formata gibkij gibrid [Adaptation of the academic discipline of professional training for the flexible hybrid format. Flexible Hybrid Model for University]. Available from: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4746 [Accessed: 08 October 2024]. (In Russ).

Irina A. Khvorova
Senior Teacher, Department of Materials Science, National Research Tomsk Polytechnic University (TPU)
30, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-108-36-18
Email: khvorova@tpu.ru

Педагогическое проектирование профессионального обучения английскому языку (материаловедение и технологии)

Статья посвящена методологии педагогического проектирования дисциплины «Профессиональное обучение английскому языку» как смешанного курса. Дисциплина включена в учебный план магистрантов первого года обучения. Направление подготовки – 22.04.01 «Материаловедение и технология», а магистерская программа Национального исследовательского Томского политехнического университета называется «Современные материалы в нефтегазовой промышленности и нефтехимия».
Ключевые слова: педагогический дизайн, магистранты, профессиональная подготовка на английском языке.

Литература

1. Сведения о курсе «Профессиональная подготовка на английском языке» (Материаловедение и технологии) для магистерской программы «Современные материалы в нефтегазовой промышленности и нефтехимии» // База данных учебных пособий и оценки для аккредитации : сайт. URL: https://tpu.ru/. (дата обращения: 08.10.2024).

2. Developing generic skills at university, during work placement and in employment: Graduates' perceptions / G. Crebert [et al.] // High Educ. Res. Dev. 2004. Vol. 24. DOI 10.1080/0729436042000206636.

3. Персональная страница преподавателя ТПУ И.А. Хворовой с учебно-методическими пособиями по электронному курсу // Национальный исследовательский Томский политехнический университет : сайт. URL: http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/k/KHVOROVA/Studentam/Tab1?_mode=16 (дата обращения: 08.10.2024).

4. Профессиональная подготовка на английском языке. Ч. I // Национальный исследовательский Томский политехнический университет : сайт. Платформа TPU LMS Moodle. URL: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4542 (дата обращения: 08.10.2024).

5. Адаптация учебной дисциплины профессиональной подготовки для формата гибкий гибрид // Flexible Hybrid Model for University: электронный курс / И.В. Слесаренко. Томск: ТПУ, 2023. URL: https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=4746.

Хворова Ирина Александровна
Ст. преподаватель отделения материаловедения (ОМ) Томского политехнического университета (ТПУ)
Ленина пр-т, д. 30, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +8 913-108-36-18
Эл. почта: khvorova@tpu.ru

УДК 371.398

Н.С. Бирюкова С.И. Борзецова, К.Е. Борнашова, Д.А. Шемелина

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВНЕУЧЕБНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В РАЗВИТИИ КОМПЕТЕНЦИЙ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ежегодно растет количество внеучебных мероприятий для развития soft и hard skills, однако перенасыщение и неструктурированность данных мероприятий имеет негативный характер. Выполнен анализ внеучебных мероприятий ТУСУРа и предложен вариант решения выдвинутых проблем.

Ключевые слова: ТУСУР, внеучебные мероприятия, подразделения ТУСУРа, soft skills, hard skills, компетенции.

Внимание работодателей и образовательных организаций к необходимости развития предпринимательских и управленческих компетенций растет. Это объясняется требованиями рынка труда к определению новых необходимых компетенций для успешного и востребованного специалиста. Изменения в промышленности, динамика в экономических, политических и социокультурных аспектах ставят перед областью педагогики задачу поиска новых подходов в образовательном процессе для формирования нового типа специалистов [1].

Уже сегодня возникает необходимость в наборе навыков, которые помогут специалистам не только быть более продуктивными и эффективными, но и легко адаптироваться к различным сферам деятельности, комбинируя знания из разных областей. Именно такие навыки позволят будущим выпускникам быть востребованными и конкурентоспособными не только на местных и отраслевых рынках труда, но и на мировой арене. Речь идет о надпрофессиональных навыках, иначе их называют «мягкие навыки», «управленческие навыки», soft skills, и о предпринимательских навыках, которые относятся к hard skills.

Университеты стремятся соответствовать потребностям рынка труда, предоставляя своим студентам возможность приобрести надпрофессиональные и предпринимательские компетенции, создавая в своей среде студенческие клубы и сообщества по интересам и бизнес-инкубаторы, где студенты могут заниматься управленческой деятельностью и принимать участие в стартап-акселераторах [2].

Чтобы удерживать лидирующие позиции в конкуренции с другими вузами, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) следит за всеми изменениями на рынке труда и тенденциями в образовании. В ходе изучения подразделений университета, которые в разной степени участвуют в развитии надпрофессиональных компетенций, были выделены следующие:

– центр компетенций;
– центр карьеры ТУСУРа (далее – центр карьеры);
– первичная профсоюзная организация студентов ТУСУРа (далее – ППОС);
– молодежный центр (управление воспитательной работы) ТУСУРа;
– межвузовский студенческий бизнес-инкубатор «Дружба»;
– деканаты (кафедры) факультетов.

Одна из главных проблем заключается в том, что развитием надпрофессиональных компетенций студентов ТУСУРа занимаются сразу несколько отделов. Каждый отдел применяет эти инструменты по-разному и в разное время, регулярно вводя студентов в заблуждение или перенасыщая мероприятиями. Это может негативно сказаться на желании студентов развивать надпрофессиональные способности в будущем.

Использование инструментов и методов развития надпрофессиональных компетенций в ТУСУРе играет важную роль в формировании конкурентоспособных и готовых к профессиональной деятельности выпускников. Они должны быть способны успешно адаптироваться к быстро меняющимся условиям современного мира. Однако необходимо упорядочить и согласовать использование вышеперечисленных инструментов.

Дополнительные занятия, такие как участие в студенческих организациях, конференциях, спортивных и культурных мероприятиях, оказывают одновременно положительное и отрицательное влияние на процесс обучения студента.

Положительные стороны

1. Участие в общественной и культурной жизни помогает развивать навыки командной работы, лидерства, общения и ответственности, которые будут востребованы на рынке труда и позволят студентам стать более конкурентоспособными.

2. У студентов есть возможность познакомиться с представителями разных дисциплин и расширить свои связи. Это может быть полезно при поиске работы и установлении профессиональных контактов.

3. Участие в различных мероприятиях часто повышает общий интерес к учебе, так что студенты могут видеть более широкие перспективы своего развития и конкретные цели.

4. Внеклассные занятия способствуют снижению стресса и эмоционального выгорания, предоставляя студентам возможность переключиться с академической работы и развиваться в других областях.

Негативные аспекты

1. Участие в дополнительных мероприятиях значительно сокращает время на подготовку к занятиям и выполнение учебных заданий, что снижает успеваемость и общее качество обучения.

2. Из-за большого количества обязанностей учащимся трудно сосредоточиться на учебном процессе, что может привести к поверхностному усвоению материала и повышенному стрессу.

3. Если учащиеся перегружены как учебной, так и внеклассной деятельностью, это может привести к эмоциональной и физической усталости, потере мотивации и интереса к учебе и, как следствие, повлияет на результаты обучения.

4. Для некоторых учащихся внеучебные занятия имеют приоритет над учебой. Это может привести к пренебрежению академическими обязанностями.

Авторами были проанализированы внеучебные мероприятия, предлагаемые структурными подразделениями ТУСУРа за сентябрь, октябрь и ноябрь (таблица 1) [3–7].

Таблица 1 – Перечень внеучебных мероприятий

Дата	Мероприятия	soft/hard	Дата	Мероприятия	soft/hard
05.09	Студмарафон	soft	11.10	Старт проекта для организаторов, ведущих и креаторов	soft
08.09	Творческий вечер	soft		Практикум глубинные интервью	hard
	Студмарафон	soft		БЫСТРЕЕ, ВЫШЕ, СИЛЬНЕЕ!	soft
09.09	ТУСУР: курс на технологическое предпринимательство!	hard	12.10	МТС True Tech Champ	hard
	Студмарафон	soft	14.10	Содружество	soft
10.09	ТУСУР: курс на технологическое предпринимательство!	hard	15.10	«Новое измерение»	soft
	Студмарафон	soft	17.10	TechArena Siberia Challenge	hard
	Мастер-класс от «МотиW»	soft		Обзор инновационной экосистемы РФ и мер поддержки институтов развития	hard
11.09	Хакатон город IT: hack	hard	18.10	Ярмарка бизнес-идей	hard
	Студмарафон	soft	19.10	Ярмарка бизнес-идей	hard
12.09	День открытых дверей ШИФТ Лаб	soft	20.10	Мастер-класс от легенды киберспорта	soft
	Город IT	hard	22.10	Проект «Будь!»	soft
	Студмарафон	soft	23.10	СовкомЛаб	soft
	Хакатон город IT: hack	hard	24.10	Форум «Карьера GO» 2.0	hard
13.09	Студмарафон	soft		ПрофИК	soft
	Город IT	hard	25.10	Открытый кибертурнир 2024	soft
	Хакатон город IT: hack	hard		Форум «Карьера GO» 2.0	hard
14.09	Город IT	hard	26.10	Форум «Карьера GO» 2.0	hard
15.09	День ППОС	soft	27.10	Форум «Карьера GO» 2.0	hard
16.09	Творческие мастерские	soft		Фестиваль молодого искусства	soft
17.09	Творческие мастерские	soft		ФОТОКВЕСТ	soft
18.09	Первоначальная подготовка спасателей	soft	29.10	Исторический бал	soft

	Творческие мастерские	soft		РОСТ.up-2024	hard
	Неделя штаба СО ТУСУРа	soft	30.10	«Разговоры о важном»	soft
19.09	Неделя штаба СО ТУСУРа	soft	01.11	Митап «Как эффективно управлять командой»	hard
	Онлайн-конференция: «В ИТ без кода»	hard		Экскурсия от Rubius	soft
	Трекшен-марафон	soft	02.11	Хэллоуин от нашего формата	soft
20.09	Как создать личный бренд	hard		Хэллоуин от студентов ОПД	soft
	Митап «Инновационный бренд на доверии	hard	03.11	Хэллоуин от профбюро ЭФ	soft
	Стартап-квартирник	hard	04.11	Федеральный просветительский марафон «Знание.Первые» 2024	soft
	Проект «Арт-проекция»	soft	06.11	STARTUP-DATING	hard
	БУДЬ!	soft	11.11	Лекция «Как создать высокотехнологичный бизнес с нуля»	hard
	Неделя штаба СО ТУСУРа	soft	12.11	Разговор о важном	soft
21.09	Неделя штаба СО ТУСУРа	soft	13.11	Студенческий научный форум «Код»	hard
	Эко-спорт на двух колесах	soft	14.11	Студенческий научный форум «Код»	hard
	Школа старост	soft		Открытый диалог с ректором	soft
	Студзабег	soft		PR твоего стартапа	hard
	StartTEX: первый шаг в бизнес	hard		Семинар «Маркетинг и продвижение продуктов»	soft
22.09	Школа старост	soft		VII Фестиваль радиоэлектроники	hard
	Форум открытия молодежных сообществ	soft		Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
	Неделя штаба СО ТУСУРа	soft	15.11	Студенческий научный форум «Код»	hard
	Форму мост	soft		Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
26.09	Назад в будущее	soft	16.11	Студенческий научный форум «Код»	hard
27.09	Стартап-Полигон V	hard		Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
	Юбилей МСБИ «Дружба»	soft	17.11	Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
29.09	День открытых дверей СОК	soft	18.11	Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
01.10	Всероссийский исторический квиз	soft	19.11	Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
	Приём заявок на V Всероссийский кейс-чемпионат по предпринимательству MIR	soft	20.11	Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft
	Международный конкурс «Вместе против коррупции!»	soft	21.11	Второй медиахакатон «Лаборатория SMMыслов»	soft

	Аэротон	hard		Эко-выставка	hard
3.10	Мастер-класс «Карьерный путь в охране труда: от выбора профессии до успешной карьеры»	soft		Школа-семинар по теме «Опыт разработки и эксплуатации отечественного синтезатора олигонуклеотидов»	hard
05.10	«Что? Где? Когда?»	soft		Семинар «Финансы и юнит-экономика»	soft /hard
06.10	MEDIACRACK V3	soft		Своп-вечеринка	soft
	Модные выходные	soft	22.11	Межрегиональная студенческая научно-практическая конференция «Приборостроение и информационные технологии»	soft /hard
07.10	Твой Старостарт (до 17.11)	soft		Воркшоп «Считаем юнит-экономику»	soft
	Отчётный концерт «Творческие мастерские»	soft		Закрытый показ подкаста	soft
	Медиашкола «SMMЫСЛЫ»	soft	24.11	Мероприятие от института кураторов для первого и второго курса	soft
10.10	Лекция «Что такое инновационный продукт»!	hard		Волонтёрский интенсив от нашего формата	soft
	Закрытый показ подкаста	soft	28.11	XX международная молодежная научно-практическая конференция	soft /hard
25.11	Конкурс «Лучший студент фит»	soft		Семинар «Ищем средства: каналы поиска и привлечения инвестиций в стартап»	soft /hard
27.11	Мастер-класс «Формирование, защита и управление портфелем интеллектуальной собственности»	soft /hard	29.11	Практикум. Построение воронки продаж (B2B, B2C, B2G).	soft

Из таблицы 1 видно, что на данный момент происходит перенасыщение студентов внеучебными мероприятиями. Основная нагрузка приходится на пятницу и воскресенье, те дни, когда студенты либо отдыхают от учебной недели, либо выполняют домашнюю работу на следующую учебную неделю (рисунок 1).

Исходя из проведенного анализа, можно сделать вывод о необходимости баланса между учебными и внеучебными занятиями, а для этого следует оптимизировать график участия во внеучебных мероприятиях либо интегрировать их в учебный процесс.

Рисунок 1 – Загруженность студентов в течение недели

Одним из решений данной проблемы может быть интеграция в мобильное приложение «Студент ТУСУРа» раздела «Компетенции», где студенты смогут отслеживать прогресс развития soft и hard skills после участия во внеучебных мероприятиях. В данном разделе мероприятия будут систематизированы и отмечено, на развитие какой компетенции направлено то или иное мероприятие. Такое отслеживание позволит студентам контролировать свои достижения.

Структурным подразделениям данный раздел поможет систематизировать свои мероприятия посредством создания плана-графика.

После окончания вуза студенты смогут получить «Паспорт компетенции» исходя из результатов данного приложения.

Литература

1. Логинов С.Л. Надпрофессиональные компетенции – основа формирования будущего выпускника // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: материалы 25-й Междунар. науч.-практ. конф. 2020. СПб.: Изд-во РГППУ. С. 60–62.

2. Степашкина Е.А., Суходоев А.К., Гужеля Д.Ю. Исследование профиля надпрофессиональных компетенций, востребованных ведущими работодателями при приеме на работу студентов и выпускников университетов и молодых специалистов // Современная аналитика образования. 2022. № 2 (62). С. 4–20.

3. Центр компетенций: офиц. сайт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). URL: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/sluzhby-prorektora-po-molodyozhnoy-politike-i-vospitatelnoy-deyatelnosti/tsentr-kompetentsiy (дата обращения: 26.11.2024).

4. Центр карьеры: офиц. сайт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). URL: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-obrazovaniya/tsentr-sodeystviya-trudoustroystvu-vypusknikov (дата обращения: 26.11.2024).

5. Управление воспитательной работы: офиц. сайт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). URL: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-obrazovaniya/upravlenie-vospitatelnoy-raboty-uvr (дата обращения: 27.11.2024).

6. Первичная профсоюзная организация студентов. URL: https://vk.com/ppos_tusur (дата обращения: 27.11.2024).

7. Студенческий бизнес-инкубатор «Дружба»: офиц. сайт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). URL: https://sbi.tusur.ru/#news (дата обращения: 28.11.2024).

Бирюкова Наталья Сергеевна
Ст. преподаватель каф. управления инновациями Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел: +7 (3822) 70-17-38
Эл. почта: natalia.s.biriukova@tusur.ru

Борзецова Светлана Игоревна
Студент каф. управления инновациями Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел: +7-952-179-57-19
Эл. почта:borzetsova02@gmail.com

Борнашова Ксения Евгеньевна
Студент каф. управления инновациями Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел: +7-923-448-36-64
Эл. почта: kbornashova@vk.com

Шемелина Дарья Александровна
Студент каф. управления инновациями Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел: +7-906-955-02-22
Эл. почта: dashashem04@gmail.com

N.S. Biryukova, S.I. Borzetsova, K.E. Bornashova, D.A. Shemelina

Effectiveness of Extracurricular Activities in the Development of Competencies: Analysis and Prospects

The number of extracurricular activities at TUSUR for the development of soft and hard skills is growing every year, but the great number of them as well as their unstructured nature negative is a negative factor. The extracurricular activities organized at TUSUR are presented. Existing problems solutions are proposed.

Keywords: template, component, formatting, style, correct way to use the styles.

References

1. Loginov SL. Nadprofessional'nye kompetencii – osnova formirovaniya budushchego vypusknika [Soft Skills as the basis for the formation of a future graduate]. Innovacii v professional'nom i professional'no-pedagogicheskom obrazovanii: materialy 25-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Innovations in professional and vocational pedagogical education. Proc. of the 25th International Scientific and Practical Conference]. 2020. RGPPU;60-62. (In Russ).

2. Stepashkina EA, Sukhodoev AK, Guzhelya DYu. Issledovanie profilya nadprofessional'nykh kompetencij, vostrebovannykh vedushchimi rabotodatelyami pri prieme na rabotu studentov i vypusknikov universitetov i molodykh specialistov [The study of the profile of soft skills demanded by leading employers when hiring university students and graduates and young specialists]. Sovremennaya analitika obrazovaniya [Modern Education Analytics]. 2022;2 (62):4-20. (In Russ).

3. Centr kompetencij Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioehlek-troniki (TUSUR) [Competence Center [Electronic resource]: official website of Tomsk State University of Control and Radioelectronics (TUSUR)]. Available from: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/sluzhby-prorektora-po-molodyozhnoy-politike-i-vospitatelnoy-deyatelnosti/tsentr-kompetentsiy [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

4. Centr kar'ery Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioehlektroniki (TUSUR) [Career Center of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)]. Available from: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-obrazovaniya/tsentr-sodeystviya-trudoustroystvu-vypusknikov [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

5. Upravlenie vospitatel'noj raboty Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioehlektroniki (TUSUR) [Department of Educational of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)]. Available from: https://tusur.ru/ru/o-tusure/struktura-i-organy-upravleniya/departament-obrazovaniya/upravlenie-vospitatelnoy-raboty-uvr [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

6. Pervichnaya profsoyuznaya organizaciya studentov [Primary trade union organization of students]. Available from: https://vk.com/ppos_tusur [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

7. Studencheskij biznes-inkubator «DruzhbA» Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioehlektroniki (TUSUR) [Student Business Incubator 'Druzhba' of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR). Available from: https://sbi.tusur.ru/#news [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

Natalia S. Biryukova
Senior Lecturer, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: natalia.s.biriukova@tusur.ru

Svetlana I. Borzetsova
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-179-57-19
Email:borzetsova02@gmail.com

Ksenia E. Bornashova
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-923-448-36-64
Email: kbornashova@vk.com

Darya A. Shemelina
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-906-955-02-22
Email: dashashem04@gmail.com

УДК: 378.147, 303.732.4, 004.6

Б.А. Воронин, С.А. Блинников, В.П. Барашков, А.О. Басманов, А.А. Уфимцев

О РОЛИ СТАРОСТЫ И УСПЕВАЕМОСТИ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ СТУДЕНТОВ

Проведен локальный анализ успеваемости групп на факультете систем управления ТУСУРа и медико-фармацевтического колледжа СибГМУ. Результаты оказались не такими однозначными, как в предыдущем исследовании, однако, основываясь на большей части обработанных данных, можно сделать вывод, что роль старосты в успеваемости учебной группы больше, чем это предполагалось ранее. Для более обоснованных выводов необходим анализ большего объема данных.

Ключевые слова: староста учебной группы, система оценок, мотивация, оценка группы, данные.

Введение

Рассмотрим некоторые факторы, влияющие на коллективную мотивацию успеваемости группы студентов и возможности её повышения.

Данная работа является продолжением исследований, начатых нами ранее [1, 2]. В настоящем исследовании мы взяли более свежие данные по результатам сдачи сессий студентами на факультете систем управления (ФСУ). Кроме того, рассмотрели подобную информацию в других образовательных учреждениях, в частности в медико-фармацевтическом колледже СибГМУ.

Необходимо отметить, что в [2] была показана значительная корреляция между успеваемостью старост и средней оценкой группы. Например, по результатам одной зимней сессии на кафедре АСУ ФСУ у первокурсников не было выявлено корреляции между успеваемостью старосты и средней оценкой группы, на втором курсе корреляция составляла 54%, на третьем – 82% и на четвертом курсе 92%. В представленной работе мы рассмотрели результаты летней сессии. Обращаясь к изучению данной проблемы, необходимо сказать несколько слов про личную и коллективную мотивацию.

Личная мотивация

Причины, влияющие на личную мотивацию студентов, были проанализированы на основе [3]. В ходе исследования мотивации студентов и анализа их социально-демографического профиля был обнаружен ряд ключевых факторов, влияющих на успешность образовательного процесса. Выяснение мотивов у студентов начать и продолжать обучение, а также социальных навыков, способствующих их успеху, позволяет предложить оптимизацию образовательных программ и методик для эффективной поддержки студентов. В ходе исследования было определено, что девушки-студенты обладают более высоким уровнем мотивации. Общительность, коммуникативные навыки, тип мышления (оптимистический или пессимистический), эмпатия и уверенность в себе оказывают значительное влияние на мотивацию студентов университета.

Основные выводы исследования включают в себя:

– разнообразие факторов. Личная мотивация студентов формируется под воздействием как внутренних (личные интересы, цели, ценности), так и внешних (социальная поддержка, образовательная среда, влияние преподавателей) факторов. Это разнообразие указывает на необходимость индивидуального подхода к каждому студенту;

– значение самоэффективности. Уверенность студентов в своих способностях (самоэффективность) играет ключевую роль в их мотивации. Такие студенты более активно участвуют в учебном процессе и достигают высоких результатов;

– влияние образовательной среды. Внешние факторы, такие как поддержка со стороны преподавателей и однокурсников, а также атмосфера в учебном заведении, играют важную роль в формировании мотивации студентов. Создание благоприятной и поддерживающей среды может существенно повысить уровень вовлеченности студентов.

Исследование [3] показало важность комплексного подхода к образовательному процессу. Понимание факторов, влияющих на мотивацию студентов, и применение соответствующих стратегий могут значительно повысить уровень вовлеченности и успеха студентов.

Коллективная мотивация

Коллективная мотивация – это процесс стимулирования группы людей к достижению общих целей и задач. Это важный аспект успешной работы команды, так как мотивированные сотрудники более эффективны, продуктивны и преданы своей работе. Один из ключевых факторов коллективной мотивации – это общие цели и задачи команды. Если у всех членов группы есть ясное представление о конечной цели и понимание своего вклада в ее достижение, люди охотнее работают вместе и поддерживают друг друга. Недавнее исследование [4] показало, что команды с четко определенными целями имеют более высокий уровень мотивации и производительности.

Другим важным аспектом является взаимодействие членов команды. Установление доверительных отношений, уважения и поддержки помогает создать атмосферу доверия и взаимопонимания. Выявлено [5], что высокий уровень взаимодействия и взаимопомощи в команде стимулирует мотивацию участников и повышает их результативность.

Важным фактором, влияющим на коллективную мотивацию, является признание и поощрение достижений членов команды. По мнению авторов [6], поддержка и поощрение успехов и усилий способствуют укреплению мотивации и увеличению энтузиазма у сотрудников.

Кроме того, необходимо учитывать индивидуальные потребности и мотивы каждого члена команды. В теории самоопределения [7] говорится о том, что люди стремятся к самоопределению и автономии в работе, поэтому важно учитывать индивидуальные цели и мотивы каждого участника команды.

В целом коллективная мотивация играет ключевую роль в успехе команды. Четко определенные цели, взаимодействие участников, признание достижений и учет индивидуальных потребностей помогут создать мощный стимул для достижения общего успеха.

Описание методики

В исследовании рассматривалось влияние формального лидера на успеваемость коллектива. В нашем случае формальный лидер – это староста, имеющий небольшое количество инструментов для влияния на других студентов: это могут быть отметки в журнале посещаемости, контроль и личный пример.

Для расчетов деканатом ФСУ были предоставлены данные по оценкам студентов за летнюю сессию 2023/24 учебного года. Понятно, что оценки можно разбить на 2 класса – пропускающие (3, 4, 5) и запрещающие (неаттестация по дисциплине и двойка). Странно, что отсутствует единица, хотя ее вполне можно было бы ставить вместо неаттестации студентам, явившимся на экзамен и зачет, но абсолютно не готовым! Оцифровка представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Системы оценок, принятые в исследовании

Место	Неуд.			Уд.	Хор.	Отл.
Возможные оценки	н/а	1	2	3	4	5
экзамен	н/а	–	2	3	4	5
Оцифровка	0	–	2	3	4	5
зачет	н/а	–	незачет	–	–	зачет
Оцифровка	0	–	2	–	–	5

Для вычисления оценки необходимо было объединить в одну колонку разные (по выбору, например физкультуру и другие), перевести н/а, незачет и зачет в цифры и провести анализ данных с использованием команд Exel. Были использованы команды «СРЗНАЧ», «ДИСП» и «КОРРЕЛ».

Результаты и обсуждение

В таблице 2 приводится анализ результатов второго курса. Диапазон оценок – от 3,4 до 4,4. Разброс дисперсий по оценкам весьма большой – от 0,08 до 1,25. Разброс средних оценок старост тоже внушительный – от 2,67 до 4,89. Коэффициент корреляции между успеваемостью групп и средней оценкой старосты составляет 58%.

Таблица 2 – Второй курс, кафедра АОИ

Номер группы	423-1	423-2	423-3	473-1	403-1
Средняя оценка группы	4,22	3,79	4,10	4,40	3,42
Дисперсия	1,25	1,25	0,50	0,08	0,35
Средняя оценка старосты	4,78	2,67	4,89	4,73	4,00

В таблице 3 показан анализ результатов третьего курса групп АОИ. Диапазон оценок – от 3,0 до 4,56. Разброс дисперсий по оценкам тоже весьма большой – от 0,3 до 1,8. Разброс средних оценок старост тоже существенный – от 1,33 до 5,0. Коэффициент корреляции между успеваемостью групп и средней оценкой старосты составляет 96%.

Таблица 3 – Третий курс, кафедра АОИ

Номер группы	422-1	422-2	422-3	472-1	402-1
Средняя оценка группы	4,01	4,56	4,01	3,85	3,00

Дисперсия	0,70	0,30	1,82	0,95	1,42
Средняя оценка старосты	4,30	5,00	4,70	3,56	1,33

С кафедрой АСУ в настоящем исследовании получились странные данные, по крайней мере, у двух анализируемых потоков. Для второго и третьего курсов корреляция получилась значительной и отрицательной: минус 68% для второго курса и минус 70% для третьего курса. Это необычный результат, выпадающий из ранее проанализированных тенденций. Для более глубокого его осмысления необходима дополнительная информация, которой не оказалось в последний момент, а именно: произошла ли замена старосты или были какие-то еще события, повлиявшие на столь неожиданный результат.

Хотя понятно: чтобы делать серьезные выводы, необходимо большее количество информации, например всего ТУСУРа за одну сессию. И подобное исследование входит в планы авторов в рамках поданной заявки на ГПО.

Кроме того, был проведен анализ влияния старост на успеваемость учебной группы в медико-фармацевтическом колледже.

Медико-фармацевтический колледж

Медико-фармацевтический колледж СибГМУ был основан в 1924 году. Первоначально он назывался фармацевтической школой, где обучались только будущие фармацевты. В 1981 году в колледже появилась специальность «Сестринское дело», в 1984 году – специальность «Лабораторная диагностика», в 1994 году открылась специальность «Медицинский массаж» специально для обучения инвалидов по зрению.

В колледже учатся студенты на базе основного общего и среднего общего образования. На данный момент в колледже функционируют два отделения: «Сестринское дело» и «Фармация и лабораторная диагностика». В числе педагогов колледжа кандидаты наук, педагоги высшей категории и отличники здравоохранения. Некоторые педагоги являются авторами учебных пособий и авторами аудиокурсов, которые они успешно используют в своей работе. В колледже постоянно функционирует несколько кружков различной направленности, в которых задействовано большое количество студентов. Студенты колледжа – активные участники конференций, конкурсов и олимпиад различного уровня, в которых они часто занимают призовые места. Многие студенты после окончания колледжа поступают в медицинский университет. Трудоустройство выпускников колледжа по специальности составляет более 80%. С 2012 года медико-фармацевтический колледж входит в состав СибГМУ в качестве структурного подразделения.

В каждой студенческой группе куратором назначается староста из числа лучших студентов, который ведёт ежедневный учёт посещаемости студентов группы и помогает куратору в оформлении отчётной документации. В каждой группе также выбирается профорг, который помогает старосте и при необходимости заменяет его, а также взаимодействует с профсоюзом студентов СибГМУ.

Авторам было интересно сравнить, как влияет староста на успеваемость группы в средних специальных профессиональных учебных учреждениях.

Сравнительный анализ средней оценки группы, дисперсии, оценки вместе с зачетом приводится в таблице 4.

Таблица 4 – Итоговая таблица по медико-фармацевтическому колледжу

Группа	8132*	8123°	8113*	8134	8124°	8122°	8121°	8133	8111	8112
Среднее значение (оценки)	4,20	4,55	4,39	4,16	4,60	4,44	4,42	4,21	4,59	4,40
Дисперсия	0,36	0,14	0,12	0,61	0,14	0,38	0,19	0,74	0,17	0,16
Среднее значение (оценки + зачёты)	4,23	4,55	4,49	4,16	4,60	4,44	4,42	4,25	4,66	4,50
Дисперсия	0,35	0,14	0,09	0,59	0,14	0,38	0,19	0,65	0,12	0,11
Староста (оценки)	4,81	4,67	4,90	4,69	4,75	3,83	4,33	4,69	5,00	5,00
Староста (оценки + зачёты)	4,82	4,67	4,92	4,71	4,75	3,83	4,33	4,71	5,00	5,00
Курс**	½	2	3	1	2	3	3	1	4	¾
*Примечания.** – группы в которых менялся староста; ** – ½ и ¾ смешанные группы т.е. студенты после 9-го класса на 2-м году обучения и студенты после 11-го класса на 1-м году обучения; ° – в группах 8121,8122,8123 и 8124 не было зачетов, в других группах было по 1–2 зачета.										

Средняя оценка групп (без зачетов) меняется в диапазоне от 4,16 до 4,6. С учетом зачетов (по методике, описанной выше) разброс немного увеличивается – от 4,16 до 4,66. На среднюю оценку старост зачет практически никак не влияет – от 3,83 до 5. Это объяснимо, так как старосты обычно учатся без задолженностей. Корреляции между оценкой групп и оценкой старост без учета зачетов не было (–0,016). Если же принять во внимание зачеты, то корреляция становилась небольшой, но малозначимой – 0,128, т.е. около 13%, а это немного. Если же принять во внимание, что в двух группах были замены старост, то группы 8132 и 8113 логично было бы исключить из анализа корреляций. Таким образом, корреляция между средними оценками групп и средними оценками старост (без зачетов) составляет 0,073, т.е. корреляция положительная и превышает 7%. Если же учесть и зачеты, то корреляция превышает 20%. Из полученных данных (на примере одной промежуточной аттестации) видно, что староста оказывает определенное положительное влияние на успеваемость группы. Следует отметить, что выборка из 10 групп довольно небольшая, но полученные результаты укладываются в понятную тенденцию. Кроме того, можно отметить важность наличия зачетов: например, именно оцифровка зачетов показала значительную корреляцию среднего балла группы с успеваемостью старост.

Выводы

Несмотря на то что результаты получились не совсем однозначными, можно сделать вывод о важности личности старосты в успеваемости студенческой учебной группы.

Авторы выражают благодарность зав. каф. АСУ В.В. Романенко за поддержку данной работы, М.В. Зиминой за информацию из медицинского колледжа. Особую благодарность необходимо выразить заместителю декана ФСУ ТУСУРа Ирине Ивановне Чмеленко за идею данного исследования.

Литература

1. Воронин Б.А. О новых возможностях в системе оценок // Современные тенденции развития непрерывного образования: вызовы цифровой экономики: материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 30-31 января 2020 года. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2020. С. 200–202.

2. Воронин Б.А., Аверьянова А.М., Кориков А.М. Новые возможности мотивации студентов через дополнительный механизм коллективной ответственности студенческой группы // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Трансформация образования, науки и производства – основа технологического прорыва : материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 26–27 января 2023 года. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. В 2 ч. Ч. 2. С. 188–195.

3. Analysis of University Student Motivation in Cross-Border Contexts / L. Sánchez-Bolívar [et al.] // Int. J. Environ. Res. Public. Health. 2023, May 23/ Vol. 20, N 11. P. 5924. URL: https://doi:10.3390/ijerph20115924. PMID: 37297528; PMCID: PMC10252233.

4. Shibuya T., Leiner D. The effect of team goal setting on team performance: A meta-analysis // Journal of Applied Psychology. 2019. Vol. 104, N 8. P. 1103–1123.

5. Wilson L., Homan T. Team interaction and member motivation: A longitudinal study // Journal of Organizational Behavior. 2018. Vol. 39, N 5. P. 657–675.

6. Hackley P., Linson T. The impact of recognition and rewards on team motivation and performance // Journal of Management. 2020. Vol. 45, N 3. P. 987–1002.

7. Deci E., Ryan R. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior // Psychological Inquiry. 2000. Vol. 11, N 4. P. 227–268. DOI 10.1207/S15327965PLI1104_01.

Воронин Борис Александрович
Канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотр. Института оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН, (ИОА СО РАН)
Пл. акад. Зуева д. 1 Томск, Россия, 634055
доцент каф. автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
ORCID http://orcid.org/0000-0002-8743-5554
Тел.: 8 (3822) 49-11-11 +13-90
Эл. почта: vba_iao@mail.ru

Блинников Сергей Андреевич
Студент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
Тел.: 8 (3822) 70-15-46
Эл. почта: blinnikovsergey9b@gmail.com

Барашков Владимир Павлович
Студент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
Тел.: 8 (3822) 70-15-46
Эл. почта: vladimirbarashkovv@gmail.com

Басманов Артём Олегович

Студент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
Тел.: 8 (3822) 70-15-46
Эл. почта: umnoand@mail.ru

Уфимцев Андрей Александрович
Студент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) ТУСУРа
Тел.: 8 (3822) 70-15-46
Эл. почта: karatonmine00@gmail.com

B.A. Voronin, S.A. Blinnikov, V.P. Barashkov, A.O. Basmanov, A.A. Ufimtsev
About the Role of the Monitor in Academic Performance of the Students

The academic performance of groups at the Faculty of Control Systems of TUSUR and the Medical College of Siberian State Medical University is analyzed. Based on the most of the processed data, it can be concluded that the influence of the monitor on the academic performance of students is sufficient. In order to make more substantiated conclusions, it is necessary to analyze a larger amount of data.
Keywords: student group leader, grading system motivation, education, data.

References

1. Voronin BA. O novyh vozmozhnostyakh v sisteme ocenok [About new opportunities in the grading system]. Sovremennye tendencii razvitiya nepreryvnogo obrazovaniya: vyzovy cifrovoj ehkonomiki: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Current trends in the development of continuing education: challenges of the digital economy. Proc. of the International Scientific and methodological Conference]. Tomsk: TUSUR. 2020;200-202. (In Russ).

2. Voronin BA, et al. Novye vozmozhnosti motivacii studentov cherez dopolni-tel'nyj mekhanizm kollektivnoj otvetstvennosti studen-cheskoj gruppy [New Possibilities of Student Motivation through an Additional Mechanism of Collective Responsibility of a Student Group]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Transformaciya obrazovaniya, nauki i proizvodstva – osnova tekhnologicheskogo proryva: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern Education: Integration of Education, Science, Business and Government. Transformation of Education, Science and Production - the Basis of a Technological Breakthrough. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference].Tomsk. TUSUR. 2023;(2):188-195. (In Russ)

3. Sánchez-Bolívar L, et al. Analysis of University Student Motivation in Cross-Border Contexts. Int J Environ Res Public Health. 2023 May 23;20(11):5924. Available from: https://doi:10.3390/ijerph20115924. PMID: 37297528; PMCID: PMC10252233.

4. Shibuya T., Leiner D. The effect of team goal setting on team performance: A meta-analysis. Journal of Applied Psychology. 2019;104(8):1103-1123.

5. Wilson L, Homan T. Team interaction and member motivation: A longitudinal study. Journal of Organizational Behavior. 2018;39(5):657-675.

6. Hackley P, Linson T. The impact of recognition and rewards on team motivation and performance. Journal of Management. 2020;45(3):987-1002.

7. Deci E, Ryan R. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. Psychological Inquiry. 2000;11(4):227-268. DOI: 10.1207/S15327965PLI1104_01

Boris A. Voronin
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, senior researcher, Institute of Atmospheric Optics named after Zuev V.E., Associate Professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
1, Academician Zuev sq., Tomsk, Russia, 634055
ORCID (0000-0002-8743-5554)
Phone: +7 (3822) 49-11-11, ext. 13-90
Email: vba_iao@mail.ru

Sergey A. Blinnikov
Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: 8 (3822) 70-15-46
Email: blinnikovsergey9b@gmail.com

Vladimir P.Barashkov
Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: 8 (3822) 70-15-46
Email: vladimirbarashkovv@gmail.com

Artyom O. Basmanov
Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-46
Email: umnoand@mail.ru

Andrey A. Ufimtsev
Student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-46
Email: karatonmine00@gmail.com

УДК 004.8

И.А. Ходашинский, К.С. Сарин

ДИСЦИПЛИНА «ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ» В ВУЗЕ: ПРОШЛОЕ И НАСТОЯЩЕЕ

Сегодня искусственный интеллект перестал быть прерогативой узкой академической среды и по сути являться неотъемлемой частью жизнедеятельности человека. Такие изменения требуют подготовки квалифицированных кадров в этой области. Государственный вектор развития направлен на обеспечение поддержки образования. В статье проводится попытка обсуждения современных проблем преподавания дисциплин в области искусственного интеллекта в высших учебных заведениях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, высшее образование, квалифицированные кадры.

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) – научное направление, появившееся во второй половине двадцатого века на стыке таких научных дисциплин, как математика, вычислительная техника, логика, программирование, психология, лингвистика, нейрофизиология, теория систем. Задачей этого научного направления является воссоздание с помощью компьютера разумных рассуждений и действий. В 70-х годах прошлого столетия технология ИИ была названа одной из трех передовых технологий в мире наряду с космическими и энергетическими технологиями. Потом разочарования и в XXI веке опять подъем. И теперь это одна из трех передовых технологий наряду с генной инженерией и нанотехнологиями.

Проявление большого интереса к ИИ вызвано следующими резонансными событиями:

- в мире – это опубликование американской Национальной стратегии развития ИИ [1];
- в России:

1) опубликование российской Национальной стратегии развития искусственного интеллекта (НСРИИ) на период до 2030 года (Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490) [2];

2) формирование Федерального проекта «Искусственный интеллект» с многомиллиардным финансированием [3];

3) опубликование ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта»;

4) появление крупных банковских и финансовых инициатив в области ИИ.

Одной из целей, сформулированных НСРИИ, является совершенствования системы подготовки кадров в области ИИ [2]. Наличие указанного пункта в Национальной стратегии является обоснованием актуальности данного доклада.

Цель настоящей работы – изложение авторского видения структуры научного направления «Искусственный интеллект» и обсуждение современных проблем преподавания дисциплины «Искусственный интеллект» в вузе.

ИИ в Национальной стратегии развития искусственного интеллекта

В НСРИИ искусственный интеллект определен как «комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их» [2]. Определение спорное, поскольку достижения результатов, сопоставимых с интеллектуальной деятельностью человека и даже их превосходящих, могут осуществляться вычислительным устройством и без имитации когнитивных функций. Человек научился летать только после того, как перестал махать крыльями, подражая птицам. Для автоматизации рассуждений и обоснования полученного результата больше подходят, например, нечеткие системы, а обучаются лучше нейронные сети. И ещё, простейший калькулятор (арифмометр) способен выполнять когнитивные действия типа арифметических операций со скоростью выше среднестатистической скорости выполнения этих операций человеком. Далеко не всякий специалист укажет на наличие у арифмометра искусственного интеллекта.

В НСРИИ ошибочно указано, что на смену экспертным системам пришло машинное обучение. И, как результат, любые программные системы стали объявляться «интеллектуальными», а весь ИИ стал сводиться к глубокому обучению нейронных сетей.

Машинное обучение (МО) в НСРИИ «характеризуется рядом особенностей. Во-первых, для поиска вычислительной системой непредвзятого решения требуется ввести репрезентативный, релевантный и корректно размеченный набор данных» [2]. Это глубоко ошибочная характеристика МО, потому что таких стерильных наборов данных в реальном мире нет. Как правило, данные зашумлены, а часть признаков является избыточной и/или нерелевантной. Обработка размеченных данных относится к проблеме МО, получившей название «обучение с учителем». К классу проблем «обучение с учителем» относятся классификация и регрессия, однако не менее, а может быть, даже более важной является

проблема кластеризации («обучение без учителя») – это проблема группировки неразмеченных данных с целью выявления структуры в данных. Кластеризация выполняется: 1) для подтверждения/опровержения гипотез, обнаружения аномалий и выявления существенных особенностей в данных; 2) определения степени сходства в данных; 3) обобщения на основе прототипов кластеров.

Особое внимание в НСРИИ уделено внедрению в образовательных организациях высшего образования подготовки квалифицированных кадров в области ИИ – этому посвящен пункт 516 Стратегии. Приведены мероприятия, которые позволят достичь результатов в данном аспекте. Среди них можно выделить следующие. Предлагается разрабатывать и ежегодно актуализировать образовательные программы по ИИ, привлекая в том числе работодателей и исследовательские центры. Привлекать экспертов в области ИИ к участию в образовательном процессе, в том числе предоставляя им гранты. Организовать ежегодное дополнительное образование и стажировки как в России, так и за рубежом для педагогических работников в области ИИ. Ежегодно формировать рейтинги образовательных организации в области ИИ.

В развитие Национальной стратегии утвержден федеральный проект «Искусственный интеллект» со сроком реализации до конца 2024 года. Бюджетное финансирование проекта составило 27,4 миллиарда рублей, а внебюджетное 4,1 миллиарда рублей. Данные средства направлены на реализацию мероприятий, зафиксированных в НСРИИ. Отдельное внимание уделяется сфере образования, где предусмотрена грантовая поддержка высших учебных заведений для разработки и реализации профильных программ магистратуры и бакалавриата в сфере ИИ.

Кроме развития образования, в НСРИИ приведены мероприятия для развития российской науки в области ИИ. Необходимо выделить одно из двух мероприятий пункта 514 Стратегии, а именно публикации на конференциях в области искусственного интеллекта уровня A* и A. Считаем, что в настоящей геополитической ситуации данное мероприятие потеряло смысл, поскольку подавляющее большинство конференций указанных уровней проводятся на территории государств, входящих в «список недружественных». В связи с этим выступления и публикации российских ученых сталкиваются с предвзятым отношением.

Парадигмы ИИ

Об интеллекте компьютера можно говорить лишь тогда, когда компьютер, опираясь на собственные знания, синтезировал бы программу (спланировал действия) выполнения творческих процессов. Интеллект сводится не к умению выполнять ту или иную интеллектуальную деятельность, а к пониманию того, как научиться новому виду интеллектуальной деятельности. Различные трактовки понятия «интеллект» привели к нескольким направлениям в искусственном интеллекте.

Сведение понятия «интеллект» к понятию «знание» породило когнитивистский подход в искусственном интеллекте. Отождествление понятий «интеллект» и «способность к обучению» породило бионическое направление. Специалисты в области роевых методов считают, что носителем интеллекта может быть не обязательно отдельный индивид, но сообщество таких индивидов, выполняющих вполне определенные действия, которые в совокупности расцениваются как интеллектуальные. Каждый из указанных подходов привнес свои методы и решения в общую копилку ИИ. Достижения когнитивистского направления связаны с моделями представления и приобретения знаний, созданием систем, основанных на знаниях, и экспертных систем. В рамках бионического направления родились искусственные нейронные сети и эволюционные вычисления. Основным продуктом социального направления являются многочисленные роевые алгоритмы оптимизации (рисунок 1).

Проанализируем два основных направления в ИИ: когнитивистское и бионическое (**символьный** и **нейросетевой** подходы к ИИ). По сути, это подходы, основанные на знаниях (моделях) и на данных. Сравнение приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение подходов в ИИ

Основание	Символьный	Нейросетевой
Исходная информация	Символы	Числа
Интерпретируемость	Интерпретируемая база знаний	«Черный ящик»
Шум и ошибки	Восприимчивы к шуму и незначительным ошибкам в исходных данных	Способны работать с зашумленными данными и выбросами
Успешно решаемые задачи	Дедуктивные рассуждения, проектирование, планирование	Анализ изображений, сигналов, текста

Недавние достижения в области глубокого обучения и больших данных привели к тому, что искусственные нейронные сети приобрели промышленную актуальность в широком спектре приложений. В настоящее время такие сети являются самым современным средством языкового моделирования, классификации речи и изображений, прогнозирования

временных рядов и многих других задач, требующих обработки неструктурированных больших данных. В отличие от нейросетевого, символьный ИИ опирается на формальное представление знаний и алгоритмические подходы, основанные на правилах, моделируя обоснованные и понятные рассуждения. Символьный подход в настоящее время незаслуженно полузабыт. Произошло это из-за того, что естественный язык как наиболее развитая символьная система, используемая человеком, является очень сложной и плохо формализуемой. Неопределённость высказываний, нечёткость формулировок, разного рода неточности измерений параметров – всё это вносит вклад в повышение сложности принятия решений на основе работы с символьной информацией.

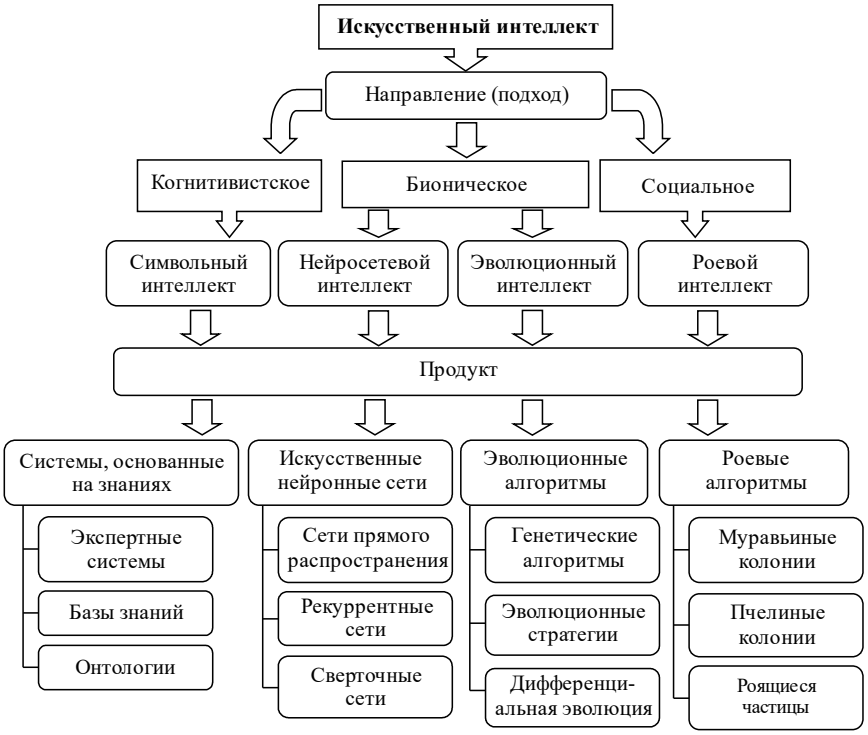


Рисунок 1 – Таксономия понятия «искусственный интеллект»

И если человек как-то справляется с этим в условиях неопределённости, неполноты и даже противоречивости входной информации, то обучить этому символьную искусственную систему достаточно сложно [4].

В настоящее время активно ведутся исследования в области создания гибридных систем, объединяющих нейронные и символьные компоненты в единой архитектуре. Нейросимвольный ИИ – это развивающаяся область искусственного интеллекта, направленная на создание полноценных вычислительных моделей, систем и приложений искусственного интеллекта путем сочетания нейронного обучения и символьного рассуждения [5].

Давно было замечено, что групповой интеллект животных превосходит умственные способности одной особи [6]. У животных, которые живут группами с большим количеством особей, значительно увеличиваются шансы обнаружить хищника или найти себе пропитание. В косяке рыб каждая особь по поведению соседей может определить приближение хищника, и таким образом данная информация «мгновенно» передается всему косяку. Поиск пищи муравьями заключается в слаженном взаимодействии группы особей колонии, оставляющих феромоны на своем пути. Группа пчел при перенаселении улья занимается поиском нового жилища для части колонии. В нем должно хватить места как для потомства, так и для запасов меда. Поиском занимаются специальные пчелы-разведчики, которые, найдя подходящее место, возвращаются к рою и исполняют своего рода «танец», в движениях которого зашифрована информация о новом месте обитания. В [7] приведены примеры того, что и у людей коллективный потенциал большой группы всегда выше, чем у избранных индивидов, пусть даже входящих в интеллектуальную элиту.

Направление искусственного интеллекта, имитирующего такое групповое поведение особей, получило название «роевой интеллект» [8]. Стратегии роевого интеллекта нашли применение в алгоритмах оптимизации при решении широкого круга задач в различных сферах деятельности человека [9]. Например, имитации паразитирующего поведения кукушек [10], процесса поиска группой лягушек пищи [11], поведения стаи птиц [12] использовались для построения прогностических моделей на основе нечетких систем. Данные модели нашли применение в диагностике болезни Паркинсона по рукописному письму [13, 14], прогнозировании нарушений свертывающей системы крови у беременных женщин [15], аутентификации субъекта по рукописной подписи [16], прогнозировании значения плотности тока в пучке электронов форвакуумного плазменного источника [17].

Технологии ИИ

Кратко упомянем только четыре наиболее важные, с точки зрения авторов статьи, технологии ИИ.

Машинное обучение (МО). МО – одно из направлений реализации ИИ, в основе которого лежит концепция выполнения компьютером множества близких задач без его перепрограммирования. МО – это одновременно наука, искусство и технология исследования больших и сложных объемов данных с целью обнаружения полезных закономерностей. Основные проблемы, решаемые методом МО, приведены на рисунке 2.

Рисунок 2 – Машинное обучение

Многоагентные системы. Многоагентные системы, обычно упоминаемые в контексте понятия «распределенный искусственный интеллект», – это системы, в которых несколько взаимодействующих интеллектуальных агентов преследуют заданный набор целей или решают заданный набор задач. Агент – это некий вычислитель, например программа или робот, воспринимающий и действующий в своей среде и являющийся автономным в смысле зависимости его поведения от его собственного опыта. Гибкость и рациональность поведения достигаются агентом на основе ключевых процессов, таких как планирование, принятие решений и обучение. В процессе своей деятельности агент может подвергаться влиянию других агентов и/или человека. Моделью взаимодействия в многоагентных системах является координация, ориентированная на цели и задачи, как в кооперативных, так и в конкурентных ситуациях. В случае кооперации несколько агентов объединяют свои усилия, чтобы совместно достичь того, чего не могут отдельные агенты. В случае конкуренции несколько агентов пытаются получить то, что могут иметь только некоторые из них. Цель распределённого ИИ – разработка стратегий методов и алгоритмов, позволяющих агентам взаимодействовать так же хорошо, как взаимодействуют люди (или даже лучше) [18].

Обработка естественного языка (ЕЯ). Проблему обработки естественного языка можно рассматривать либо как отдельное направление в искусственном интеллекте, либо как одну из ветвей технологии машинного обучения. Примером отдельного направления в обработке ЕЯ являются модель (теория) «Смысл⇔Текст» [19] и формальная теория обработки и понимания текстов Роджера Шенка [20]. Многочисленные Chat-боты – примета второго направления в обработке ЕЯ, в которых использовались методы обучения с учителем и обучения с подкреплением. Последнее поколение Chat-ботов обучено преобразованию любых данных в естественный язык, понятный компьютеру и используемый им для ответов человеку. Внедрение таких средств в повседневную практику требует времени и усилий для обучения специалистов и создания доверия к этим технологиям.

Компьютерное зрение. Это быстро развивающееся направление ИИ, которое включает в себя разработку средств, обеспечивающих извлечение информации из изображений. При этом изображение не обязательно является тем, что видит человек. В качестве изображений могут выступать, например, изображения в инфракрасном и ультрафиолетовом диапазоне. Задачи данного направления весьма широки. Среди них можно выделить распознавание человека и предметов, сегментацию объектов, определение отклонений по компьютерной томографии или рентгеновскому снимку для медицинской диагностики, обнаружение подозрительной активности в системах безопасности, нахождение очагов лесных пожаров.

ИИ в высшем образовании

Советский Союз имел свою собственную историю ИИ, которая развивалась параллельно с зарубежными научными исследованиями, а с учетом высокого качества преподавания математики и физики и превосходя эти исследования по некоторым направлениям. Алексей Андреевич Ляпунов в 1954 году организовал в МГУ междисциплинарный

кибернетический семинар «Автоматы и мышление», объединивший усилия биологов, лингвистов, психологов, философов и математиков в попытке заставить думать компьютеры будущего. Исследования Михаила Львовича Цетлина по синтезу автоматов, целесообразному поведению коллективов автоматов существенно опередили работы зарубежных ученых. В начале 1960-х годов М.Л. Цетлиным и его коллегами в МГУ была организована первая в Советском Союзе школа-семинар по теории автоматов и распознаванию образов. Язык РЕФАЛ, первая версия которого была создана в 1966 году Валентином Фёдоровичем Турчиным, был и остается достойным конкурентом языков ИИ LISP и PROLOG. В 1974 г. Александром Ивановичем Галушкиным впервые был описан основополагающий метод машинного обучения – метод обратного распространения ошибки; это метод вычисления градиента, который используется при обновлении весов многослойной искусственной нейронной сети [21].

История преподавания ИИ в вузах Советского Союза и России начинается с 60-х годов прошлого века. В Московском энергетическом институте (МЭИ) при непосредственном участии основателя одной из школ ИИ профессором Дмитрием Александровичем Поспеловым было организовано обучение студентов по специализации «Искусственный интеллект и интеллектуальные системы». В МЭИ были поставлены курсы «Основы искусственного интеллекта» и «Прикладная семиотика» [22, 23]. Под руководством ученика Д.А. Поспелова Семеновой Евгении Тихоновны впервые в СССР были реализованы трансляторы с языков искусственного интеллекта LISP, APL, FRL, которые были переданы во многие вузы страны и использовались в обучении студентов и выполнении НИР. В начале 1980-х годов в ТИАСУРе на факультете систем управления в курсе «Основы робототехники и искусственного интеллекта» студенты активно применяли транслятор LISP/EC для выполнения дипломных, курсовых и лабораторных работ. Гибрид LISP/EC-SAS использовался при выполнении НИР для Института океанологии АН СССР.

В Московском инженерно-физическим институте (МИФИ) исследования ИИ велись в рамках кибернетики, основателем и руководителем этой школы долгое время был Лев Тимофеевич Кузин. Коллектив сотрудников МИФИ, возглавляемый Л.Т. Кузиным, применил модели вычислений к базам данных и базам знаний, что позволило сформировать концепцию, получившую название «Интеллектуальный банк данных». МИФИ одним из первых вузов в стране ввел в обучение дисциплину «Системы искусственного интеллекта».

В современной России Московский физико-технический институт (МФТИ) является одним из лидеров в области ИИ. В МФТИ создан институт ИИ, ключевыми направлениями деятельности которого являются робототехника; генеративные модели и ИИ-ассистенты; оптимизация для ИИ и приложений. В МФТИ разработаны программы для бакалавриата «Искусственный интеллект в математическом и ИТ-образовании», а также магистерские программы «Робототехника и искусственный интеллект» и «Методы и технологии искусственного интеллекта», по которым готовят специалистов широкого профиля в области методов искусственного интеллекта.

В 2021 году на базе университета ИТМО создан Исследовательский центр в сфере искусственного интеллекта, миссией которого является формирование канонов универсального ИИ в промышленности, создание научно-методического фундамента для прорывных цифровых технологических решений. В университете готовят бакалавров по программе «Инженерия искусственного интеллекта», «Языковые модели и искусственный интеллект» и «Робототехника и искусственный интеллект», а также магистрантов по следующим программам: «Искусственный интеллект в промышленности», «Программирование и искусственный интеллект» и «Искусственный интеллект и поведенческая экономика».

Есть свой Институт искусственного интеллекта и в МГУ имени М.В. Ломоносова, который, кроме научных изысканий, проводит собственную образовательную программу в области анализа больших данных и машинного обучения. В Институте несколько лабораторий: «Машинное обучение и семантический анализ», «Интеллектуальный анализ видео», «Искусственный интеллект в биоинформатике и медицине», «Разработка инвазивных нейроинтерфейсов».

В МГТУ им. Н.Э. Баумана в 2022 году создан НОЦ «Технологии искусственного интеллекта» с целью разработки импортозамещающих технологий и внедрения продуктов доверенного искусственного интеллекта, современных образовательных технологий и программ по IT-направлениям. Вуз – победитель конкурса на предоставление гранта в форме субсидий из федерального бюджета на разработку программ бакалавриата и магистратуры по профилю «Искусственный интеллект», а также повышению квалификации педагогических работников в этой сфере.

Институт искусственного интеллекта МИРЭА в рамках обучения по программам специалитета, бакалавриата и магистратуры реализует подготовку специалистов в области технологий искусственного интеллекта, включая машинное обучение, анализ данных, предиктивную аналитику, компьютерное зрение, технологии поддержки принятия решений.

Миссией Центра искусственного интеллекта и науки о данных в СПбГУ является создание модульной платформы ИИ, научные исследования в области ИИ, разработка прикладных решений для промышленности, обучение специалистов и формирование специализированных наборов данных.

В созданный в 2023 году Институт искусственного интеллекта и цифровых наук НИУ ВШЭ входят восемь лабораторий, полем деятельности которых являются стохастические алгоритмы, анализ многомерных данных, биоинформатика, глубокое обучение, статистическая и вычислительная геномика. Институт реализует следующие магистерские программы:

«Математика машинного обучения», «Финансовые технологии и анализ данных», «Анализ данных в биологии и медицине».

Институт искусственного интеллекта в Университете Иннополис создан в 2020 году. Институт специализируется на образовании, исследованиях и разработках в области информационных технологий и робототехники. Студенты обучаются по программам бакалавриата «Анализ данных и искусственный интеллект», «Математические основы ИИ», а также по программам магистратуры «Искусственный интеллект и инженерия данных», «Робототехника и компьютерное зрение».

В 2023 году в Новосибирском государственном университете был создан Исследовательский центр в сфере искусственного интеллекта с целью разработки наборов технологий «умного города» с использованием искусственного интеллекта. Одним из направлений работы Центра является разработка и апробация образовательных программ, включающих в себя результаты новейших исследований в области искусственного интеллекта.

Выводы

1. Искусственный интеллект, став технологией, вышел за рамки научной сферы, которой он был ограничен с начала своего появления. Обусловлен этот феномен быстрым прогрессом в области аппаратных средств и машинного (глубокого) обучения.
2. ИИ обладает огромным потенциалом в сочетании с еще не полностью осознанными рисками.
3. В настоящее время развитие моделей машинного обучения направлено не только на достижение максимально возможной точности, но и на то, чтобы сделать ее объяснимой для исследователей и практиков. Перспективными являются исследования и разработка методов интеграции обучения и рассуждений.
4. Результаты, полученные моделью машинного обучения, хороши настолько, насколько хороши данные, на которых система обучалась. Нужны огромные информационные и вычислительные ресурсы и достаточное количество хорошо подготовленных специалистов, чтобы достичь поставленных целей.
5. Качественное преподавание ИИ в вузе предполагает привлечение преподавателей к участию в процессе выполнения НИР, в которых действительно используются технологии ИИ.
6. Лицом хорошего вуза являются выпускники высокого уровня, которые умеют не только и не столько пользоваться чужими программными библиотеками и алгоритмами, сколько разрабатывать и реализовывать на практике свои методы, модели, алгоритмы и программы.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-21-00168, https://rscf.ru/project/24-21-00168/.

Литература

1. National artificial intelligence research and development strategic plan 2023 update. URL: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/National-Artificial-Intelligence-Research-and-Development-Strategic-Plan-2023-Update.pdf (дата обращения: 25.11.2024).

2. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации : Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731 (дата обращения: 25.11.2024).

3. Федеральный проект «Искусственный интеллект». URL: https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/ (дата обращения: 25.11.2024).

4. Garcez A.S., Lamb L.C., Gabbay D.M. Neural-Symbolic Cognitive Reasoning. Springer-Verlag. 2009. 200 p.

5. A survey on neural-symbolic learning systems / D. Yu [et al] // Neural Networks. 2023. Vol. 166. P. 105–126.

6. Миллер П. Роевой интеллект: Муравьи, пчелы и птицы способны многому нас научить // National Geographic Россия. 2007. № 8. С. 88–107.

7. Шуровьески Д. Мудрость толпы. Почему вместе мы умнее, чем поодиночке, и как коллективный разум формирует бизнес, экономику, общество и государство: М.: Изд. дом «Вильямс», 2007. 304 с.

8. Beni G., Wang J. Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems // Proceedings NATO Advanced Workshop on Robots and Biological Systems, Tuscany, Italy, June 26-30. Berlin, Heidelberg: Springer, 1993. P. 703–712.

9. Ходашинский И.А. Методы повышения эффективности роевых алгоритмов оптимизации // Автоматика и телемеханика. 2021. № 6. С. 3–45.

10. Sarin K., Hodashinsky I., Slezkin A. Feature selection and identification of fuzzy classifiers based on the cuckoo search algorithm // Communications in Computer and Information Science. 2018. Vol. 934. P. 22–34.

11. Бардамова М.Б., Ходашинский И.А. Формирование структуры нечёткого классификатора комбинацией алгоритма экстремумов классов и алгоритма «прыгающих лягушек» для несбалансированных данных с двумя классами // Автометрия. 2021. Т. 57, № 4. С. 54–64.

12. Светлаков М.О. Отбор признаков для нечеткого классификатора с использованием метаэвристического алгоритма "Bird Swarm" // Научная сессия ТУСУР: сб. избр. ст. 2021. Ч. 1-2. С. 230–233.

13. Нечёткие классификаторы для диагностики болезни Паркинсона на основе статических рукописных данных / И.А. Ходашинский [и др.] // Автометрия. 2023. Т. 59, № 3. С. 72–85.

14. A three-stage fuzzy classifier method for Parkinson’s disease diagnosis using dynamic handwriting analysis / K. Sarin [et al.] // Decision Analytics Journal. 2023. Vol. 8. P. 100274.

15. Ходашинский И.А., Бардамова И.Б., Бардамова М.Б. Комплексная оценка параметров коагуляции у беременных женщин с помощью нечеткого классификатора // Медицинская техника. 2017. № 3. С. 52–55.

16. Binary PSO Variants for Feature Selection in Handwritten Signature Authentication / E. Hancer [et al.] // Informatica. 2022. Vol. 33, N 3. P. 523–543.

17. Сарин К.С., Медовник А.В., Ходашинский И.А. Нечеткий аппроксиматор значения плотности тока в пучке электронов форвакуумного плазменного источника // Доклады ТУСУР. 2015. Т. 38, № 4. С. 161–165.

18. Weiss G. Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press, 2000. 643 p.

19. Мельчук И.А. Опыт теории лингвистических моделей «Смысл – текст». М.: Наука, 1974. 174 с.

20. Шенк Р. Обработка концептуальной информации. М.: Энергия, 1980. 360 с.

21. Галушкин А.И. Синтез многослойных систем распознавания образов. М.: Энергия, 1974. 368 с.

22. Становление и развитие научной школы искусственного интеллекта в Московском энергетическом институте / В.Н. Вагин [и др.] // Программные продукты и системы. 2010. № 3. С. 3–16.

23. Тарасов В.Б. Искусственный интеллект: от прошлого к будущему. Этапы жизненного пути и научное наследие профессора Д.А. Поспелова // Искусственный интеллект и принятие решений. 2020. № 2. С. 12–42.

Ходашинский Илья Александрович
Д-р техн. наук, профессор, профессор каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-9355-7638
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: hodashn@rambler.ru

Сарин Константин Сергеевич
Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. КСУП Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0003-3264-7768
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: sarin.konstantin@mail.ru

I.A. Hodashinsky, K.S. Sarin

Discipline ‘Artificial Intelligence’ at University: Past and Present

Currently, artificial intelligence has ceased to be the prerogative of a narrow academic environment and has essentially become an integral part of human life. Such changes require the training of qualified personnel in this area. The state vector of development is aimed at providing support for education. The article is devoted to the modern problems of teaching disciplines in the field of artificial intelligence in higher education institutions.
Keywords: artificial intelligence, higher education, qualified personnel.

References

1. National artificial intelligence research and development strategic plan 2023 update. Available from: https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/05/National-Artificial-Intelligence-Research-and-Development-Strategic-Plan-2023-Update.pdf [Accessed: 25 November 2024].

2. Decree of the President of the Russian Federation № 490 of 10 October 2019. «O razvitii iskusstvennogo intellekta v Rossijskoj Federacii». Available from: http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731 [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

3. Federal Project «Iskusstvennyj intellekt». Available from: https://www.economy.gov.ru/material/directions/fed_proekt_iskusstvennyy_intellekt/ [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

4. Garcez AS, Lamb LC., Gabbay DM. Neural-Symbolic Cognitive Reasoning. Springer-Verlag. 2009.

5. YuD, Yang Bo, Liu D, Wang H. A survey on neural-symbolic learning systems. Neural Networks. 2023;166:105-126.

6. Miller P. Roevoj intellekt: Murav'i, pchely i pticy sposobny mnogomu nas nauchit' [Swarm Intelligence: Ants, Bees, and Birds Can Teach Us a Lot]. National Geographic Russia. 2007;(8):88-107. (In Russ).

7. Surowiecki J. Mudrost' tolpy. Pochemu vmeste my umnee, chem poodinochke, i kak kollektivnyj razum formiruet biznes, ekonomiku, obshchestvo i gosudarstvo [The Wisdom of Crowds. Why the Many Are Smarter Than the Few and How Collective Wisdom Shapes Business, Economies, Societies, and Nations]. M.: Williams; 2007. (In Russ).

8. Beni G, Wang J. Swarm Intelligence in Cellular Robotic Systems. Proc. NATO Advanced Workshop on Robots and Biological Systems, Tuscany, Italy, June 26-30. Berlin, Heidelberg: Springer. 1993;703-712.

9. Hodashinsky IA. Metody povysheniya ehffektivnosti roevykh algoritmov optimizacii [Methods for Improving the Efficiency of Swarm Optimization Algorithms]. Avtomatika i telemekhanika [A Survey. Automation and Remote Control]. 2021;82(6):935-967. (In Russ).

10. Sarin K, Hodashinsky I, Slezkin A. Feature selection and identification of fuzzy classifiers based on the cuckoo search algorithm. Communications in Computer and Information Science. 2018; 934:22-34.

11. Bardamova MB, Hodashinsky IA. Formirovanie struktury nechyotkogo klassifikatora kombinaciej algoritma ehkstremumov klassov i algoritma «prygayushchikh lyagusheK» dlya nesbalansirovannykh dannykh s dvumya klassami [Formation of Fuzzy Classifier Structure by a Combination of the Class Extremum Algorithm and the Shuffled Frog Leaping Algorithm for Imbalanced Data with Two Classes]. Avtometriya [Autometry]. 2021; 57(4):378-387. (In Russ).

12. Svetlakov MO. Otbor priznakov dlya nechetkogo klassifikatora s ispol'zovaniem metaevristicheskogo algoritma "Bird Swarm" [Feature selection for fuzzy classifier using metaheuristic algorithm 'Bird Swarm']. Sbornik izbrannyh statej nauchnoj sessii TUSUR [Collection of selected articles of the scientific session of TUSUR]. Tomsk. TUSUR. 2021;(1-2):230-233. (In Russ).

13. Hodashinsky IA, et al. Nechyotkie klassifikatory dlya diagnostiki bolezni Parkinsona na osnove staticheskikh rukopisnykh dannykh [Fuzzy Classifiers for Diagnosing of Parkinson's Disease Based on Static Handwritten Data]. Avtometriya [Autometry]. 2023;59(3):346-357. (In Russ).

14. Sarin K, et al. A three-stage fuzzy classifier method for Parkinson's disease diagnosis using dynamic handwriting analysis. Decision Analytics Journal. 2023; 8:100274.

15. Hodashinsky IA, Bardamova MB, Bardamova IB. Kompleksnaya ocenka parametrov koagulyacii u beremennykh zhenshchin s pomoshch'yu nechetkogo klassifikatora [Complex Assessment of Coagulation Parameters in Pregnant Women Using a Fuzzy Classifier]. Medicinskaya tekhnika [Medical equipment]. 2017;51(3):223-228. (In Russ).

16. Hancer E, Bardamova M, Hodashinsky I, Sarin K, Slezkin A, Svetlakov M. Binary PSO Variants for Feature Selection in Handwritten Signature Authentication. Informatica. 2022;33(3):523-543.

17. Sarin KS, Medovnik AB, Hodashinsky I. Nechetkij approksimator znacheniya plotnosti toka v puchke elektronov forvakuumnogo plazmennogo istochnika [Fuzzy approximator for determining the value of the current density in the electron beam of foreline plasma source]. Doclady TUSUR [Proceedings of TUSUR University]. 2015; 38(4):161-165. (In Russ).

18. Weiss G. Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. MIT Press, 2000.

19. Melchuk IA. Opyt teorii lingvisticheskih modelej "Smysl - tekst" [Experience of the theory of linguistic models "Meaning - text"]. M.: Nauka; 1974. (In Russ).

20. Shenk R. Obrabotka konceptual'noj informacii [Conceptual information processing]. M.: Energiya; 1980. (In Russ).

21. Galushkin AI. Sintez mnogoslojnyh sistem raspoznavaniya obrazov [Synthesis of multilayer image recognition systems]. M.: Energiya; 1974. (In Russ).

22. Vagin VN, Eremeev AP, Dzegelenok II, Kolosov OS, Frolov AB. Stanovlenie i razvitie nauchnoj shkoly iskusstvennogo intellekta v Moskovskom energeticheskom institute [Formation and development of the scientific school of artificial intelligence at the Moscow Power Engineering Institute]. Programmnye produkty i sistemy [Software products and systems]. 2010;(3):3-16. (In Russ).

23. Tarasov VB. Iskusstvennyj intellekt: ot proshlogo k budushchemu. Etapy zhiznennogo puti i nauchnoe nasledie professora d. A. Pospelova [Artificial Intelligence: From the Past to Future. Life Path Stages and Scientific Heritage of Professor Dmitry. A. Pospelov]. Iskusstvennyj intellekt i prinyatie reshenij [Artificial Intelligence and Decision Making]. 2020;(2):12-42. (In Russ).

Ilya A. Hodashinsky
Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control System and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9355-7638)
Phone +7 (3822) 41-47-17
Email: hodashn@rambler.ru

Konstantin S. Sarin
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control System and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0003-3264-7768)
Phone: +7 (3822) 41-47-17
Email: sarin.konstantin@mail.ru

УДК 621.865.8

М.Е. Антипин, Г.Н. Нариманова

ОТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ К ПРОМЫШЛЕННОЙ

Проведено сравнение образовательной и промышленной робототехники. Выявлены пробелы в формируемых компетенциях. Рассмотрены возможности вуза по успешной реализации образовательных программ в области промышленной робототехники. Определены потребности в лабораторном оборудовании, а также необходимость участия преподавателей вуза и промышленных партнеров в проектах интеграции промышленной робототехники.

Ключевые слова: промышленная робототехника, образовательная робототехника, коллаборативные манипуляторы, системная интеграция.

Промышленная робототехника играет ключевую роль в развитии мировой экономики. Она способствует повышению производительности труда и уровня безопасности сотрудников, улучшению качества продукции, снижению затрат на производство и увеличению конкурентоспособности предприятий. Сегодня ситуация с роботизацией в России остаётся сложной. Хотя некоторые успехи имеются (например, установка роботов на ряде предприятий и присутствие мировых производителей роботов), общий уровень роботизации всё ещё недостаточен. Согласно данным Международной федерации робототехники (IFR), ежегодное внедрение новых промышленных роботов составляет лишь около 600 единиц, что значительно меньше показателей других стран, например Китая или Южной Кореи [1, 2]. Вклад вузов в обеспечение технологического лидерства по этому вопросу представляется как разработка и реализация специализированных образовательных программ для подготовки кадров в области промышленной робототехники.

Основные проблемы, возникающие на пути реализации таких программ:

– дороговизна, габариты и энергетика промышленного оборудования, делающие их недоступными для массового использования в учебном процессе;

– отсутствие квалифицированных преподавателей, поскольку значительная доля специалистов сосредоточена в реальном секторе экономики.

В образовательной среде наибольшее развитие получила образовательная робототехника школьного уровня, связанная с конструированием и программированием роботов различного назначения из учебных комплектов, таких как LEGO Education, FischerTechnik, Mechatronics Control Kit, Festo Didactic, VEX Robotics, Arduino, Makeblock, Ozobot и др. [3, 4]. Данный подход в школьном образовании весьма оправдан, так как эффективно решает вопросы мотивации детей к научно-техническому творчеству, дает основы проектной деятельности, с раннего возраста развивает гибкие навыки, стимулирует изучение многих дисциплин.

В вузе основой образования является комплексная инженерная подготовка, включающая естественно-научную, социально-экономическую и гуманитарную базу, преподаваемую на двух младших курсах. Дальнейшая логика образовательного процесса строится на применении полученных знаний в технической сфере, строгом обосновании принятых решений, комплексном подходе к решению задач. При этом к результатам проектной деятельности, и особенно выпускным квалификационным работам студентов, предъявляются требования оригинальности и новизны. В области робототехники это часто приводит к разработке (проектированию, моделированию, прототипированию) роботов собственной конструкции или отдельных оригинальных компонентов (деталей, программ, алгоритмов) к ним.

В то же время рынок эффективных технических решений устроен несколько иначе. Синтез роботов (а также программ, систем автоматического управления) для решения производственных задач осуществляется с применением преимущественно готовых серийно выпускаемых компонентов. Это позволяет существенно сократить сроки разработки, уменьшить стоимость, повысить надежность. К оригинальным разработкам прибегают лишь в тех случаях, когда задача не решается существующими средствами или разработка позволяет радикально улучшить показатели.

Промышленный робот состоит из исполнительного устройства в виде манипулятора с технологической оснасткой и программируемого устройства управления. Манипулятор имеет несколько степеней подвижности, что позволяет ему выполнять различные двигательные функции в производственном процессе [1, 5]. Специфика рынка промышленной робототехники состоит в том, что ключевые игроки, такие как ABB, KUKA, FANUC и др., выпускают манипуляторы без технологической оснастки, но обладающие очень высокими эксплуатационными характеристиками: точностью позиционирования и движений, грузоподъемностью, жесткостью, надежностью, динамической манипулятивностью. А оснащением для выполнения технологических и производственных задач занимаются системные интеграторы. Идеально, если получается приобрести готовую технологическую оснастку, но в ряде случаев может потребоваться уникальная разработка, предполагающая полный цикл НИОКР.

Разработка собственного промышленного манипулятора с конкурентоспособными характеристиками – сложная задача даже для крупных компаний, так как требует значительного интеллектуального потенциала, высочайшего уровня применяемых технологий и огромных инвестиций. При этом необходимо обеспечить достойный объем сбыта, чтобы разделить стоимость затрат на разработку на количество произведенных изделий. Поэтому большинство современных предприятий, специализирующихся в области промышленной робототехники, занимается применением серийных промышленных манипуляторов в различных областях промышленности. И задача вуза – обеспечить такие предприятия высококвалифицированными специалистами.

По конструкции промышленные манипуляторы различаются количеством осей (степеней свободы) и типом рабочей зоны. В основном применяют четыре типа манипуляторов [5]:

1) шарнирно-сочлененный робот. Эти роботы за счет использования вращательных сочленений напоминают человеческую руку. Обычно они имеют 4–6 управляемых осей, что позволяет им позиционировать рабочий орган в любую точку рабочей зоны с заданным углом наклона;

2) линейный робот. Имеет три оси поступательного движения, расположенные перпендикулярно друг к другу. Упрощенная конструкция делает его надежным и точным при работе в трехмерном пространстве;

3) SCARA (Selective Compliance Articulated Robot Arm). Основан на системе рычагов. Его конструкция позволяет быстро и устойчиво позиционировать рабочую оснастку. Подходит для операций, включающих перемещение детали по трем осям X-Y-Z и вращение по оси Z;

4) дельта-робот (параллельный робот), состоящий из трех рычагов, соединенных шарнирами с основанием. Особенность конструкции – использование параллелограммов, что дает точное позиционирование по осям X, Y, Z.

Основные сферы применения промышленных роботов [1]

♦ Автомобилестроение. Исторически самая роботизированная отрасль, которая сохраняет лидерство до сих пор. Такие гиганты робототехники, как KUKA и FANUC «выросли» на заказах автомобильных компаний BMW, Audi, Toyota, GM, Honda Chrysler, Ford, Volvo, Volkswagen. В автомобильной промышленности могут быть роботизированы следующие технологические операции:

– сборка: роботы собирают автомобили, устанавливая детали и компоненты с высокой точностью;
– сварка деталей кузовов автомобилей;
– нанесение лакокрасочных покрытий на кузова автомобилей;
– монтаж электроники и проводки.

♦ Электроника и электротехника. Технологические операции:

– монтаж компонентов печатных плат;
– тестирование и контроль качества;
– упаковка и маркировка готовой продукции.

♦ Металлообработка. Технологические операции:

– резка металла с использованием лазеров, плазмы или гидроабразивной резки;
– обработка поверхностей металлических деталей: шлифовка, струйные методы и полировка;
– фрезерование и токарная обработка деталей сложной формы.

♦ Химическая промышленность. Технологические операции:

– дозирование и смешивание;
– анализ характеристик компонентов и продукции;
– наполнение емкостей реагентами и продуктами.

♦ Производство пищевых продуктов. Технологические операции:

– сортировка продуктов по размеру, цвету, форме и качеству;
– фасовка и упаковка;
– мойка и очистка тары и оборудования.

♦ Фармацевтика. Технологические операции:

– изготовление таблеток и капсул;
– маркировка и упаковка;
– контроль качества сырья и препаратов.

♦ Строительство. Технологические операции:

– кладка кирпичей и блоков;
– заливка бетона;
– установка панелей и облицовочных материалов;
– 3D-печать зданий и сооружений.

♦ Логистика и складское хранение. Технологические операции:

– разгрузка и перемещение товаров на складах;
– комплектация заказов;
– перемещение паллет и контейнеров внутри складских помещений.

♦ Медицина и здравоохранение. Направления применения:

– хирургия: ассистирование хирургам;
– лабораторные исследования: проведение анализов и тестов;
– уход за больными и инвалидами.

♦ Космическая отрасль. Направления применения:

– сборка космических аппаратов: монтаж и испытания спутников и ракет;
– исследование открытого космоса и планет;
– ремонт и обслуживание орбитальных станций.

Таким образом, в перечень наиболее востребованной оснастки промышленных роботов следует включить:

– захваты различных типов и размеров;
– аппаратуру сварки, пайки, индукционного нагрева;
– механические режущие инструменты, в том числе фрезы, сверла на вращающемся шпинделе;
– ударные и вдавливающие инструменты;
– краскопульты, аэрографы, кисти, карандаши, печатающие головки;
– шлифующие и абразивоструйные установки;
– средства измерения, сенсоры, включая видеокамеры для технического зрения;
– экструдеры 3D-печати.

Отдельно следует отметить развивающийся тренд применения коллаборативных роботов, или коботов, которые представляют собой новое поколение промышленных роботов, предназначенных для совместной работы с людьми [6]. В отличие от традиционных промышленных роботов, которые обычно изолируются в специальных зонах из-за своей опасности для окружающих, коботы разработаны таким образом, чтобы безопасно взаимодействовать с человеком в одном рабочем пространстве. Это позволяет говорить об их возможном использовании в учебном процессе вуза.

Основные характеристики коллаборативных роботов [7]:

1) безопасность: коботы оснащены датчиками и системами безопасности, которые позволяют им останавливаться или замедляться при обнаружении рядом присутствия человека. Это предотвращает возможные травмы и повреждения;

2) простота программирования: многие современные коботы имеют интуитивно понятный интерфейс, позволяющий операторам быстро настраивать их для выполнения новых задач без необходимости глубокого знания программирования;

3) гибкость: коллаборативные роботы могут быть легко перенастроены для выполнения разных задач, что делает их универсальными инструментами на производстве;

4) совместимость с другими устройствами: коботы часто интегрируются с другими машинами и системами на предприятии, что улучшает общую эффективность производственного процесса.

В то же время коллаборативные манипуляторы сохраняют общую тенденцию рынка промышленной робототехники [8], а именно: производители манипуляторов далеко не всегда комплектуют их полезной оснасткой, оставляя свободу творчества системным интеграторам. Особенно востребованы коботы в сферах, где требуется тесное взаимодействие с человеком, таких как медицина, образование, техническое творчество. Далеко не все возможности и сценарии применения коллаборативных манипуляторов уже раскрыты, что делает актуальным проведение прикладных исследований в данной сфере.

Проектирование учебного процесса следует начать с предполагаемых результатов образовательной программы. Традиционно по направлению мехатроники и робототехники формируют навыки решения следующих задач:

1) алгоритмизация, программирование или обучение роботов;

2) кинематика манипуляторов и систем перемещения;

3) динамика манипуляторов и систем перемещения;

4) управление приводами роботов;

5) дизайн и прототипирование деталей роботов;

6) схемотехника и прототипирование микропроцессорных систем управления;

7) подключение, съем и обработка данных робототехнической сенсорики;

8) синтез систем автоматического управления роботов и их отдельных узлов;

9) управление роботами, включая пульты, FPV, AR и VR, нейроуправление;

10) кооперация роботов, включая интерфейсы взаимодействия, принципы и алгоритмы принятия мультиагентных решений.

Безусловно, значительная доля полученных навыков будет востребована для решения задач промышленной робототехники. Но для формирования востребованного специалиста потребуются дополнительные компетенции:

– оснащение манипуляторов для выполнения прикладных задач, включая проектирование и изготовление оригинальной оснастки;

– анализ технологических процессов для выявления потенциалов роботизации;

– обеспечение безопасности людей и безопасного режима работы оборудования.

Поскольку обучение в области робототехники имеет глубокую прикладную инженерно-техническую направленность, то для успешной подготовки необходимо лабораторно-техническое обеспечение. Для образовательной робототехники представляется достаточным создание следующих лабораторий:

1) лаборатория робототехники, ориентированная на манипуляторы или мобильные роботы для отработки задач 1–4, 8;

2) лаборатория микропроцессорной техники и электроники, оснащенная отладочными комплектами с современными микроконтроллерами, электронными компонентами, макетными платами, средствами измерения, обеспечивающая отработку задач 1, 6, 7, 8;

3) лаборатория AR и VR, искусственного интеллекта для отработки задач 1, 9, 10;

4) центр цифрового дизайна и прототипирования – для обеспечения технического творчества, проектной деятельности и отработки задачи 5.

Сегодня на кафедре управления инновациями ТУСУРа развернуты следующие образовательные пространства:

– лаборатория робототехнических манипуляторов в составе 7 манипуляторов Promobot Rooky. Лаборатория доукомплектована отладочными пакетами на базе микроконтроллеров Arduino Mega, ESP32, STM32, средствами измерений (осциллографами, лабораторными источниками питания, генераторами сигналов), а также стендами для изучения робототехнических сенсоров, созданными преподавателями кафедры, что позволяет использовать эту лабораторию для изучения микропроцессорной техники;

– центр прототипирования в лаборатории группового проектного обучения, где имеются 3D-принтер и станок лазерной резки.

В 2025 году планируется создание лаборатории нейроинтерфейсов для управления антропоморфными и биовдохновленными роботами.

Для перехода к промышленной робототехнике необходимы манипуляторы, предполагающие использование сменной оснастки, а преподавательский состав должен приобрести соответствующие компетенции. На рынке присутствует несколько вариантов такого оборудования:

– станки с ЧПУ (как правило, ограничены металлообработкой и прямоугольной рабочей зоной);

– четырехосевые учебные манипуляторы со сменной оснасткой (обычно в комплект входят 1–3 захвата различных типов, перо, лазерный гравер, 3D-экструдер). При помощи такого оборудования можно получить весьма общее представление о промышленной робототехнике;

– коллаборативные манипуляторы. Ориентированы на решение широкого круга задач по изучению промышленной робототехники.

Последний вариант представляется наиболее предпочтительным, но требует дополнительных ресурсов (интеллектуальных, финансовых и др.) по созданию оснастки. Для решения этой задачи планируется совместно с промышленными партнерами (ООО «Промобот») включиться в работу по системной интеграции коллаборативных манипуляторов в технологические процессы. В рамках сотрудничества с компанией «Промобот» намечается создание в ТУСУРе центра робототехники, в состав которого войдут не менее шести коллаборативных манипуляторов и не менее шести учебных 4-осевых комплектов со сменными оснастками. Задачей центра будет не только подготовка студентов и работа со школьниками, но и популяризация продукции ООО «Промобот» в регионе, оснащение и установка коллаборативных роботов на предприятиях-партнерах, обучение персонала и сопровождение внедренных проектов.

Таким образом, переход от образовательной робототехники к промышленной требует не только дополнения содержания образовательных программ и создания новых лабораторий, но и активного включения университета в деятельность по роботизации промышленных предприятий.

Литература

1. Ермолов И.Л. О роли промышленной робототехники в развитии промышленности России // Инновации. 2019. №10 (252). С. 127–129.

2. Ядровская М.В., Гурин И.В. Исследование актуальности робототехнических технологий // Advanced Engineering Research (Rostov-on-Don). 2022. № 4. С. 353–364.

3. Ефимцева Ю.К. Инструменты образовательной робототехники // Наука и образование сегодня. 2023. № 2 (76). С. 48–51.

4. Развитие образовательной робототехники: проблемы и перспективы / С.А. Зайцева [и др.] // Образование и наука. 2022. Т. 24, № 2. С. 84–115.

5. Ложкин В.А. Применение систем компьютерного зрения с промышленными роботами // Известия ТулГУ. Технические науки. 2024. № 1. С. 343–347.

6. Чистякова Н.С., Черкасов К.В., Чернов В.В. Обзор возможностей и особенностей коллаборативных роботов // Теория и практика современной науки. 2017. № 1 (19). С. 1079–1082.

7. Формализация рабочего пространства и онтология технологического процесса для выполнения технологических работ коллаборативной робототехнической ячейкой / М.А. Шереужев [и др.] // Известия КБНЦ РАН. 2022. № 6 (110). С. 134–143.

8. Довгаль В.А., Козлова Н.Ш. Анализ актуальности использования коллаборативных роботов для процесса производства компонентов возобновляемых источников энергии // Вестн. Адыгейского гос. ун-та. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2023. № 2 (321). С. 68–73.

Антипин Михаил Евгеньевич
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-4439-9928
Тел.: +7 (3822) 70-17-38
Эл. почта: ame@2i.tusur.ru

Нариманова Гуфана Нурлабековна
Канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-0885-9480
Тел.: +7 (3822) 70-17-37
Эл. почта: gufana.n.narimanova@tusur.ru

M.E. Antipin, G.N. Narimanova

From Educational Robotics to Industrial One

The comparison results of educational and industrial robotics are presented. Some gaps in the emerging competencies are noted. The possibilities of the University for the successful implementation of educational programs in the field of industrial robotics are considered. The needs for laboratory equipment as well as the need for university teachers and industrial partners to participate in industrial robotics integration projects are identified.

Keywords: industrial robotics, educational robotics, collaborative manipulators, system integration.

References

1. Ermolov IL. O roli promy`shlennoj robototexniki v razvitii promy`shlennosti Rossii [Role of industrial robots in perspectives of Russian economy]. Innovacii [Innovations]. 2019;10 (252):127-129. (In Russ).

2. Yadrovskaya MV, Gurin IV. Issledovanie aktual`nosti robototexnicheskix texnologij [Study on the Relevance of Robotics Technology]. Advanced Engineering Research (Rostov-on-Don). 2022;(4):353-364. (In Russ).

3. Efimceva YuK. Instrumenty` obrazovatel`noj robototexniki [Educational robotics tools]. Nauka i obrazovanie segodnya [Science and education today]. 2023;2 (76):48-51. (In Russ).

4. Zaytseva SA, Ivanov VV, Kiselev VS, Zubakov AF. Razvitie obrazovatel`noj robototexniki: problemy` i perspektivy` [Development of educational robotics: Problems and prospects.]. Obrazovanie i nauka [Education and Science Journal]. 2022;24 (2):84–115. (In Russ).

5. Lozhkin VA. Primenenie sistem komp`yuternogo zreniya s promy`shlenny`mi robotami [Application of computer vision systems with industrial robots]. Izvestiya TuLGU. Tekhnicheskie nauki [News of TulSU. Technical Sciences]. 2024;(1)343-347. (In Russ).

6. Chistyakova NS, Cherkasov KV, Chernov VV. Obzor vozmozhnostej i osobennostej kollaborativny`x robotov [An overview of the capabilities and features of collaborative robots]. 3-rd ed. M.: Intellekt-Centr; 2005. (In Russ).

7. Shereuzhev MA, Pak LA, Karasev PD., Vinokurov A.O. Formalizaciya rabochego prostranstva i ontologiya texno-logicheskogo processa dlya vy`polneniya texnologicheskix rabot kollaborativnoj robototexnicheskoj yachejkoj [Formalizing of the workspace and the ontology of the technological process for the performance of technological work by a collaborative robotic cell]. Izvestiya KBNC RAN [News of Kabardino-Balkar scientific center of RAS]. 2022;6(110):134-143 (In Russ).

8. Dovgal VA, Kozlova NSh. Analiz aktual`nosti ispol`zovaniya kollaborativny`x robotov dlya processa proizvodstva komponentov vozobnovlyaemy`x istochnikov e`nergii. [Analysis of the relevance of the use of collaborative robots for the production process of renewable energy components]. Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki [Bulletin of the Adyghe state university. Series 4: Natural, mathematical and technical sciences[. 2023;2 (321):68-73. (In Russ).

Mikhail E. Antipin
PhD in Physics and Mathematics, Assistant Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

ORCID (0000-0002-4439-9928)
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: ame@2i.tusur.ru

Gufana N. Narimanova
PhD in Physics and Mathematics, Head of the Department, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-0885-9480)
Phone: +7 (3822) 70-17-37
Email: gufana.n.narimanova@tusur.ru

УДК 378.1

Т.А. Байгулова, О.В. Килина, Э.А. Латышева

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНКЕТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ: МОТИВЫ ОБУЧЕНИЯ И МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ

Приводится анализ диагностического анкетирования студентов факультета инновационных технологий ТУСУРа, посвященного выявлению уровня мотивации к обучению. На основе полученных данных предложены методы повышения мотивации к обучению студентов.

Ключевые слова: студенты, мотивация, обучение, факторы мотивации.

В настоящее время перед каждым университетом встает о вопрос о подготовке конкурентоспособных кадров для будущего развития России в различных отраслях. Однако зачастую недостаточно разработать интересную образовательную программу, удовлетворяющую потребности целевой аудитории – предприятия, обеспечить ее материально-технической базой и высококвалифицированным профессорско-преподавательским составом.

Необходимо постоянно анализировать потребности и запросы обучающихся: создавать интерактивные занятия, привлекать спикеров, а также особое внимание уделять поддержанию мотивации к учебе студентов.

Мотивация – это совокупность побудительных психических процессов, обусловливающая поведение живого организма [1].

В соответствии с классификацией мотивов к обучению, рассматриваемой такими авторами, как А.А. Реана, В.А. Якунина, В.Г. Леонтьева, Н.Ц. Бадмаева, можно выделить следующие.

1. Коммуникативные мотивы – связаны с потребностями в общении и направлены на расширение круга контактов посредством повышения своего интеллектуального уровня и новых знакомств.

2. Мотивы избегания неудач – включают стремление избежать порицания, наказания и ожидания неприятных последствий. Ещё ничего не сделав, студент уже боится возможного провала и думает о том, как его избежать, а не как добиться успеха.

3. Мотивы престижа – связаны со стремлением получить и поддерживать высокий социальный статус.

4. Профессиональные мотивы – совокупность позитивных, осознанных личностно-значимых мотивов и потребностей, доминирующих в процессе овладения профессиональными знаниями, умениями, навыками, развития способностей и самосовершенствования будущего специалиста.

5. Мотивы творческой самореализации со стремлением к более полному выявлению и развитию своих способностей и их реализации, творческим подходом к решению задач.

6. Учебно-познавательные мотивы – ориентация студентов на усвоение способов добывания знаний.

7. Социальные мотивы – связаны с различными видами социального взаимодействия студента с другими людьми [2].

Мотивация играет важную роль в образовательном процессе, так как помогает студентам сосредоточиться на достижении учебных целей и повышает их успеваемость. Определение ключевых факторов, влияющих на мотивацию студентов, позволит своевременно улучшить образовательный процесс.

Целью данного исследования является определение уровня мотивации (среднего балла) к учебной деятельности студентов факультета инновационных технологий ТУСУРа. В диагностическом анкетировании приняли участие 197 студентов, что составляет 73% от контингента факультета. На рисунке 1 отражено соотношение студентов, прошедших диагностику учебной мотивации, в зависимости от курса.

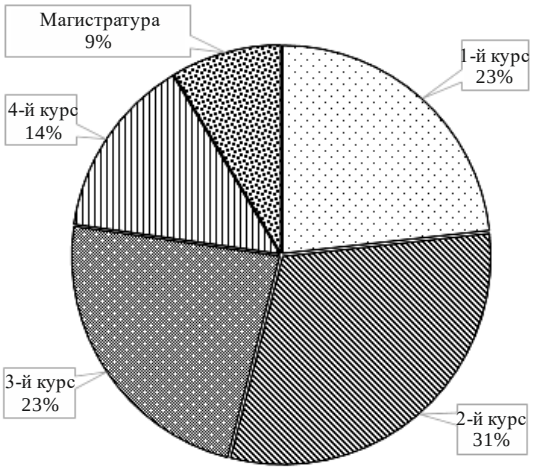


Рисунок 1 – Результаты диагностики учебной мотивации у студентов разных курсов

Кроме того, для определения уровня учебной мотивации у студентов было проведено анкетирование по методике А.А. Якуниной, В.А. Якуниной в модификации Н.Ц. Бадмаевой. Перед студентами стояла задача: оценить по пятибалльной шкале приведенные мотивы учебной деятельности (опрос состоял из 34 утверждений). При обработке результатов тестирования был приведен средний показатель по каждой шкале опросника [3, 4].

Рассмотрим подробнее результаты диагностики студентов (рисунок 2). Полученные показатели свидетельствуют о среднем уровне мотивации среди студентов: средний балл варьируется от 2,38 до 3,76. Средний уровень мотивации составляет 3,07. Наиболее высокий балл набрали профессиональные мотивы, т.е. студенты в первую очередь заинтересованы в получении профессиональных навыков и знаний, которые смогут применить в будущем.

На втором месте находятся коммуникативные мотивы (3,27). Студенты понимают важность общения и необходимость уже в студенческие годы получать практический опыт посредством эффективной коммуникации. Такие мотивы, как социальные, мотивы творческой самореализации и учебно-познавательные находятся примерно на одном уровне. Мотивы престижа и избегания получили оценку ниже 3 баллов. Это говорит о том, что у студентов отсутствует или неярко выражена потребность в одобрении родителями и профессорско-преподавательским составом, так же как и мотивом к обучению не является страх перед неудачей.

В зависимости от года обучения уровень мотивации варьируется. Для наглядного представления обратимся к рисунку 3.

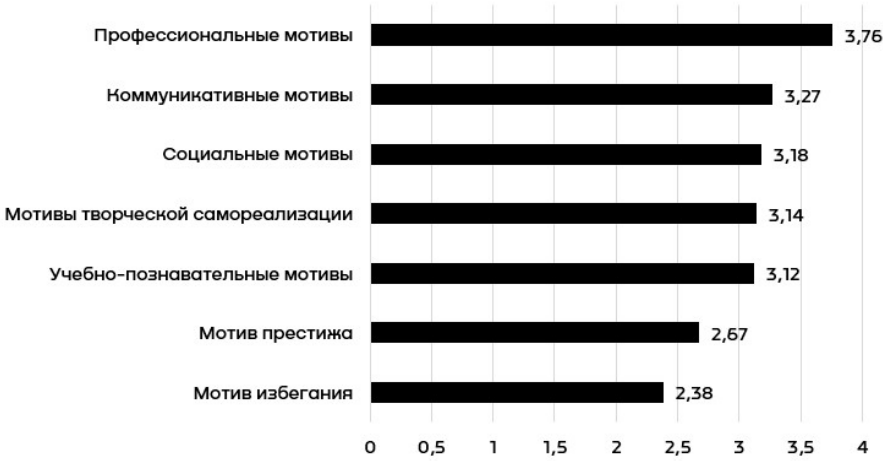


Рисунок 2 – Ранжирование мотивов к обучению (в баллах)

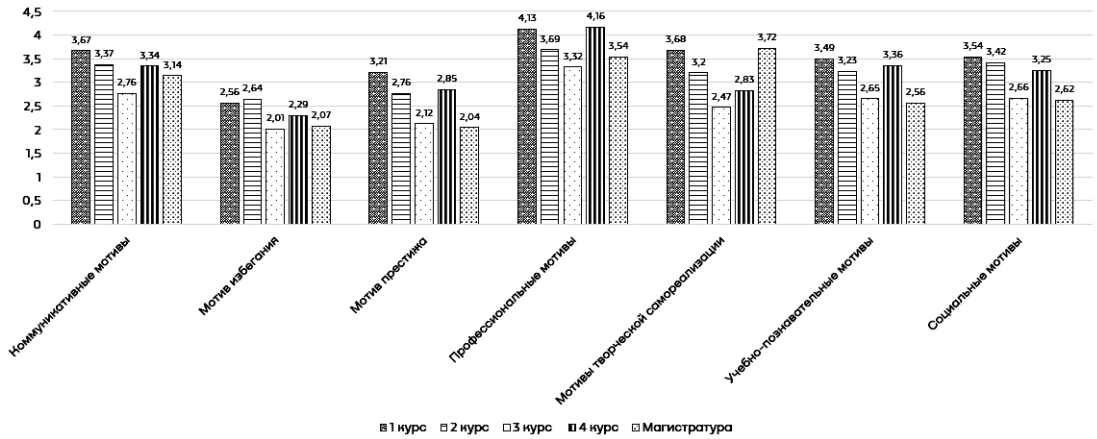


Рисунок 3 – Результаты диагностики мотивов к обучению студентов

Такие мотивы, как коммуникационные, мотив престижа, профессиональные, учебно-познавательные и социальные мотивы в зависимости от курса изменяются следующим образом: первый курс наиболее мотивирован учиться, так как для них это новый опыт, новая среда. Поэтому большинство мотивов имеют наивысшую оценку у студентов 1-го курса. После первого и по третий курс уровень оценки указанных выше мотивов снижается. Это связано с тем, что у студентов в течение обучения происходит переоценка личных ценностей, они открывают новые для себя интересы: творческие клубы, подразделения профсоюза студентов, спортивные секции, устраиваются на работу. Изменение приоритетов приводит к тому, что нередко студенты смещают обучение на второй план.

Для некоторых студентов 3-й курс является переломным в вопросе продолжения обучения. Таким образом, на четвертом курсе учатся те, кто решил успешно завершить обучение, и по ряду мотивов можно увидеть увеличение показателя мотивации.

В магистратуре обучаются студенты, сделавшие осознанный выбор, поэтому их наиболее выраженными мотивами становятся профессиональные мотивы и мотивы творческой самореализации.

Ранжирование средних показателей по курсам позволяет увидеть структуру мотивов студентов в зависимости от курса обучения (таблица 1).

Таблица 1 – Структура мотивов студентов к обучению

Ранг	1-й курс	2-й курс	3-й курс	4-й курс	Магистратура
1	Профессиональные	Профессиональные	Профессиональные	Профессиональные	Творческая самореализация
2	Творческая самореализация	Социальные	Коммуникативные	Учебно-познавательные	Профессиональные
3	Коммуникативные	Коммуникативные	Социальные	Коммуникативные	Коммуникативные
4	Социальные	Учебно-познавательные	Учебно-познавательные	Социальные	Социальные
5	Учебно-познавательные	Творческая самореализация	Творческая самореализация	Престиж	Учебно-познавательные
6	Престиж	Престиж	Престиж	Творческая самореализация	Избегание
7	Избегание	Избегание	Избегание	Избегание	Престиж

На основе полученных данных можно увидеть, что профессиональные мотивы занимают лидирующую позицию у студентов всех курсов бакалавриата (у магистрантов 2-е место). Учебно-познавательные мотивы имеют высокую позицию (2-е место) лишь у 4-го курса. Низкий уровень учебно-познавательных мотивов свидетельствует об отсутствии желания стремиться к новым знаниям и развитию науки.

Социальные и коммуникативные мотивы в зависимости от курса занимают 2–4-е место. Как уже было замечено ранее, мотивы престижа и избегания замыкают список.

Несомненно, мотивация – это стремление человека, однако зачастую она может изменяться под влиянием внешних факторов. Поэтому рассмотрим методы повышения уровня мотивации [5].

1. Социальные методы. Работа со студентом – это достаточно сложный процесс, требующий постоянного взаимодействия преподавателя и студента. Большую часть учебного времени студент проводит с преподавателями. В связи с этим преподавателю необходимо находить способы, позволяющие наладить эффективную коммуникацию со студентами. К таким способам можно отнести следующие:

– построить доверительные отношения. Преподаватель для студента выступает в роли наставника, человека, который не только обучает чему-то новому, но и готов к обсуждению насущных вопросов, поддержке студента в его начинаниях;

– уважительно относиться к студентам. Независимо от успеваемости преподавателю необходимо уважительно относиться к каждому студенту. Грубость и некорректное поведение со стороны преподавателя зачастую демотивирует;

– заинтересовать студента. Студент будет учиться в том случае, если он действительно этого хочет. Поэтому необходимо во время занятий применять интерактивные игры, дебаты и дискуссии, в процессе которых студент открыто и без негативного отклика со стороны преподавателя сможет высказать свое мнение, предложить решение той или иной задачи;

– мотивировать собственным примером. Достаточно часто у студента формируется представление о предмете исходя из того, какой преподаватель его ведет: щепетильное отношение к предмету, своевременная проверка заданий положительно влияет на отношение студентов к обучению;

– сдерживать обещания, данные студентам;

– предоставлять обучающимся свободу действий. При представлении заданий не следует максимально ограничивать студентов. Необходимо давать им право выбора методов решения поставленной задачи, а также возможность высказать свои собственные мысли. Это позволяет привлечь внимание к рассматриваемому вопросу, проявить инициативу;

– отмечать успехи студентов. Каждому человеку важно, когда его работа оценивается, в том числе публично. Это помогает повысить уверенность в себе, что увеличивает интерес к деятельности в целом;

– заинтересовать личным опытом в профессиональной сфере. Большинство студентов поступают в университет, чтобы получить знания, которые помогут им в профессиональном будущем. Поэтому важно не только давать теоретический материал, но и через свои собственные кейсы из профессиональной жизни преподносить студентам. Такой подход повышает интерес студентов и дает им возможность определиться со своей будущей профессией.

2. Организация учебного процесса. Формирование комфортной среды позволяет студенту погрузиться в учебный процесс, эффективно распределить свое время. В этом им помогут следующие методы:

– систематизация учебного процесса. Необходимо сформировать чёткую систему в рамках каждой дисциплины, отражающую задачи, стоящие перед студентами, систему оценивания и ознакомить с ней студентов. Это даст им понимание об уровне загрузки и позволит правильно распределить свое время;

– акцент на сферу применения. Зачастую преподаватель может давать задания студентам без объяснения взаимосвязи задания с их профессиональным будущим. В результате студент будет выполнять задание не вдумываясь, бесцельно;

– применение различных форм обучения. Концентрация внимания студентов держится не более 30–40 минут, для ее поддержания следует переключать внимание обучающихся посредством чередования форм и методов обучения;

– четкое и однозначное объяснение заданий. Формирование подробного и конкретного задания с пояснением системы оценки исключит неопределенность у студента во время выполнения задания;

– отвечать на вопросы студентов. Преподаватель, который своевременно дает подробный ответ студентам, выглядит в их глазах компетентным в изучаемой дисциплине.

В работе указаны не все методы мотивации к обучению студентов, поэтому преподавателям следует обращаться к коллегам с целью поиска новых методик, позволяющих повысить интерес студентов к изучению предмета.

В заключение стоит сказать, что необходимо регулярно отслеживать мотивы, побуждающие студентов к обучению, и своевременно применять новые практики. Также важно понимать и находить индивидуальный подход к каждому студенту.

Литература

1. Большая российская энциклопедия 2004–2017. URL: https://old.bigenc.ru/philosophy/text/2234628 (дата обращения: 29.11.2024).

2. Богдан Н.В., Бородина Е.С. Структура мотивов к обучению у студентов-первокурсников в современной высшей школе // Вестн. ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. 2021. № 3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-motivov-k-obucheniyu-u-studentov-pervokursnikov-v-sovremennoy-vysshey-shkole (дата обращения: 29.11.2024).

3. Осиповская А.В. К вопросу о мотивации учебной деятельности студентов // Экономический журнал. 2023. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-motivatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov (дата обращения: 02.12.2024).

4. Изучение мотивов учебной деятельности студентов (модификация А.А. Реана, В.А. Якунина). URL: https://multiurok.ru/index.php/files/izuchenie-motivov-uchebnoi-deiatelnosti-studentov.html (дата обращения: 02.12.2024).

5. Новикова Т.Н. Повышение уровня учебной мотивации студентов // Наука и образование сегодня. 2018. № 1 (24). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-urovnya-uchebnoy-motivatsii-studentov (дата обращения: 03.12.2024).

Байгулова Татьяна Алексеевна
Ст. преподаватель каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-6611-6514
Тел.: +7-923-430-90-05
Эл. почта: tatiana.a.baigulova@tusur.ru

Килина Ольга Владимировна
Ст. преподаватель каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-882-52-25
Эл. почта: kov@2i.tusur.ru

Латышева Элина Александровна
Студент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-102-33-42
Эл. почта: elina599599@gmail.com

T.A. Baygulova, O.V. Kilina, E.A. Latysheva
Results Analysis of Students' Diagnostic Survey: Learning Motives and Methods of Increasing Motivation

The analysis results of the diagnostic questionnaire of students of the Faculty of Innovative Technologies at TUSUR, dedicated to identifying the level of learning motivation are provided. Based on the data obtained methods for increasing the motivation are proposed.
Keywords: students, motivation, learning, motivation factors.

References

1. Bol'shaya rossijskaya ehnciklopediya 2004–2017 [Great Russian Encyclopedia 2004-2017]. Available from: https://old.bigenc.ru/philosophy/text/2234628 [Accessed: 29 November 2024]. (In Russ).

2. Bogdan NV, Borodina ES. Struktura motivov k obucheniyu u studentov-pervokursnikov v sovremennoj vysshej shkole [The structure of motives for learning from first-year students in modern higher education]. Vestnik YUURGU. Seriya: Obrazovanie. Pedagogicheskie nauki [Bulletin of SUSU. Series: Education. Pedagogical sciences]. 2021;(3). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/struktura-motivov-k-obucheniyu-u-studentov-pervokursnikov-v-sovremennoy-vysshey-shkole [Accessed: 29 November 2024]. (In Russ).

3. Osipovskaya AV. K voprosu o motivacii uchebnoj deyatel'nosti studentov [On the issue of motivation of students' educational activities]. Ehkonomicheskij zhurnal [Economic Journal]. 2023;(2). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-motivatsii-uchebnoy-deyatelnosti-studentov [Accessed: 02 December 2024]. (In Russ).

4. Izuchenie motivov uchebnoj deyatel'nosti studentov (modifikaciya A.A. Reana, V.A. Yakunina) [Studying the motives of students' educational activities (modification by A.A. Rean, V.A. Yakunin]. Available from: https://multiurok.ru/index.php/files/izuchenie-motivov-uchebnoi-deiatelnosti-studentov.html [Accessed: 02 December 2024]. (In Russ).

5. Novikova TN. Povyshenie urovnya uchebnoj motivacii studentov [Raising the level of educational motivation of students]. Nauka i obrazovanie segodnya [Science and education today]. 2018;1(24). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-urovnya-uchebnoy-motivatsii-studentov [Accessed: 03 December 2024]. (In Russ).

Tatiana A. Baigulova
Senior Lecturer, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-6611-6514)
Phone: +7-923-430-90-05
Email: tatiana.a.baigulova@tusur.ru

Olga V. Kilina
Senior Lecturer, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelec-tronics (TUSUR)
40 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-882-52-25
Email: kov@2i.tusur.ru

Elina A. Latysheva
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-102-33-42
E-mail: elina599599@gmail.com

УДК 330.341

Д.А. Кондратов, А.Е. Алибаев, Д.А. Колядов, Е.П. Губин

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СТАРТАП-ПРОЕКТОВ

Анализ реализации стартап-проектов показывает, что существует множество различных вариаций их развития. Это зависит от целого комплекса факторов среды, в которой реализуется проект, а также от особенностей самого стартапа и компетенций команды проекта. Каждая индивидуальная черта, заложенная на стадии зарождения бизнес-идеи и формирования команды проекта, создает свой неповторимый и оригинальный путь развития, определяющий потенциал его коммерциализации.

Ключевые слова: управление проектами, стартап-проект, этапы развития, проблемы развития проекта, команда проекта.

Общепринятая концепция формирования стартап-проектов предполагает следующие этапы их реализации [1]:

Предпосевная стадия. Классическое содержание задач на этом этапе предполагает формирование бизнес-идеи проекта, проведение ее первичного анализа и оценки относительно технологической реализуемости и коммерческой состоятельности. Создается команда проекта, намечаются контуры бизнес-модели проекта, осуществляется поиск потенциальных первых инвесторов и источников финансирования, разрабатывается бизнес-план и дорожная карта проекта, а в некоторых случаях команда стартап-проекта создает прототип продукта с последующим его тестированием реальными потребителями.

Посевная стадия. Этап возможен в тех случаях, если удастся привлечь инвесторов, запустить пробную партию продукции. В рамках данного этапа проводится анализ: способна ли продукция вызвать интерес на рынке в условиях конкуренции. Реализация первых образцов продукта позволит определить жизнеспособность изначальной бизнес-модели, а также уровень конкуренции на рынке. На этой стадии большинство стартап-проектов сталкиваются с таким феноменом, как «долина смерти».

Стадия роста. При успешном прохождении «долины смерти» и выживании проекта в борьбе с конкурентами происходит переход к формированию рыночной ниши. В рамках стадии роста увеличивается число потребителей и присутствует стабильный спрос на продукт.

Стадия расширения. На данной стадии стартап укрепляется на рынке, появляется возможность возврата инвесторами вложенных средств более ранних стадий, но возникает и риск устаревания технологической составляющей продукта, что приведет к неконкурентоспособности на рынке.

Стадия выхода из проекта. Происходит выбор между выходом через IPO либо через продажу стартапа. Инвесторы в свою очередь, в зависимости от выбора пути выхода из проекта, могут продать свою долю акций либо вложить больший капитал.

Таким образом, в классическом понимании каждый стартап-проект переживает несколько стадий формирования, но в реальности развитие и движение каждого конкретного проекта зачастую сильно отличается от классической логики их реализации. Следовать описанному выше классическому сценарию начинающему предпринимателю удается крайне редко по тем или иным причинам. В процессе выполнения каждого проекта проявляются свои особенности и ошибки, которые препятствуют его исполнению и в итоге приводят в «долину смерти». Влияние этих факторов, характерных для многих стартап-проектов, рассмотрим на реальном примере под условным названием «Биотех» [2].

Основываясь на классическом содержании этапов реализации проекта, главная задач предпосевной стадии – это формирование бизнес-идеи, ее анализ и оценка относительно научно-технологической и коммерческой реализуемости проекта.

Основной проблемой на пути реализации стартап-проекта «Биотех» стал четко выраженный приоритет технологической реализуемости проекта, создание первоначального продукта только с инженерной точки зрения, не прорабатывая его концепцию маркетинга, что впоследствии достаточно сильно затормозило развитие проекта на этапе создания минимально жизнеспособного продукта. Опираясь на теорию, инициаторы стартапа в процессе анализа и оценки бизнес-идеи должны изучить потенциальный рынок с дальнейшим выявлением особенностей конкурентов и потребителей. Это формирует понимание проблем потребителя и выявляет способы решения проблем. Но рассматриваемый стартап-проект начал свой путь с реализации технологической концепции бизнес-идеи без проведения маркетинговых исследований рынка.

Одержимость только технологической реализуемостью проекта привела в итоге к игнорированию маркетингового сопровождения проекта, анализа потенциальных потребителей и конкурентов, сопоставления идеи продукта с реалиями спроса и потребительского поведения, которые существовали на момент его реализации. В связи с отсутствием хоть какой-

либо маркетинговой кампании потребитель не понимал, в чем заключается для него потребительская ценность данного товара.

Маркетинговая стратегия продвижения – это необходимый элемент для любого стартап-проекта. Корректно составленная стратегия, сопровождение на ее основе проекта является фундаментом для удачной реализации продукта на рынке [3]. Убежденность руководства стартап-проекта в том, что первоначальная инженерная версия продукта заинтересует потребителя как таковая себя не оправдала. В результате с опозданием почти на год пришло понимание о необходимости формирования своего видения стратегии продвижения продукта потенциальному потребителю. Достаточно интересный с технологической точки зрения продукт уверенно двигался к «долине смерти».

Также одним из важнейших условий грамотного и успешного развития проекта является компетентность участников команды. Отсутствие данного фактора грозит проекту вечным «простоем» и его преждевременным завершением [4].

В рассматриваемом проекте существовала еще одна проблема – это состав команды и уровень компетенций отдельных членов команды. Из-за отсутствия необходимого минимального коллектива для реализации проекта обнаружилась нехватка нужных компетенций. Это сказалось на качестве и сроках проведения конструкторских работ над первоначальным вариантом продукта и его маркетинговой проработки.

В таких условиях на посевной стадии появлялись первые прототипы данной продукции. Они не удовлетворяли необходимым требованиям рынка, в них отсутствовала уникальность, в связи с чем продукт стал непривлекательным для потенциального потребителя. При этом руководитель стартапа был полностью уверен не только в технологической реализуемости, но и в коммерческой успешности данного продукта. Несомненной ошибкой здесь явилось и то, что на ранних стадиях недоработанный продукт навязчиво пытались продать потенциальным потребителям. Такие действия стали результатом отсутствия необходимых компетенций участников команды, а также четкого понимания дальнейшей логики развития стартапа. Без четко сформулированной цели, спланированной и организованной работы команды проекта невозможно было развивать стартап-проект.

Устраняя явно возникшие проблемы в команде, произошла реорганизация ее состава, появились новые сотрудники: инженер, компетенций которого достаточно для доработки конструктивно-технологических недочетов продукта; специалист по продажам и продвижению, которому была поставлена первостепенная задача в рыночном продвижении продута и осуществление дальнейших продаж [5].

Таким образом, на третьем годе реализации проекта сформулировалось изменение концепции продвижения продукта и появилась первая рекламная кампания. Поскольку команда была уверена, что продукт полностью готов к продаже, возникла еще одна проблема, которая в дальнейшем повлияла на принципиальное замедление развития проекта, – это совокупность проявления всех предыдущих факторов, а именно дефицит времени.

Неэффективные коммуникации участников команды и отсутствие маркетинга на ранних стадиях реализации проекта привели к тому, что коммерческая разработка продукта и выведение его на рынок стали крайне проблематичными в связи с нехваткой времени, а также отсутствием постоянного финансирования.

В конечном итоге проект реализовался за счет технологически и функционально более простого продукта, чем это изначально предполагалось, и заморозки проектов смежных проектных направлений.

Можно утверждать, что основной проблемой рассматриваемого стартапа, которая подвела его к «долине смерти», стал не только неправильный подход к ведению проекта, но и отсутствие необходимых компетенций и опыта участников команды в коммерциализации бизнес-идей [6].

Рассмотренный пример показал, что реализация технологических стартапов – это преодоление совокупности проблем, начиная с целостного понимания всего комплекса работ по реализации стартап-проекта на разных стадиях развития и заканчивая его коммерциализацией в той или иной форме.

Литература

1. Григорьев В.В., Бузыкаева Р.И., Попова С.К. Механизм реализации стартапов // Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании: материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 115-летию РЭУ им. Г.В. Плеханова, Москва, 8 апреля 2022 года. М.: Рос. экон. ун-т им. Г.В. Плеханова, 2022. С. 57–68. EDN OHYYIW.

2. Базартай Ж. Эффективность и оценка развития молодежных бизнес-проектов и стартапов // Экономика и социум. 2019. № 7(62). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-i-otsenka-razvitiya-molodezhnyh-biznes-proektov-i-startapov (дата обращения: 24.11.2024).

3. Синяева И.М. Модель организации маркетинга инновационного проекта в сфере предпринимательства // Российское предпринимательство. 2014. № 22 (268). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/model-organizatsii-marketinga-innovatsionnogo-proekta-v-sfere-predprinimatelstva (дата обращения: 26.11.2024).

4. Ушаков М.С., Желаева С.Э. Современные подходы к командообразованию и лидерству в стартап-проектах // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2021. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-komandoobrazovaniyu-i-liderstvu-v-startap-proektah (дата обращения: 30.11.2024).

5. Солодихина А.А., Солодихина М.В. Курс «Техно-стартап» школы предпринимательства как введение в инновационную деятельность // Современная конкуренция. 2021. № 2 (82). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kurs-tehno-startap-shkoly-predprinimatelstva-kak-vvedenie-v-innovatsionnuyu-deyatelnost (дата обращения: 01.12.2024).

6. Матасов М.С., Порезанова Е.В. Проблемы выживаемости и перспективы развития стартапов в России // Вестн. науки и образования. 2019. № 11-2 (65). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vyzhivaemosti-i-perspektivy-razvitiya-startapov-v-rossii (дата обращения: 04.12.2024).

Кондратов Даниил Андреевич
Студент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-953-929-27-48
Эл. почта: d.kondratov@internet.ru

Алибаев Алибек Ержанович
Студент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-151-84-91
Эл. почта: alibekalibaev22@gmail.com

Колядов Денис Александрович
Студент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-929-372-82-59
Эл. почта: deniskoladov884@gmail.com

Губин Евгений Петрович
Доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-983-342-98-12
Эл. почта: evgenii.p.gubin@tusur.ru

D.A. Kondratov, A.E. Alibaev, D.A. Kolyadov, E.P. Gubin

Problems of Formation and Development of Start-up Projects

The analysis of the implementation of start-up projects shows that there are many different variations in their development. It depends on a whole range of factors of the environment in which the project is being implemented, as well as on the specifics of the start-up itself and the competencies of the project team. Each individual trait at the stage of the origin of a business idea and the formation of a project team creates its own unique and original path of development, determining the potential of its commercialization.

Keywords: project management, start-up project, stages of development, problems of project development, project team.

References

1. Grigoriev VV, Buzykaeva RI, Popova S K. Mekhanizm realizacii startapov [The mechanism of startup implementation]. Sovremennye problemy upravleniya proektami v investicionno-stroitel'noj sfere i prirodopol'zovanii: materialy XII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 115-letiyu REHU im. G.V. Plekhanova [Modern problems of project management in the investment and construction sector and environmental management: materials of the XII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 115th anniversary of Plekhanov Russian University of Economics]. Moscow. Russian University of Economics named after Plekhanov G.V. 2022;57-68. (In Russ).

2. Bazartai J. Ehffektivnost' i ocenka razvitiya molodezhnykh biznes-proektov i startapov [Effectiveness and evaluation of the development of youth business projects and start-ups]. Economics and society [Economics and Society]. 2019;7(62). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-i-otsenka-razvitiya-molodezhnyh-biznes-proektov-i-startapov [Accessed: 24 November 2024]. (In Russ).

3. Sinyaeva IM. Model' organizacii marketinga innovacionnogo proekta v sfere predprinimatel'stva [The model of marketing of an innovative project in the field of entrepreneurship]. Rossijskoe predprinimatel'stvo [Russian entrepreneurship]. 2014;22(268). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/model-organizatsii-marketinga-innovatsionnogo-proekta-v-sfere-predprinimatelstva [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

4. Ushakov MS, Zhelaeva SE. Sovremennye podkhody k komandoobrazovaniyu i liderstvu v startap-proektakh [Modern approaches to team building and leadership in startup projects]. Aktual'nye problemy aviacii i kosmonavtiki [Actual problems of aviation and cosmonautics]. 2021. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-komandoobrazovaniyu-i-liderstvu-v-startap-proektah [Accessed: 30 November 2024]. (In Russ).

5. Solodikhina AA, Solodikhina M V. Kurs «Tekhno-startaP» shkoly predprinimatel'stva kak vvedenie v innovacionnuyu deyatel'nost' [Techno-Startup course of the Entrepreneurship School as an introduction to innovation]. Sovremennaya konkurenciya [Modern competition]. 2021;2 (82). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/kurs-tehno-startap-shkoly-predprinimatelstva-kak-vvedenie-v-innovatsionnuyu-deyatelnost [Accessed: 01 December 2024]. (In Russ).

6. Matasov MS, Porezanova EV. Problemy vyzhivaemosti i perspektivy razvitiya startapov v Rossii [Problems of survival and prospects for the development of start-ups in Russia]. Vestnik nauki i obrazovaniya [Bulletin of Science and Education]. 2019;11-2(65). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-vyzhivaemosti-i-perspektivy-razvitiya-startapov-v-rossii [Accessed: 01 December 2024]. (In Russ).

Daniil A. Kondratov
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-953-929-27-48
Email: d.kondratov@internet.ru

Alibek E. Alibaev
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-151-84-91
Email: alibekalibaev22@gmail.com

Denis A. Kolyadov
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-929-372-82-59
Email: deniskoladov884@gmail.com

Evgeny P. Gubin
Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-983-342-98-12
Email: evgenii.p.gubin@tusur.ru

УДК 621.396.41

Л.Б. Ботаева, О.Н. Ходкевич

РАЗВИТИЕ МОЛОДЕЖНОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В СОЦИАЛЬНОЙ СФЕРЕ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлена программа подготовки предпринимателей «Азбука предпринимателя». Обучающая программа рассматривается как эффективный элемент инфраструктуры развития предпринимательства в Томской области. Представлен анализ проектов-победителей в программе «Азбука предпринимателя». Дана краткая характеристика других аналогичных программ, реализуемых в Томской области и Российской Федерации.

Ключевые слова: предпринимательство, обучающая программа.

Молодежное предпринимательство в Российской Федерации развивается в течение нескольких лет. При этом в Томской области оно, как и в других регионах России, сталкивается с несколькими проблемами, которые можно структурировать следующим образом.

1. Недостаток знаний и навыков: многие молодые люди не имеют достаточного опыта в управлении бизнесом, что приводит к ошибкам и неэффективному ведению дел.

2. Нехватка информации и поддержки: молодые предприниматели могут не знать о существующих программах поддержки, грантах и других возможностях для развития бизнеса.

3. Инфраструктурные проблемы: в некоторых случаях отсутствует необходимая инфраструктура для поддержки бизнеса, включая коворкинги, бизнес-инкубаторы и акселераторы.

4. Регуляторные барьеры: сложности с регистрацией бизнеса, налоговыми вопросами и другими административными процедурами могут отпугнуть начинающих предпринимателей.

5. Социальные стереотипы: в обществе может существовать предвзятое отношение к молодым предпринимателям, что также влияет на их уверенность и мотивацию.

Для решения названных проблем необходимо развивать программы поддержки молодёжного предпринимательства, создавать образовательные инициативы, улучшать доступ к финансированию и информации, а также формировать более благоприятную бизнес-среду.

Некоммерческая организация «Фонд развития бизнеса» Томской области ежегодно проводит обучающую программу «Азбука предпринимательства» для молодых предпринимателей региона, а также для молодых людей, планирующих начать такую деятельность [1].

Обучающая программа для предпринимателей проводится с несколькими ключевыми целями.

1. Приобретение знаний и навыков: предприниматели могут получить необходимые знания о бизнес-планировании, финансовом управлении, маркетинге, продажах и других аспектах ведения бизнеса.

2. Развитие предпринимательских компетенций: обучение помогает развивать такие навыки, как лидерство, управление командой, стратегическое мышление и принятие решений.

3. Устранение пробелов в знаниях: многие начинающие предприниматели могут не иметь формального образования в области бизнеса, а обучающая программа «Азбука предпринимателя» помогает заполнить эти пробелы.

4. Сетевые возможности: участие в обучающей программе «Азбука предпринимателя» предоставляет возможность познакомиться с другими предпринимателями, потенциальными партнёрами и инвесторами, что является полезным для дальнейшего развития бизнеса.

5. Доступ к ресурсам и поддержке: программа «Азбука предпринимателя» предлагает доступ к дополнительным ресурсам, таким как консультации, менторство и финансирование.

6. Повышение уверенности: получение новых знаний и навыков может повысить уверенность предпринимателей в своих силах и помочь им преодолевать трудности.

7. Адаптация к изменениям на рынке: обучение позволяет предпринимателям быть в курсе последних тенденций и изменений в бизнес-среде, что помогает им адаптироваться и оставаться конкурентоспособными.

8. Снижение рисков: знания об управлении бизнесом помогают избежать распространённых ошибок и снизить риски, связанные с предпринимательством.

Обучающая программа «Азбука предпринимателя» играет важную роль в поддержке и развитии молодёжного предпринимательства региона, способствуя созданию успешных и устойчивых бизнесов.

Развитие молодёжного предпринимательства является важным аспектом экономического роста и инновационного развития [2].

В период с 26 по 30 августа 2024 года на площадке НО «Фонд развития бизнеса» Томской области была проведена обучающая программа «Азбука предпринимателя» для молодых и начинающих предпринимателей, а также физических лиц, планирующих начать предпринимательскую деятельность.

Участие в программе приняли 50 человек, из них 28 начинающих предпринимателей и 22 физических лица. За 5 дней интенсивного обучения участники программы получили знания:

– по созданию бизнес-плана, включая анализ рынка, определение целевой аудитории, стратегии маркетинга и финансовое планирование;

– по основам законодательства, касающегося бизнеса, включая регистрацию компании, налогообложение и защиту прав потребителей;

– методов оценки и управления рисками, которые могут возникнуть в процессе ведения бизнеса. Кроме того, развили навыки эффективного общения, ведения переговоров и построения деловых отношений.

После прохождения обучения участники программы «Азбука предпринимателя» имели возможность презентовать свои проекты и получить обратную связь не только от тренеров программы, но и от действующих предпринимателей.

По итогам обучающей программы участники получили сертификаты о ее прохождении.

Фото участников обучающей программы «Азбука предпринимателя» (сроки проведения 26.08-30.08.2024)

Наличие сертификата даёт право молодому предпринимателю в возрасте до 25 лет участвовать в грантовой поддержке на развитие проекта от 100 000 до 500 000 рублей [1].

Обучающая программа «Азбука предпринимателя» может быть полезной не только начинающим предпринимателям, но и тем, кто хочет развить свои навыки в области бизнеса и научиться мыслить как предприниматель.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что прохождение обучающих программ для физических лиц, планирующих начать предпринимательскую деятельность, – это не просто важно, это один из ключевых факторов успеха. Данные программы являются актуальными именно на момент инициации бизнеса.

За период с 2022 по 2024 год отмечена положительная динамика по количеству участников – физических лиц, планирующих начать предпринимательскую деятельность (таблица 1).

Участие в подобных программах снижает риски, повышает уверенность в себе, способствует росту бизнеса и экономики. Обучающие программы становятся мощным инструментом для развития как отдельных предпринимателей, так и общества в целом.

Таблица 1 – Динамика участия в обучающей программе «Азбука предпринимателя»

Категория участников	Количество участников по годам		
	2022	2023	2024
Физические лица	42	43	60
Субъекты малого и среднего предпринимательства	9	32	8
Всего участников	51	75	68

Литература

1. Официальный сайт Фонда развития бизнеса. URL: https://mb.tomsk.ru (дата обращения: 14.11.2024).
2. Постреліз о проведении обучающей программы «Азбука предпринимателя» (https://mb.tomsk.ru/moy-biznes/news/?ELEMENT_ID=33449) (дата обращения: 14.11.2024).

Ботаева Лариса Борисовна
Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР);
доцент каф. управления инновациями (УИ) Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия,
634050 ORCID (0000-0002-9030-2955)
Тел.: +7-913-858-8012
Эл. почта: larisa.b.botaeva@tusur.ru

Ходкевич Оксана Николаевна
Магистрант факультета инновационных технологий (ФИТ) Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)
Ленина пр-т, д. 36, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-888-9393
Эл. почта: Khodkevichon@mail.ru

L.B. Botaeva, O.N. Hodkevich

Development of Youth Entrepreneurship in Social Sphere on the Example of Tomsk Region

The entrepreneur training program ‘The Entrepreneur's ABC’ as an effective element of the infrastructure for the development of entrepreneurship in the Tomsk region is examined. The analysis of winning projects as well as a brief description of other similar programs implemented in the Tomsk region and the Russian Federation, etc. are presented
Keywords: entrepreneurship, training program.

References

1. Oficial'nyj sajt Fonda razvitiya biznesa [Official website of the Foundation for Support of Interpreters]. Available from: https://mb.tomsk.ru [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).
2. Postreliz o provedenii obuchayushchej programmy «Azbuka predprinimatelya [Post-release of the training program for participation in the training program ‘ABC of the Entrepreneur’. Available from: (https://mb.tomsk.ru/moy-biznes/news/?ELEMENT_ID=33449) [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).

Larisa B. Botayeva
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9030-2955)
Phone: +7-913-858-80-12
Email: larisa.b.botaeva@tusur.ru

Hodkevich Oksana Nikolaevna
Master Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-888-93-93
Email: _Khodkevichon@mail.ru

УДК 378.147

Л.А. Редько, М.Н. Янушевская

РАЗВИТИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ БАКАЛАВРОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 27.03.02 «УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ»

Преподаватели вузов и работодатели едины во мнении, что на современном этапе развития образования и общества всё больше осознаётся необходимость в специалистах нового типа, способных к аналитическому, критическому и риск-ориентированному мышлению. Формирование компонентов аналитических компетенций бакалавров – это сложный психолого-педагогический процесс. Сегодня мало методической литературы, раскрывающей особенности этой деятельности. Одна из составляющих аналитической компетенции – способность студентов делать выводы. Рассматривается процесс обучения одному из способов делать выводы на основе метода вопросов. Такой метод применяют преподаватели томских вузов для формирования аналитических компетенций у бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством».

Ключевые слова: менеджмент качества, аналитические компетенции, критическое мышление, метод вопросов.

Система управления качеством является частью общего менеджмента организации. Для менеджмента крайне важно предсказание поведения процессов и системы в целом. Предсказание – это аналитический процесс, основанный на применении методологии изучения процессов и систем. В этом процессе могут быть использованы различные методы, но суть их применения состоит в том, что текущее представление о процессе или системе подтверждается или опровергается по результатам наблюдений или экспериментов, на основе которых делаются соответствующие выводы, по факту являющиеся предсказанием (по Э. Демингу). Таким образом, умение делать выводы – крайне важная составляющая профессиональных компетенций менеджера вообще и специалиста по управлению качеством в частности.

Содержание понятия «аналитические компетенции» для направления «Управление качеством» не формализовано и, возможно, является предметом профессиональных дискуссий. Формирование аналитических компетенций у студентов, на наш взгляд, включает в том числе способность критически мыслить, ориентироваться в потоке информации, получать информацию на основе данных, преобразовывать ее в знания.

Аналитические компетенции относятся к общепрофессиональным компетенциям, которые важно формировать у студентов всех направлений любого профиля [1].

Наблюдая за выполнением заданий студентами, был сделан вывод, что они не умеют писать выводы по работе. Приводят иногда просто ответ, число или короткую фразу, не отражающую суть проделанной работы, а также общие фразы, которые касаются использованного метода в целом без указания конкретики, содержащейся в решаемом задании. Как построить вывод по работе, можно и нужно обучать в процессе профессиональной подготовки в вузе.

Одна из ключевых концепций управления качеством – цикл PDCA (планируй, делай, изучай, воздействуй) – представляет собой подход к улучшению продукции, процессов, системы в целом [2]. Улучшение достигается посредством анализа данных, полученных при реализации предыдущих этапов, на этапе цикла «изучай», производится сравнение результатов с планом и делаются выводы о необходимости изменений в будущем плане и при его воплощении. Этот цикл постоянно повторяется и на каждом новом витке используются знания, полученные при предыдущей реализации цикла.

Цикл PDCA применяется на самом деле каждым человеком постоянно на протяжении всей жизни – так люди учатся, накапливают знания, а некоторые овладевают мудростью.

Известная модель DIKW Р. Акоффа «Данные – Информация – Знание – Мудрость» (Data – Information – Knowledge – Wisdom) показывает нам, что существует иерархия понятий. Данные должны обрабатываться, чтобы превратиться в информацию, информация должна анализироваться и структурироваться, чтобы стать знанием, знание в соединении с пониманием систем и вариабельности мира должно превращаться в мудрость [3].

В управлении качеством одним из ключевых принципов системы менеджмента качества является принятие решений на основе фактов. Факты здесь можно рассмотреть как аналог данных. В то же время Э. Деминг предупреждает, что нельзя управлять только на основе доступных чисел, так как важные числа, нужные менеджменту, неизвестны и количественно неопределимы [2]. В той же работе Э. Деминг пишет, что «данные в компьютере» не позволяют решить проблемы. Для того чтобы они приносили пользу, нужно их анализировать. Деминг часто повторял, что информация – это не знание.

Деминг Э. в теории глубинных знаний отмечает важность знаний о том, как мы обучаемся. Менеджмент нуждается в предсказании поведения процесса, системы. Интерпретация результатов чего-либо – это предвидение. «Заявление, лишенное рационального прогноза, не несет знаний» [2]. Информация – это не знания. Знания преходящи, знания возникают из теории. Теория, по Э. Демингу, – это некоторая гипотеза о протекании процесса, поведении системы, которую мы принимаем сегодня, исходя из текущего уровня осведомленности. Гипотеза проверяется опытом или

экспериментом, результаты которого анализируются и позволяют сделать некоторый прогноз. Это и есть знание. Таким образом, интерпретация результатов – крайне важный навык. В учебных задачах это называется формулировкой выводов.

Что такое выводы по студенческой работе, заданию, лабораторной работе, задаче – это прежде всего анализ того, что получилось в ходе выполнения задания. Анализ понимаем здесь не как метод исследования, а как сложный аналитический процесс, осуществляемый посредством многих методов научного познания, в том числе анализа и синтеза. Если рассматривать формирование выводов по проделанной работе в контексте критического мышления – это этап рефлексии. Критическое мышление – это сложный рефлексивный процесс мышления и составляющая характеристика аналитического мышления современного человека, то есть, формулируя выводы, студент осмысливает опыт выполнения задания и таким образом лучше усваивает полученные навыки.

После выполнения любого учебного задания необходимо написать выводы по практическому занятию, по какой-то задаче. Студенты часто пишут простой ответ, число или односложную фразу – и все. После отклонения таких формулировок и просьбы написать развернутые выводы студенты часто пребывают в прострации, не понимая, что от них требуется. Написанию выводов тоже следует обучать.

Одним из способов написания развернутого вывода по работе может использоваться прием на основе ответов на вопросы. В управлении качеством есть известный способ 5W2H. Способ предназначен для структурирования информации и решения проблем. Пять вопросов на английском языке начинаются с буквы «W» и два – с буквы «H»: What? (что?), Who? (кто?), When? (когда?), Where? (где?), Why? (почему?), How? (как?) и How many/much? (сколько?) [4]. Когда этот метод используется для разработки и реализации корректирующих действий, он может быть дополнен еще одной буквой – «S», которая обозначает статус мероприятия.

Этот метод вышел за пределы применения в управлении качеством и используется во многих сферах человеческой деятельности, в том числе в образовании. Его также называют методом Киплинга и применяют в качестве инновационного метода развития творческого мышления, анализа ситуаций и решения проблем.

Метод вопросов характерен и для технологий развития критического мышления. Вопросы можно использовать, в том числе, на этапе рефлексии.

Таким образом, метод вопросов можно предложить для написания выводов студентами по учебным заданиям. Предлагается использовать четыре вопроса: что делали? как делали? что получилось? что это значит? Это не закрытый перечень. Для разных задач число вопросов может быть увеличено или могут использоваться другие вопросы. Отвечая на указанные вопросы, студенты лучше осознают использованные методы, понимают их суть и возможности для получения информации и принятия на ее основе управленческих решений.

Оценка преподавателем выводов, которые делает студент, осуществляется экспертным методом. Ее можно формализовать, задать критерии оценки, алгоритм, правило принятия решения, т.е. задать операционально [5]. Использование операциональных определений в образовательном процессе при формулировке заданий дает уверенность преподавателю и студенту в том, что требования задания понимаются ими одинаково. О важности операциональных определений в своих работах пишет Э. Деминг [2]. Например, можно задать некоторую шкалу и присвоить каждому ее значению баллы (таблица 1). Далее необходимо определить критерий принятия решения: например, если студент получил от 2,5 до 4 баллов, то выводы считаются сформулированными. Если студент получил менее 2,5 баллов, то выводы следует доработать.

Таблица 1 – Критерии оценки вывода по студенческой работе

Вопросы	Абсолютно понятно	Частично понятно	Непонятно
Что делали?	1	0,5	0
Как делали?	1	0,5	0
Что получилось?	1	0,5	0
Что это значит? или что из этого следует?	1	0,5	0
Итого	4	2	0

Разберем простой пример. Пусть студенты решают задание по курсу «Инструменты и методы управления качеством», тема «Дисперсионный анализ». Задача приводится в [6].

Задание. Начальник ОТК на ткацкой фабрике хотел бы сравнить влияние марки станка на прочность шерстяной ткани. Для этого ткань была разрезана на квадратные куски со стороной один ярд, которые были случайным образом распределены между группами. Результаты приведены в таблице 2 [6].

Необходимо определить, существует ли статистически значимый эффект марки станка, если уровень значимости равен 0,05?

Таблица 2 – Данные для решения задачи, прочность ткани (в фунтах) для трех станков

Станок 1	Станок 2	Станок 3
115	111	109
115	108	110
119	114	107
117	105	110
114	102	113
114	106	114
109	100	103
110	103	102
106	101	105
112	105	108
115	107	111
111	107	110

Для решения задачи используем однофакторный дисперсионный анализ. Результаты расчетов по методу приводятся в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты однофакторного дисперсионного анализа

Источник вариации	SS	df	MS	F	F критическое
Между группами	329,3	2	164,7	11,4	3,3
Внутри групп	478,2	33	14,5		
Итого	807,6	35			

Какие выводы по решению этой задачи можно сделать?

Значение F больше F критического, гипотеза H0 отклоняется. Зачастую именно так и выглядят выводы по этой задаче, которые представляют студенты. Такой ответ не несет никакой информации для принятия управленческого решения.

Можно представить более развернутые выводы по решению этой задачи: значение F больше F критического, гипотеза H0 об отсутствии эффекта фактора «станок» отклоняется; это значит, что существует статистически значимая разница между прочностью ткани, изготовленной на этих станках.

Далее можно сделать прогноз. Следует продолжить исследование и выяснить, при изготовлении на каком станке прочность ткани значимо отличается от других станков. После этого предпринять меры по изучению причин, в результате которых прочность ткани на одних станках выше, чем на других. Далее можно принять системные меры по устранению этих причин.

Как резюме можно привести общий вывод о том, какой метод использовался, для чего он может быть применен в управлении качеством, его возможности и ограничения.

Вывод по результатам решения этой задачи с использованием метода вопросов может выглядеть следующим образом (таблица 4).

Таблица 4 – Пример формулировки выводов по учебной задаче на основе метода вопросов

Вопросы	Ответы
Что делали?	Чтобы определить, влияет ли станок на прочность изготавливаемой ткани, провели сравнение средних значений прочности ткани, изготовленной на трех разных станках
Как делали?	Всего для сравнения было взято по 12 отрезов ткани. Была выдвинута гипотеза H0 о том, что фактор «станок» не оказывает значимого влияния на прочность изготавливаемой ткани. Гипотеза проверялась на основе критерия Фишера в ходе реализации однофакторного дисперсионного анализа
Что получилось?	Значение F больше F критического, гипотеза H0 об отсутствии эффекта фактора «станок» отклоняется
Что это значит или что из этого следует?	Это значит, что существует статистически значимая разница между прочностью ткани, изготовленной на этих станках. Следует продолжить исследование и выяснить, при изготовлении на каком станке прочность ткани значимо отличается от других станков. После этого предпринять меры по изучению причин, в результате которых прочность ткани на одних станках выше, чем на других. Далее при необходимости принять системные меры по устранению этих причин
Краткое описание использованного метода в целом	Метод однофакторного дисперсионного анализа может быть использован для определения значимых различий среднего значения изучаемого параметра. Для выполнения дисперсионного анализа должны соблюдаться условия: независимость каждого значения исследуемого параметра от других его значений, равенство дисперсий и нормальное распределение исследуемых генеральных совокупностей, из которых были взяты выборки, равенство объемов выборок. В управлении качеством данный метод может быть применен при изучении, например, количества дефектов в зависимости от смены работников, метода изготовления, типа оборудования, исходного сырья, условий среды

Метод вопросов для написания выводов был опробован многократно для разных студенческих заданий, для анализа работы на практических занятиях курсов направления «Управление качеством».

Таким образом, «делать выводы» – сложный аналитический процесс, сочетающий в себе как анализ, так и синтез, его можно структурировать на основе метода вопросов. Предлагается использовать четыре вопроса, но конкретное их количество и содержание может варьироваться в зависимости от вида и сути учебного задания.

Навык «делать выводы» можно сформировать у студентов в процессе обучения при регулярном выполнении соответствующих заданий. Чтобы студент понимал, что от него требуется, в структуру задания следует включить требования к формулировке выводов и критерии его оценки.

Подготовка выводов является частью аналитического метода исследования, который в свою очередь составляет основу формирования аналитических компетенций у студентов вузов.

Литература

1. Сулейманова Е.А. Этапы формирования информационно-аналитических компетенций студентов вуза // Казанский педагогический журнал. 2014. № 2(103). С. 151–157.

2. Деминг Э. Выход из кризиса: Новая парадигма управления людьми, системами и процессами: учеб. М.: Альпина Паблишер, 2016. 417 с.

3. Шпер В.Л. Принципы менеджмента качества и государство российское // Методы менеджмента качества. 2013. № 7. С. 11–15.

4. Адлер Ю.П., Шпер В.Л. Практическое руководство по статистическому управлению процессами: практ. пособие. М.: Альпина Паблишер, 2019. 234 с.

5. Редько Л.А., Янушевская М.Н. Операциональные определения в образовательном процессе вуза // Инноватика-2024: сб. материалов XX Междунар. школы-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Томск, 25–27 апреля 2024 года. Томск: СТТ, 2024. С. 425–428.

6. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel : пер. с англ. / Д.М. Левин [и др.]. М.: Вильямс, 2004. С. 1305–1310.

Редько Людмила Анатольевна

Канд. техн. наук, доцент каф. управления качеством Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)

Ленина проспект, д.36, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0002-5999-7912

Тел.: +7 (3822) 529-498

Эл. почта: redko@list.ru

Янушевская Марина Николаевна

Канд. пед. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина проспект, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-5940-469X
Тел.: +7 (3822) 701-738

L.A. Redko, M.N. Yanushevskaya

Development of Analytical Competencies of Bachelors within the Educational Program ‘Quality Management’

Teachers and employers are united in the opinion that in the current stage of the development of education and society there is a growing awareness of the need for a new type of specialists with analytical, critical and risk-oriented thinking. The formation of the analytical competences components of bachelors is a complex psychological and pedagogical process. Today there is not much methodological literature revealing the peculiarities of this activity. One of the components of analytical competence is the ability of students to draw conclusions. The process of learning one of the ways to draw conclusions based on the method of questions. This method is used by teachers of Tomsk universities to form analytical competencies in bachelors, studying within the educational program 27.03.02 Quality management.

Keywords: quality management, analytical competencies, critical thinking, question method.

References

1. Suleymanova E.A. Ehtapy formirovaniya informacionno-analiticheskikh kompetencij studentov vuza [Stages of the formation of information and analytical competencies of university students]. Kazanskij pedagogicheskij zhurnal [Kazan Pedagogical Journal. 2014; 2(103):151-157. (In Russ).

2. Deming E. Vyhod iz krizisa: Novaya paradigma upravleniya lyud'mi, sistemami i processami [Overcoming the crisis: A new paradigm for managing people, systems and processes]. Moscow: Alpina Publisher LLC. 2016. (In Russ).

3. Shper VL. Principy menedzhmenta kachestva i gosudarstvo rossijskoe [Quality Management Principles and Russian State]. Metody menedzhmenta kachestva [Quality Management Methods]. 2013;(7):11-15. (In Russ).

4. Adler YP, Shper VL. Prakticheskoe rukovodstvo po statisticheskomu upravleniyu processami [Practical Guide for Statistical Process Management]. Moscow: Alpina Publisher LLC; 2019. (In Russ).

5. Redko LA, Yanushevskaya M.N. Operacional'nye opredeleniya v obrazovatel'nom processe vuza [Operational definitions in the educational process of the university]. Innovatika-2024: sbornik materialov XX Mezhdunarodnoj shkoly-konferencii studentov, aspirantov i molodykh uchenykh [Innovatika-2024: collection of materials of the XX International School-Conference of Students, Postgraduates and Young Scientists]. Tomsk: LLC "STT". 2024;425-428. (In Russ).

6. Levin DM, et al. Statistika dlya menedzherov s ispol'zovaniem Microsoft Excel [Statistics for managers using Microsoft Excel]. Moscow: Williams; 2004.

Lyudmila A. Redko
Candidate of Engineering Science, Assistant Professor, Department of Quality Management, National Research Tomsk State University (NI TSU)
36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-5999-7912)
Phone: + 7 (3822) 52-94-98
Email: redko@list.ru

Marina N. Yanushevskaya
Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-5940-469X)
Phone: +7(3822) 70-17-38
Email: ymn@2i.tusur.ru

УДК 337

О.В. Гальцева, М.Г. Шорохова, Ю.О. Лобода, Н.М. Наталинова

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА КАРЬЕРУ ВЫПУСКНИКА ВУЗА

В условиях изменчивого мира эффективность развития современного общества зависит, в частности, от выпускников вузов, ведь они – будущие работники. В свою очередь для прогнозирования успешности деятельности работника появилась необходимость наличия универсального инструмента, которым стали компетенции. Приводится сущность предпринимательских компетенций, дано описание уровня развития компетенций в зависимости от уровня должности в организации. Изложены данные исследования влияния некоторых факторов на формирование предпринимательских компетенций студентов.

Ключевые слова: образование, развитие, выпускник университета, предпринимательские компетенции, деятельность.

В условиях VUCA-мира эффективность развития современного общества зависит от молодого работающего поколения, основную часть которого составляют выпускники вузов.

На данный момент образовательные программы высших заведений, учитывающие экономические и жизненные реалии, имеют перед остальными явное преимущество для молодого человека, который после окончания вуза хочет быть готов к любым социально-экономическим изменениям [1].

Освоение этих программ приведет выпускников вуза к приобретению следующих способностей:

- эффективной организации и управления технологическими процессами;
- управлению собственными ресурсами и развитию своего бизнеса с учетом инновационных технологий отрасли;
- совершенствованию профессионального и личного самосознания.

Это станет возможным при формировании у выпускников компетенций, в частности, предпринимательских.

В современном менеджменте были смоделированы компетенции как универсальный инструмент прогнозирования успешности деятельности работника [2]. С одной стороны, компетенцию было предложено рассматривать в качестве стандарта деятельности или ожидаемых результатов работы, согласно которым измеряется способность работника действовать, с другой стороны, предлагалось соотносить поведение работника с описанием поведения для получения эффективной работы, другими словами – результативностью его деятельности, которая в свою очередь зависит еще от мотивации и организационных барьеров (рисунок 1) [3].

$$\frac{\text{Компетентность} \times \text{Мотивация}}{\text{Орг. барьеры}} = \text{Результативность}$$

Рисунок 1 – Формула результативности

Предпринимательские компетенции обеспечивают способность учитывать условия внешней среды, риски для бизнеса, уровень конкуренции, действия участников конкурентного рынка и на основе этого управлять имеющимися в компании ресурсами как определенными видами капитала для повышения прибыли. При этом управленческие решения одновременно являются и предпринимательскими.

Таким образом, компетенции (набор индикаторов), включающие профессиональные и личностно-деловые качества специалистов, в частности молодых, необходимы для прогнозирования успешного выполнения работы (рисунок 2) [3].

Рисунок 2 – Уровень развития компетенций в зависимости от уровня должности

Как видно из рисунка 2, при оценке компетенций молодого специалиста оцениваются два аспекта: уровень профессионализма и его личностно-деловые качества. В данном случае оценка первого аспекта покажет, насколько молодой специалист способен эффективно работать (как раз здесь важны предпринимательские и управленческие компетенции), а оценка второго продемонстрирует его человеческие качества. Также из рисунка видно, что молодой специалист имеет минимальный набор управленческих и профессиональных компетенций на старте карьеры.

Здесь стоит уточнить, что представленные данные по уровням развития компетенций в зависимости от уровня должности сравниваются в разрезе опытного коллектива, а сам выпускник при сравнении уровня развития его профессиональных и управленческих компетенций с данными одногруппников может демонстрировать наличие высокого уровня этих компетенций, полученных при подготовке в вузе. В свою очередь предпринимательские компетенции являются интегративными и формируются на основе базовых компетенций при активной осознанной деятельности субъекта: это опыт деятельности в сумме с профессиональными компетенциями в направлении базовой специальности [4, 5].

Интересным показалось представление предпринимательских компетенций в виде кластеров (рисунок 3) [6–9]. Согласно рисунку 3 было предложено объединить предпринимательские компетенции в три кластера по 5 компетенций в каждом: кластер «Идеи и возможности» собрал компетенции, связанные с генерацией идей и поиском возможностей к их реализации, которые требуют наличия компетенций в области эффективного использования различного рода внутренних и внешних, материальных и нематериальных ресурсов кластера компетенций «Ресурсы».

В свою очередь предпринимательская компетентность состоит в готовности преобразовывать идеи, возможности и мобилизованные ресурсы в конкретные активные действия (кластер компетенций «Действия»).

Далее приведем данные исследования влияния следующих факторов на формирование предпринимательских компетенций студентов:

– форма обучения (очная или заочная);
– возраст и курс обучения;
– наличие предпринимательских намерений;
– важность наличия личной конкурентоспособности на рынке труда.

Статистические данные исследования приведены на рисунке 4.

Рисунок 3 – Описание кластеров предпринимательских компетенций

Описание выборочной совокупности исследования

Совокупность	Всего, человек	Форма обучения, человек			Пол*, %		Курс, %				
		Очное	Заочное	Очно-заочное	М	Ж	1	2	3	4	маг.*
Число участников ($n_1 + n_2$)	564	321	206	37	24,5	75,5	22,3	31,2	30,7	7,6	8,2
Число участников, обучающихся в УрГЭУ (n_1)	371	181	161	29	254	75	12,4	35,6	43,4	3,2	5,4
Число участников, обучающихся в ОмГУ (n_2)	193	140	45	8	24	76	41,4	22,5	6,6	16,0	13,5
Нарративные интервью	56	28	22	6	12	44	9	11	8	22	6

Дескриптивная статистика развитости предпринимательских компетенций

Показатели	УрГЭУ			ОмГУ		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Минимальное значение	138	175	138	144	198	122
Среднее арифметическое значение	230	242	235	236	264	240
Медиана	229	248	237	236	272	242
Максимальное значение	295	307	307	313	303	308
Стандартное отклонение	27,09	32,12	29,50	31,08	31,19	31,79

Рисунок 4 – Статистические данные исследования

Согласно результатам исследования форма обучения в университете оказывает влияние на уровень развития предпринимательских компетенций студентов: получилось, что у студентов заочной и очно-заочной формы обучения уровень развития оцениваемой группы компетенций значительно выше, чем у студентов очной формы: мало влияют возраст и курс обучения; есть положительная зависимость между наличием осознанного намерения проявить бизнес-инициативу и средним уровнем оценок развития предпринимательских компетенций студентов; студенты связывают важность развития предпринимательских компетенций с актуальными требованиями работодателей на рынке труда [6].

В целом хочется выделить высказывание Шаронова А., ректора Московской школы управления «Сколково»: «Когда меня просят вкратце рассказать, чему учат в бизнес-школах, я произношу одно слово – «изменения». То, что, прежде всего, требуется от современного менеджера, бизнесмена и предпринимателя, – это способность адаптироваться и способность создавать изменения» [10].

По мнению авторов, умение адаптироваться к изменениям – один из самых важных навыков работников, а уже потом на эту способность наслаиваются профессиональные знания, навыки и компетенции. Этот принцип изменений исходит из деловой среды и влияет на всю сферу образования, а именно: необходимо объединить образовательный потенциал базовых отраслевых и предпринимательских дисциплин. Как результат такого взаимодействия – формирование компетенции предпринимательской деятельности, в основе которого лежат общие и профессиональные компетенции.

Литература

1. Сташкевич И.Р., Серебренникова Е.А. Модель формирования компетенций предпринимательской деятельности у студентов, обучающихся по специальностям технического профиля // Мир науки, культуры, образования. 2013. № 3(40). С. 207–209.

2. Карьерные компетенции выпускника вуза в условиях VUCA-мира / О.В. Гальцева [и др.] // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2022. В 2 ч. С. 126–129.

3. Система профессиональных компетенций. Экопси консалтинг. URL: https://www.ecopsy.ru/insights/sistema-professionalnykh-kompetentsiy/ (дата обращения: 03.12.2024).

4. Родионов М.Г., Седельников В.М. Комплексная оценка компетенций молодых специалистов: маркетинговый подход // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2013. № 3(13). С. 56–62.

5. Гатиятуллин М.Х. Педагогическая система подготовки студентов технического вуза к предпринимательской деятельности: автореф. дис. … д-ра пед. наук : 13.00.08. Казань, 2009. 467 с.

6. Пеша А.В., Шавровская М.Н., Лапина Т.А. Сравнительный анализ развития предпринимательских компетенций студентов вузов // Высшее образование в России. 2023. № 32(3). С. 134–152.

7. Wang S.M., Yueh H.P., Wen P.C. How the new type of entrepreneurship education complements the traditional one in developing entrepreneurial competencies and intention // Frontiers in Psychology. 2019. Vol. 10. P. 2048. DOI 10.3389/fpsyg.2019.02048.

8. Hwang W.S., Choi H., Shin J. A mediating role of innovation capability between entrepreneurial competencies and competitive advantage // Technology Analysis & Strategic Management. 2020. N 32(1). P. 1–14. DOI 10.1080/ 09537325.2019.1632430.

9. Emerging themes in entrepreneurial behaviours, identities and contexts / P. Jones [et al.] // The International Journal of Entrepreneurship and Innovation. 2018. N 19(4). P. 233–236. DOI 10.1177/ 1465750318772811.

10. «Форсайт компетенций» и «Атлас новых профессий». URL: https://www.skolkovo.ru/researches/sedec-research-new-jobs/ (дата обращения: 03.12.2024).

Гальцева Ольга Валерьевна
Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-6919-4833
Тел.: +7(3822) 701-738
Эл. почта: olga.v.galtseva@tusur.ru

Шорохова Мария Геннадьевна
Канд. хим. наук, доцент, зав. каф. управления качеством факультета инновационных технологий Томского государственного университета (ТГУ)
Ленина пр., д. 36, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 52-94-98
Эл. почта: egs@sibmail.com

Лобода Юлия Олеговна
Канд. пед. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-7413-4250
Тел.: +7(3822) 701-738
Эл. почта: yulloboda@gmail.com

Наталинова Наталья Михайловна
Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-8819-0704
Тел.: +7(3822) 701-738
Эл. почта: natalinova@tpu.ru

O.V. Galtseva, M.G. Shorokhova, Yu.O. Loboda, N.M. Natalinova

Impact of Entrepreneurial Competencies on the University Graduates' Careers

In the changing world the effectiveness of modern society development depends, in particular, on university graduates, because they are the future employees. In order to predict the success of an employee's activity, it is necessary to have competencies as a universal tool. The entrepreneurial competencies essence and the level of their development depending on the position in the organization are considered. The data from the study of the influence of certain factors on the formation of entrepreneurial competencies of students are presented.
Keywords: education, development, university graduate, entrepreneurial competencies, activity.

References

1. Galtseva OV, et al. Kar'ernye kompetencii vypusknika vuza v usloviyakh VUCA-mira [Career competencies of a university graduate in the conditions of the VUCA-world]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti: materialy mezhdunarodnoj. nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2022;126 – 129. (In Russ).

2. Sistema professional'nykh kompetencij [System of professional competencies]. Available from: https://www.ecopsy.ru/insights/sistema-professionalnykh-kompetentsiy/ [Accessed: 03 December 2024]. (In Russ).

3. Rodionov MG, Sedelnikov VM. Kompleksnaya ocenka kompetencij molodykh specialistov: marketingovyj podkhod [Comprehensive assessment of competencies of young specialists: marketing approach]. Nauka o cheloveke: gumanitarnye issledovaniya [Science of Man: Humanitarian Research]. 2013;3(13):56 – 62. (In Russ).

4. Gatiyatullin MKh. Pedagogicheskaya sistema podgotovki studentov tekhnicheskogo vuza k predprinimatel'skoj deyatel'nosti [Pedagogical system of preparing technical university students for entrepreneurial activity]. [Dissertation]. Kazan. 2009. (In Russ).

5. Pesha AV, Shavrovskaya MN, Lapina TA. Sravnitel'nyj analiz razvitiya predprinimatel'skikh kompetencij studentov vuzov [Comparative analysis of the development of entrepreneurial competencies of university students]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]. 2023;32(3):134-152 (In Russ).

6. Wang SM, Yueh HP, Wen PC. How the new type of entrepreneurship education complements the traditional one in developing entrepreneurial competencies and intention. Frontiers in Psychology. 2019;10:2048. DOI: 10.3389/fpsyg.2019.02048.

7. Hwang WS, Choi H, Shin J. A mediating role of innovation capability between entrepreneurial competencies and competitive advantage. Technology Analysis & Strategic Management. 2020;32(1):1–14. DOI: 10.1080/ 09537325.2019.1632430.

8. Jones P, Klapper R, Ratten V, Fayolle A. Emerging themes in entrepreneurial behaviours, identities and contexts. The International Journal of Entrepreneurship and Innovation. 2018;19(4):233–236. DOI: 10.1177/ 1465750318772811.

9. "Foresight of Competencies" and "Atlas of New Professions". Available from: https://www.skolkovo.ru/researches/sedec-research-new-jobs/ [Accessed: 03 December 2024]. (In Russ).

Olga V. Galtseva
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenine posp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-6919-4833)
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: olga.v.galtseva@tusur.ru

Mariya G. Shorokhova
Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, Department of Quality Control, Innovation Technology Faculty, Tomsk State University
36, Lenine prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 52-94-98
Email: egs@sibmail.com

Yuliya O. Loboda
Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenine posp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-7413-4250)
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: yulloboda@gmail.com

Natalia M. Natalinova
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenine posp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-8819-0704)
Phone: +7 (3822) 70-17-38
Email: natalinova@tpu.ru

УДК 621.396.41

Л.Б. Ботаева

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматриваются на федеральном и региональном уровне программы поддержки студенческих стартапов, являющихся элементами инфраструктуры. Дана краткая характеристика программ по поддержке стартап-проектов Томска. Представлен анализ победителей в программе «Стартап-студия» по различным показателям.

Ключевые слова: инновационная инфраструктура, студенческий стартап, стартап-студия, проект, приоритетное направление.

Сегодня при решении глобальной задачи по выводу России и ее регионов на новый уровень первостепенная роль принадлежит инновациям и инновационной деятельности, способным обеспечить непрерывное обновление технической и технологической базы производства, освоение и выпуск новой конкурентоспособной продукции, эффективное проникновение на мировые рынки товаров и услуг.

Решение данной задачи в регионах обеспечивается за счёт эффективной инновационной политики и создания мощной инновационной инфраструктуры, поддерживающей как существующие предприятия, так и студентов, начинающих путь в инновационном предпринимательстве.

Одним из эффективных элементов инновационной инфраструктуры является Фонд содействия инновациям. Это некоммерческая организация, ее ключевая цель – финансовая поддержка молодых ученых и малых предприятий, которые занимаются научными разработками с высоким потенциалом коммерциализации.

Одной из программ по поддержке студенческих стартап-проектов, относящихся к Фонду содействия инновациям, является студенческий стартап. Программа направлена на выполнение разработок студентами новых товаров, изделий, технологий или услуг с использованием результатов собственных научно-технических и технологических исследований, имеющих потенциал коммерциализации и находящихся на самой ранней стадии развития.

Принимать участие в данной программе могут физические лица, обучающиеся в образовательных организациях высшего образования Российской Федерации по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры или аспирантуры. Конкурс проводится по семи технологическим направлениям, традиционным для этого Фонда. В 2024 году около 70% проектов, поддержанных в рамках конкурса, нацелены на поиск решений по приоритетным для России направлениям. В 2024 году финансирование конкурса увеличено до 2 млрд рублей, грантовую поддержку в размере 1 млн получат 2 тыс. участников [1].

В этом году в конкурсе «Студенческий стартап» приняли участие 74 российских региона. Лидерами по количеству проектов-победителей стали университеты Москвы, Санкт-Петербурга, Татарстана, Башкортостана, Ростовской, Томской, Новосибирской и Тюменской областей, а также Ставропольского и Пермского края. Молодёжное предпринимательство играет важную роль в обеспечении технологического суверенитета страны. В Томской области получателями гранта определены более двухсот проектов, в том числе связанных с искусственным интеллектом и цифровыми технологиями, а также проекты по персонифицированной медицине, микроэлектронике, агробиотехнологиям, беспилотным авиационным системам [1].

Федеральный проект «Платформа университетского технологического предпринимательства» реализуется Минобрнауки России с 2022 года и направлен на раскрытие предпринимательского потенциала молодёжи, формирование условий для поддержки талантов и развития компетенций, профессионального роста предпринимательских кадров в сфере высокотехнологичного бизнеса, а также создание комплексной экосистемы технологического предпринимательства на базе российских вузов [1].

На сегодняшний день уже прошли V очередей конкурса и уже известны победители. Томская область также принимает активное участие в конкурсах и показывает высокие результаты на всероссийском уровне. Ниже представлено число участников из томских вузов, таких как Национальный исследовательский Томский государственный университет (далее – ТГУ), Национальный исследовательский Томский политехнический университет (далее – ТПУ), Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Сибирский государственный медицинский университет (СибГМУ), Томский государственный архитектурно-строительный университет (ТГАСУ), Томский государственный педагогический университет (ТГПУ), ставших победителями по различным направлениям (таблица 1)

Исходя из данных, представленных в таблице 1, можно сделать следующие выводы.

Наибольшее количество победителей от Томской области было в очередях I и III – 44 человека. При этом данный показатель в первой очереди составляет 6,9% от общего числа победителей по стране.

Во второй очереди наблюдается наименьшее число победителей, их от Томской области всего 11, или 2,1% от общего числа победителей.

Третья очередь выделяется наибольшим общим числом победителей по стране, здесь их 1235, Томская область стала победителем по 44 проектам, что составило 3,6% от общего числа.

В четвертой очереди победителями от Томска стал 31 проект. К общему числу победителей по России данный показатель составляет 5,6%.

Таблица 1 – Число победителей из томских вузов и общее число победителей по стране

Программа, очередь	Наименование вуза						ИТОГО Томская область	ВСЕГО по России
	ТГУ	ТПУ	ТУСУР	ТГАСУ	СибГМУ	ТГПУ		
Студенческий стартап, I очередь	11	13	14	5	1	–	44	650
Студенческий стартап, II очередь	4	5	2				11	518
Студенческий стартап, III очередь	15	14	8	4	3		44	1235
Студенческий стартап, IV очередь	9	8	7	3	3		31	555
Студенческий стартап, V очередь	28				–		200	2000

Наиболее успешной для Томска стала I очередь программы. Рассмотрим успех томских вузов и приоритетные направления каждого из них (таблица 2).

Из представленной таблицы видно, что абсолютным победителем по результатам четырех очередей стартапа становится ТПУ, опережая ТГУ, который занимает вторую строчку победителей, всего на 1 проект. При этом в I очереди лидирует ТУСУР, занимающий 3-е место в общем рейтинге по вузам. Во II очереди лидером становится ТПУ, по результатам очередей III и IV лидирует ТГУ.

Рассмотрим приоритетные направления проектов по вузам (таблица 3).

Таблица 2 – Число проектов-победителей среди вузов

Программа, очередь	Наименование вуза					
	ТГУ	ТПУ	ТУСУР	ТГАСУ	СибГМУ	ТГПУ
Студенческий стартап, I очередь	11	13	14	6	1	–
Студенческий стартап, II очередь	4	5	2			–
Студенческий стартап, III очередь	15	14	8	4	3	–
Студенческий стартап, IV очередь	9	8	7	3	3	–
ИТОГО победителей по вузам	39	40	31	13	7	–

Таблица 3 – Число проектов-победителей по направлениям среди вузов

Наименование направления	Наименование вуза					
	ТГУ	ТПУ	ТУСУР	ТГАСУ	СибГМУ	ТГПУ
Н1. Цифровые технологии	6	7	18			–

Н2. Медицина и технологии здоровьесбережения	3	3	1		7	–
Н3. Новые материалы и химические технологии	12	5		3		–
Н4. Новые приборы и интеллектуальные производственные технологии	2	11	10	1		–
Н5. Биотехнологии	4	2				–
Н6. Ресурсосберегающая энергетика		2	1			–
Н7. Креативные индустрии	12	10	1	8		–

В целом лидирующие позиции соответствуют основным направлениям подготовки в вузах, но стоит отметить, что и в менее приоритетных направлениях проекты студентов попадали в число лучших.

В заключение хотелось бы отметить, что поддержка студентов в инновационном развитии Томской области не стоит на месте. В регионе появилась новая организация – «Стартап-студия университетов Томска». Она является одной из 20 подобных существующих стартап-студий. Уникальность ее заключается в том, что учредителем здесь стал не один вуз, а сразу три – ТУСУР, ТПУ и ТГУ. Участниками стартап-студии могут стать не только студенты, но и научные коллективы, сотрудники любых вузов Томска и предприниматели. Участие допускается как командное, так и индивидуальное. Что касается направлений, между вузами они определены следующим образом: Томский университет систем управления и радиоэлектроники работает над стартапами в области IT, электроники и связи, Томский политехнический – в области энергетики, Томский государственный университет – в сфере биотехнологий и новых материалов [2].

Литература

1. Официальный сайт Администрации Томской области. URL: https://tomsk.gov.ru (дата обращения: 20.11.2024).

2. Официальный сайт Стартап-студии университетов Томска // Основная информация. URL: https://startupstudio-tomsk.ru/ (дата обращения: 21.11.2024).

Ботаева Лариса Борисовна
Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID (0000-0002-9030-2955)
Тел.: +7-913-8588012
Эл. почта: larisa.b.botaeva@tusur.ru

L.B. Botayeva

Development of innovative entrepreneurship in the Tomsk Development of Innovative Entrepreneurship in Tomsk Region

The programs aimed at supporting students' start-ups at federal and regional levels, which are the elements of the infrastructure are examined. The brief description of programs to support start-up projects in Tomsk is presented. The analysis of the winners in the startup studio program according to various indicators is presented.

Key words: innovation infrastructure, student start-up, start-up studio, project, priority direction.

Reference

1. Oficial'nyj sajt Administracii Tomskoj oblasti [Official website of the Administration of the Tomsk Region]. Available from: https://tomsk.gov.ru [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

2. Oficial'nyj sajt Startap-studii universitetov Tomska [Official website of the Startup Studio of Tomsk Universities]. Osnovnaya informaciya [Basic information]. Available from: https://startupstudio-tomsk.ru/ [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

Larisa B. Botayeva
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9030-2955)
Phone: +7-913-858-80-12
Email: larisa.b.botaeva@tusur.ru

УДК [658.114+65.012]:(378.14)

Н.Н. Кривин, С.С. Долматова

ОПЫТ МОЛОДЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ: ИЗ КОМАНДЫ ГРУППОВОГО ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В РЕЗИДЕНТЫ МОЛОДЁЖНОГО СТУДЕНЧЕСКОГО БИЗНЕС-ИНКУБАТОРА

Рассматривается, анализируется и обобщается динамика опыта команд проектов группового проектного обучения кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры по формированию предпринимательских компетенций в области медицинской электроники, реализовывавшихся в рамках конкурса партнёрских проектов «ТУСУР и Бизнес» с 2020 по 2024 г. Определены основные вехи реализации проектов с указанием достигнутых результатов по каждому этапу. Проанализированы ключевые успехи и проблемы проектов. Сформулированы рекомендации для молодых предпринимателей в ТУСУРе.

Ключевые слова: предпринимательские компетенции, высшее образование, студенческий бизнес-инкубатор, медицинская электроника, методология обучения студентов предпринимательству.

Обоснование актуальности работы

В настоящее время ещё весьма мала доля успешных студенческих проектов группового проектного обучения (ГПО) в их общем количестве. И совсем уж одиночными и малочисленными являются документально зафиксированные, детально описанные самими исполнителями, проанализированные, отрефлексированные и доступные другим опыт и истории их успеха, которые представляют ценность для других участников проектной деятельности в ТУСУРе. Поэтому анализ, систематизация и обобщение приобретённого студентами-участниками ГПО кафедры конструирования и производства радиоаппаратуры (КИПР) опыта представляет собой актуальную задачу, а результаты её решения будут полезны не только студентам, желающим попробовать свои силы в молодёжном предпринимательстве, но и начинающим и опытным руководителям проектов ГПО ТУСУРа, желающим повысить эффективность методического руководства студенческими проектами.

Цели, задачи и методы работы

В рамках данной работы необходимо рассмотреть, проанализировать и обобщить наработанный студентами опыт выполнения проектов ГПО, а для этого необходимо ответить на следующие вопросы: как формировался и менялся состав проектной студенческой группы от этапа к этапу и от проекта к проекту; как осуществлялось методическое сопровождение проекта со стороны руководителя от университета и руководителя от организации-индустриального партнера в каждом случае; каковы были условия выполнения проектов и режимы их осуществления; как все это повлияло на успех проектов; каковы были существенные проблемы в реализации проектов и их причины, каким образом эти причины устранялись; какими, с точки зрения исполнителей проектов, были мотивирующие и демотивирующие факторы. Для решения сформулированных задач использовались методы анализа, в частности историко-хронологического, а также наблюдения, сравнения, изучение документов и результатов деятельности, обобщения, устные и письменные интервью с участниками проектов ГПО кафедры КИПР.

На кафедре с осеннего семестра 2020 года реализовывались и реализуются несколько проектов ГПО в рамках конкурса партнёрских проектов «ТУСУР и Бизнес» [1].

В данной работе рассматриваются два проекта ГПО, участвовавших в конкурсе партнерских проектов «ТУСУР и Бизнес», а именно КИПР-2004 «Разработка мини-станции для ПЦР-диагностики» (ПЦР – полимеразная цепная реакция, проект реализовывался один этап с сентября по декабрь 2020 г.) и КИПР-2103 «Домашний тренажер когнитивных и речевых способностей» (реализовывался шесть этапов – с февраля 2021 г. по декабрь 2023 г). Об их связи и роли для нашего анализа будет сказано далее.

Характеристика ГПО проекта КИПР-2004, описание методики его реализации и полученного опыта

Проект ГПО КИПР-2004 «Разработка мини-станции для ПЦР-диагностики» был инициирован 13 июля 2020 года частной томской фирмой ООО «МЕЛСЕР», специализирующейся на проектировании, опытном производстве и испытаниях средств медицинской электроники. Знаменательно, что проект по созданию мини-станции, предназначенной для эффективной диагностики вирусных инфекций, был открыт в разгар коронавирусной инфекции COVID-19, а его актуальность обосновывалась тем, что в то время отечественным медицинским организациям требовались установки для ПЦР-диагностики, более дешевые, чем зарубежные аналоги, и не уступающие им по основным техническим характеристикам.

Цель проекта, поставленная перед студентами директором фирмы, заключалась в разработке комплекта конструкторской документации для имеющейся у ООО «МЕЛСЕР» установки ПЦР-диагностики. Другими словами, студенты решали задачу реверсивного инжиниринга, которая заключалась в разработке конструкторской документации на основе анализа конструкции имеющегося изделия.

ООО «МЕЛСЕР» планировало на основе разработанной студентами документации создать рабочий прототип установки для ПЦР-диагностики, которым заинтересуются поликлиники, больницы, медицинские центры г. Томска и России.

В команду проекта входили одногруппники: два студента (Владислав Крившенко, Александр Назаров) и одна студентка (Алина Кишкина) из группы 238-1, обучавшиеся на тот момент на третьем курсе бакалаврского направленияи подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» (первый, осенний, семестр). По успеваемости в учёбе они занимали среднее место, учились на оценки «хорошо» (в основном) и «удовлетворительно».

Со стороны кафедры КИПР руководство проектом ГПО осуществляли Кобрин Ю.П., доцент кафедры, канд. техн. наук, и Кривин Н.Н., заведующий кафедрой, канд. техн. наук. Со стороны ООО «МЕЛСЕР» руководство командой проекта осуществлял генеральный директор Вахрушев Владимир Витальевич.

Реализация проекта проходила непосредственно на территории ООО «МЕЛСЕР» каждый четверг в день ГПО, начиная с первого занятия.

Установочная встреча в офисе ООО «МЕЛСЕР», напоминавшем сборочный цех с ограниченным пространством и запахом химикатов, запомнилась всем участникам. Несмотря на это условия индустриального партнера не поколебали решимость ребят работать над проектом, а даже ещё больше замотивировали. И каждый четверг до конца осеннего семестра работа по проекту начиналась с краткого разбора промежуточных результатов выполнения домашнего задания и краткой планерки с задачами на текущий рабочий день. При необходимости студенты могли приезжать в офис ООО «МЕЛСЕР» в любой день и в любое время по согласованию с директором организации.

Руководители от университета регулярно консультировали команду, помогая улучшить промежуточные решения и спланировать задачи. Для координации работы использовали социальные сети и инструменты вроде Trello и Miro. Некоторые консультации проводились по вечерам и растягивались на несколько часов. Такое тесное, активное и гибкое взаимодействие студентов с руководителями позволило эффективно реализовать ещё и воспитательную функцию проектной деятельности, сплотило и замотивировало студентов.

В середине семестра 7 ноября 2020 года в результате заболевания COVID-19 ушёл из жизни Масалов Е.В., профессор кафедры КИПР, хорошо известный студентам-исполнителям проекта по читаемым для них специальным курсам. Это событие и в целом гнетущая атмосфера того ковидного времени оказали весьма демотивирующее воздействие на команду студентов. Поэтому руководители от университета были вынуждены провести с ними серию продолжительных внеурочных встреч с целью подъёма общей мотивации и возвращения воли к учёбе в то непростое время. Студенты вернули самообладание, выполнили все задачи и успешно завершили этап проекта.

21 декабря 2020 года состоялась защита проектов ГПО участников конкурса «ТУСУР и Бизнес». Из-за бушевавшей тогда эпидемии COVID-19 защита проходила в онлайн-формате. По итогам защиты проект КИПР-2004 «Разработка мини-станции для ПЦР диагностики» победил в номинации «Самый социально-значимый проект» (рисунок 1) [2].

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)

ДИПЛОМ

за победу в номинации
«Самый социально-значимый проект»
конкурса партнёрских проектов
«TUSUR & Business»
(21.12.2020)

вручается проекту ГПО КИПР-2004
«Разработка мини-станции для ПЦР диагностики»,
выполняемому по заказу ООО «МЕЛСЕР»

Команда проекта:
Кишкина Алина Максимовна, гр. 238-1
Крившенко Владислав Владимирович, гр. 238-1
Назаров Александр Сергеевич, гр. 238-1

Руководители проекта:
канд. техн. наук, доцент кафедры КИПР Кобрин Юрий Павлович,
канд. техн. наук, и.о. заведующего кафедрой КИПР
Кривин Николай Николаевич

Ректор В.М. Рулевский

Томск - 2020

Рисунок 1 – Диплом за победу номинации «Самый социально-значимый проект»

Усердие и старания студентов были вознаграждены, а полученный опыт воодушевил и морально подготовил их к участию в следующем проекте…

10 января 2021 г. в результате заболевания COVID-19 ушёл из жизни Кобрин Ю.П., доцент кафедры КИПР, канд. физ.-мат. наук, соруководитель проекта КИПР-2004. Вероятно, это второе подряд трагическое событие, а также тот факт, что студенты уважали Кобрина, повлияли на выбор ими тематики следующего проекта ГПО, ведь Юрий Павлович был мягким и тактичным руководителем, любил работать со студентами, был отзывчивым и не жалел на студентов своего личного времени, по необходимости оказывал им консультативную помощь и экспертную поддержку, любил по-отечески шутить со студентами.

Характеристика ГПО проекта КИПР-2103, описание методики его реализации и полученного опыта

Проект ГПО КИПР-2103 «Домашний тренажер когнитивных и речевых способностей» был инициирован 28 января 2021 года научно-исследовательским институтом полупроводниковых приборов (АО НИИПП, г. Томск).

Цель проекта, поставленная перед студентами директором фирмы, заключалась в создании программно-аппаратного комплекса для восстановления в домашних условиях когнитивных и речевых способностей у пациентов, перенесших острое нарушение мозгового кровообращения.

В команду проекта вошли два исполнителя предыдущего проекта КИПР-2004 (Кишкина А.М., Крившенко В.В.) и одна новая студентка, Долматова С.С., из группы 209 специальности «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», которая была на курс младше и для нее первый семестр ГПО только начинался. Ответственным исполнителем этапа была назначена Кишкина А.М. Со стороны предприятия проектом руководили Попов А.Г., начальник лаборатории № 3 отдела 110 АО НИИПП, канд. мед. наук, Глушков Г.С., инженер лаборатории № 3 отдела 110 АО НИИПП. Со стороны кафедры КИПР руководство проектом осуществлял Кривин Н.Н., заведующий кафедрой (рисунок 2).

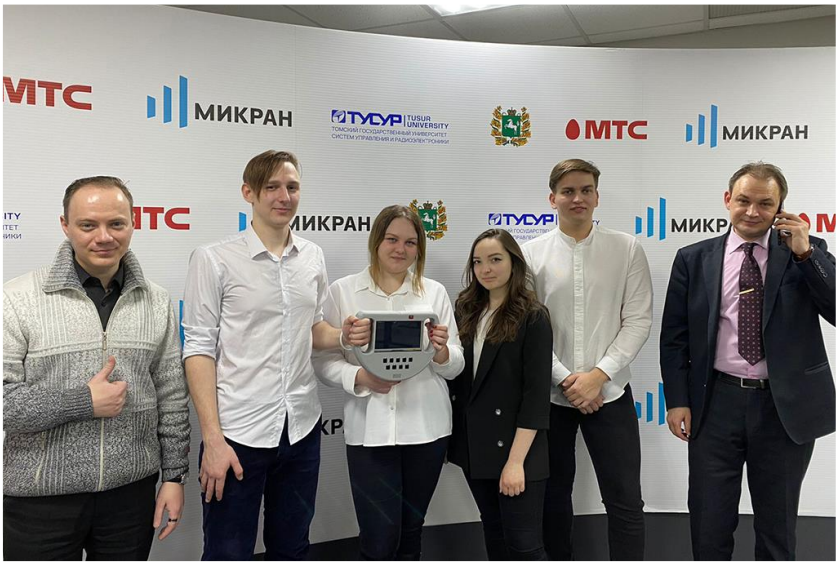


Рисунок 2 – Команда проекта КИПР-2103
(слева направо: Кривин Н.Н., Савчук Ю., Кишкина А.М., Долматова С.С., Крившенко В.В., Попов А.Г.)

Реализация проекта проходила непосредственно на территории АО НИИПП.

Первый год проекта начался в феврале и продлился до конца декабря 2021 г. Первый семестр был затрачен на организацию взаимодействия, углубление в тематику проекта, создание дружеской атмосферы внутри команды и с руководителями, формулировке требований к будущему устройству, проработке первых идей реализации его макета.

Основная задача руководителя от промышленного партнёра заключалась в адаптации команды на новом месте, включая ознакомление с пропускной системой, производством, лабораториями и рабочим распорядком. Он лично сопровождал участников, знакомил их с коллективом и показывал, как устроена работа на предприятии.

Коллектив лаборатории хорошо относился к новичкам и консультировал по всем возникающим в части разработки вопросам. Для таких обсуждений и планерок было специально выделено время раз в неделю в день ГПО, чтобы синхронизировать работу с руководителями и от университета, и от предприятия. Это приучило студентов к планомерному и ритмичному выполнению задач. Планерки и обсуждения также проводились и в университете в лаборатории ГПО кафедры КИПР, но реже, чем в лаборатории АО НИИПП. Это также положительно влияло на мотивацию и ход работ, так как по-настоящему рабочая обстановка морально заряжала команду. К тому же руководители подразделений предприятия лично замечали нашу работу, а студенты получали обратную связь по проектным вопросам.

Это сотрудничество качественно повлияло на учебную успеваемость членов команды, которые впоследствии вернулись на предприятие сначала для прохождения производственной проектно-технологической практики, а затем как полноценные сотрудники, официально трудоустроенные в АО НИИПП на полставки.

Необходимо отметить, что в вопросах планирования проектных работ студентам со стороны руководителей давалась относительная свобода, поэтому первый семестр был для команды семестром проб и ошибок в плане соблюдения дедлайнов, но со временем ситуация пришла в норму. На это оказывала влияние и инициативность ответственного исполнителя из состава команды, который подводил итоги всех встреч, распределял задачи, мотивировал других студентов совместно с руководителем от университета. Для последнего было важно, чтобы инициатива ответственного исполнителя не подавляла инициативу остальных членов команды – тех, кто был младше или менее активным.

В конце весеннего семестра (начало июня 2021 года) в очном формате состоялась защита проектов ГПО участников конкурса «ТУСУР и Бизнес». По итогам защиты проект КИПР-2103 «Домашний тренажер когнитивных и речевых способностей» победил в номинации «Самый социально-значимый проект» [3]. Как отметили сами участники команды проекта, уверенно держаться на защите и победить им помогли поддержка и внимание со стороны всех руководителей, которые уделяли дополнительное время для подготовки и прослушивания выступления, проверки отчета, презентации и текста доклада. Благодаря этому команда могла дополнительно отрепетировать своё выступление.

Во втором семестре, получив дружественную и мотивирующую обратную связь о проектной работе, команда, не раздумывая, продолжила заниматься проектом и приняла в свой состав нового участника ГПО с факультета электронной техники на роль электронщика, который занялся схемотехническими задачами (Савчук Ю.).

Команда поставила амбициозную цель – к концу второго этапа собрать первый прототип изделия. Коллектив лаборатории поддержал эту идею и помог с комплектующими и оборудованием. В это время студенты продолжали системный анализ проблемной ситуации и углубились в медицинскую тематику, но уже в техническом аспекте, прорабатывая возможные сценарии взаимодействия человека с тренажером. Все выявленные и сформулированные соображения и требования к будущему макету команда отразила в двух научных статьях.

При таком объеме задач (написание статей, разработка схем, проработка эргономики прототипа, сборка макета, подготовка отчета и т.д.) важно было правильно распределить силы команды, чтобы все успеть сделать качественно. У каждого члена команды были свои задачи, а также понимание персональной ответственности за будущее проекта. Кроме проекта КИПР-2103, Кишкина А.М. независимо и параллельно занималась разработкой мышечного интерпретатора с использованием биоэлектрических датчиков для применения во время реабилитации и подала заявку на конкурс «УМНИК» Фонда содействия инновациям (ФСИ).

В итоге второй семестр работы над проектом стал весьма продуктивным и успешным: Кишкина А.М. вошла в число победителей конкурса ФСИ по программе «УМНИК» за работу по проекту мышечного интерпретатора [4, 5], научные публикации команды проекта КИПР-2103 были отмечены на Ученом совете дипломами, а сам проект домашнего тренажера победил на защите 27 декабря 2021 года в конкурсе ГПО «ТУСУР и Бизнес» сразу в двух номинациях («Самый социально-значимый проект» и «Суперпроект») [6].

На следующем этапе в 2022 году два ключевых участника вышли из проекта, так как по учебному плану их ГПО закончилось. От первоначального состава остались два человека, один из которых стал новым ответственным (Долматова С.С.), а к ним присоединился новый студент в качестве конструктора электронных средств.

Новый участник столкнулся с трудностями адаптации из-за недостаточной мотивации и объёма работы. Из-за нехватки ресурсов разработка корпуса затянулась, поэтому решили сосредоточиться на программном обеспечении и экономических аспектах проекта, что оказалось сложным для студентов-технарей.

В этот период после предыдущей защиты проект стали замечать, и отправили команду на проектную сессию «Глобальные вызовы России» [7, 8], в которой участвовали все ребята, принимавшие участие в проекте. Там им была оказана огромная поддержка со стороны руководителей, которые помогли подготовить кейс и достойно выступить перед экспертами. На этом мероприятии администрацией Томской области впервые была подчеркнута важность разработки проекта КИПР-2103. «Нам очень нужны тусуровцы в медицине, потому что чем больше будет дистанционных методов, тренирующих методов, реабилитирующих методов, тем дешевле будет стоить медицина стране, а здоровье пациента будет лучше», – сказала Людмила Огородова, заместитель губернатора Томской области по научно-образовательному комплексу и цифровой трансформации. Такая высокая оценка ещё больше замотивировала команду на целеустремлённую работу по проекту.

Вторая половина этого периода была заключительной для всей команды проекта, так как по учебному плану период ГПО заканчивался. В то же время проект впервые принял участие в выставке научных достижений молодых ученых «РОСТ.UP» 2022 года, на которой команда представила прототип с новым дизайном корпуса и презентацией будущего программного интерфейса тренажера, рассказала о проекте с точки зрения его полезности и ценности в коротких диалогах с экспертами [9].

В конце периода ГПО команда решила представить на защиту результаты за весь период разработки, чтобы показать экспертной комиссии весь двухлетний путь проекта КИПР-2103. В результате доклад и работа были высоко оценены, проект занял первое место в конкурсе «ТУСУР и Бизнес».

В тот момент у команды еще не было решения о дальнейшей судьбе проекта. Но Садыков Г.И., директор МСБИ «Дружба», предложил обсудить будущее проекта вместе с командой и с руководителями как от индустриального партнера, так и от университета. Речь шла о том, чтобы вести проект самим на базе МСБИ в роли резидентов. Для команды это был ответственный шаг, на который было тяжело решиться. Но в итоге было принято коллективное решение продолжать развитие проекта. На тот момент, когда проект стал резидентом МСБИ, в команде остались ответственный за проект (тогда уже руководитель проекта) и один из участников ГПО. Было понятно, что человеческих ресурсов не хватает, поэтому в проект пригласили двух исполнителей, которые вышли из него год назад. Один из них в команде и по сей день (Крившенко В.В), другой поменял приоритеты, и команда отпустила его развиваться в другой сфере деятельности (Кишкина А.М.). Так начался новый период проекта в статусе резидента МСБИ – команда стала нести сама ответственность за свой проект. Команде помогал университет, программы технологического предпринимательства и МСБИ.

Появилась первая проблема – материальное обеспечение проекта. Директор МСБИ ознакомил команду с несколькими способами получения средств, и самым подходящим оказался конкурс ФСИ «Студенческий стартап». При подготовке заявки на данный конкурс очень помогли все те исследования, результаты которых команда публиковала в статьях и отчетах, а с экономической точки зрения помогли опыт и знания, полученные на заключительном этапе ГПО и непосредственно от директора СБИ. Также помогали другие стартаперы, которые уже прошли этот путь. Таким образом, команда, находясь в статусе резидентов, принимала все решения по проекту и выбирала путь развития сама, а при появлении проблем никто из её ближайшего окружения не оставлял студентов без помощи, совета и поддержки.

Исполнителю проекта приходилось управлять всеми процессами, хотя сначала возникали трудности с распределением нагрузки и времени из-за нехватки опыта и дополнительных задач у членов команды. Некоторые участники отказывались изучать вопросы вне своей компетенции, поэтому большинство обязанностей легло на руководителя. Сложно было убедить команду в необходимости осваивать новые навыки для успешного выполнения проекта, но они работали на основе личной мотивации.

После завершения подготовки к конкурсу «Студенческий стартап» и ожидания результатов работа над проектом продолжалась, но возник вопрос о том, как реализовывать этот бизнес, кто станет целевой аудиторией и как с ней работать. С этим запросом команда подала заявку на участие в акселерационной программе. Команде был назначен опытный трекер, который работал с запросом на протяжении двух месяцев. Также параллельно в МСБИ проводились полезные лекции, мастер-классы, где команда получила еще больше знаний для развития своего проекта [10].

С позиции команды стартап-проекта студенческий бизнес-инкубатор «Дружба» полезен не только тем, что предоставляет рабочее пространство и проводит акселерационные программы, но и тем, что дает возможность получить необходимые услуги бухгалтера и юриста. Например, после получения гранта по договору необходимо было открыть ООО и как резиденты МСБИ студенты могли обращаться к юристу и бухгалтеру за консультацией, а также нанять бухгалтера, в функции которого входит ведение бухгалтерского учета по созданному ООО [11]. В этот период студены активно участвовали в различных мероприятиях, выставках и форумах, организованных университетом, представляя проект как стартап. Это позволило окунуться в новую среду, полную интересных разработок, получить ценный опыт и завести полезные знакомства [12–15].

Постоянные поездки на выставки приводили к замедлению работы над проектом в отсутствие руководителя, что требовало улучшения процессов и мотивации команды. После получения гранта команда столкнулась с нехваткой компетенций и ресурсов, поэтому через директора МСБИ был организован набор на проект ГПО «Программное обеспечение для тренажера когнитивных и речевых способностей». Новые участники активно включились в работу и обсуждение устройства тренажера.

При разработке программы возникли сложности с оценкой эффективности упражнений, поскольку для этого требовались медицинские специалисты. Директор МСБИ организовал встречу с экспертами СибГМУ, после чего команда начала подготовку техзадания и алгоритма программы. Из-за занятости студентов на выпускном курсе работа периодически замедлялась, однако итоговый продукт соответствовал требованиям, включая диагностику и выполнение упражнений. На выставках он получил положительные отзывы экспертов и гостей.

Анализируя полученный опыт, можно отметить следующие особенности. На желание работать дальше над проектом влияли несколько факторов: собственная мотивация (то, чем «цепляет» тематика проекта), заинтересованность в проекте индустриального партнера, помощь, оказываемая им, мотивация, создаваемая руководителем от университета, эмоциональная атмосфера в проектной группе.

Для успеха проекта важна была тесная связь между руководителем от партнёра, проектной командой и руководителем от университета, особенно в сфере медицинского оборудования, где подобный опыт был новым для всех. Руководители поддерживали интерес команды, подчёркивая значимость проекта, что способствовало достижению неожиданного

результата: предложенное студентами решение оказалось более современным и эффективным, чем изначальное видение партнёра [8].

Интерес к теме и методическая поддержка руководителей сыграли ключевую роль в успехе проекта, связанного со сложной сферой разработки медицинской электроники. Руководители предоставляли нормативные документы и делились опытом, а университетский куратор помогал команде анализировать и применять информацию. Отсутствие строгого технического задания позволило студентам проявить инициативу и предложить собственные идеи, что дополнительно мотивировало их работать над проектом.

Изначально у команды не было чёткого плана действий, кроме необходимости сдавать результаты каждые полгода. Поэтому в начале каждого семестра все участники составляли индивидуальные планы, которые затем обсуждались коллективно и согласовывались с руководителем. Такой подход подчеркнул важность мнений всех членов команды и положительно повлиял на организацию работы и развитие проекта.

На рисунке 3 представлена эволюция дизайна домашнего тренажера когнитивных и речевых способностей с 2021 по 2024 г.

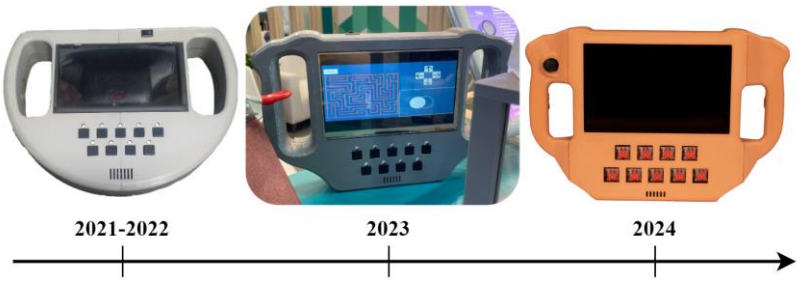


Рисунок 3 – Эволюция дизайна домашнего тренажера когнитивных и речевых способностей

В качестве заключения анализа опыта формирования предпринимательских компетенций студентов кафедры КИПР в области медицинской электроники в рамках проекта ГПО программы «ТУСУР и Бизнес» приведём выдержку из опроса в формате «вопрос – ответ» одного из ключевых исполнителей проекта КИПР-2103, соавтора настоящей статьи Долматовой С.С.

Вопрос. Какую роль в вашем развитии сыграло участие в форумах и конференциях? Как это повлияло на ваше самосознание и успех проекта?

Ответ. Когда предлагают принять участие в такого рода событиях, а иногда просто отправляют ваш проект, это вызывает большую гордость за свою работу и проект. Так как наш проект относится к специфической области, не на всех форумах и выставках он вызывает интерес, но присутствие там всегда даёт возможность обменяться опытом, познакомится с новыми людьми, коллегами, получить полезные контакты. В целом быть в окружении людей, которые также развивают свой стартап, очень полезно и интересно, можно узнать про чужой опыт. Для проекта это имеет значение даже в рекламном смысле: всегда есть шанс встретить нужного для проекта человека – будь то инвестор, эксперт, коллега.

Вопрос. Как изменилось ваше отношение к технологическому предпринимательству от момента, когда вы впервые о нем узнали, до момента, когда вы поняли, что его инструменты реально помогают вам продвигать проект?

Ответ. Вначале, когда занимаешься проектом даже в рамках ГПО, были встречи, на которых рассказывали по шагам, что после ГПО можно попасть в МСБИ и дальше, но тогда казалось, что нам до этого еще далеко и нет смысла в это углубляться, мы пока занимаемся разработкой. Но, как оказалось, пользоваться инструментами можно еще на этапе зарождения идеи, и возможно мы бы тогда сразу комплексно подошли к созданию проекта и делали это быстрее, и сразу понимали, что с ним делать в ближайший год и т.д.

Вопрос. Какой была одна из ключевых проблем работы над проектом?

Ответ. Это была проблема, с которой мы столкнулись при окончании ГПО и уже позиционировали себя как стартап: мы не знали, кому будем продавать тренажер. Да, у нас была определена целевая аудитория (правда, очень обширно, что тоже являлось существенной неточностью), мы опирались на статистику инсульта и знали, что кому-то тренажер пригодится, но кому – не знали. Поэтому в самом начале следовало уделить внимание проработке целевой аудитории и общению с ней с помощью методологии Customer Development или других методов. Главное – выяснить «боли» целевой аудитории, не наводя её на мысль о возможном решении, а отталкиваясь от этого, создавать продукт, снимающий эту «боль».

Как подчеркивал директор МСБИ, проблема некоторых стартапов состоит в том, что они сначала тратят годы, чтобы разработать продукт, а только потом ищут покупателей…

Вопрос. Что бы вы посоветовали самой себе в начале пути с вершины своего текущего опыта?

Ответ. 1. Реши для себя, по-настоящему ли хочешь заниматься проектом, несмотря на возможные трудности, или просто хочешь попробовать, «поиграть» в стартапера.

2. Собери команду, которая будет также радеть за проект и желать вывести его на максимальный уровень, или же нанимай людей, которые будут работать за зарплату.

3. Используй за все возможности роста, которые дают.

4. Плохая обратная связь – это не всегда плохо.

5. Если решила заниматься своим проектом, правильно расставь приоритеты, ведь для того чтобы сделать его успешным, не получится успевать везде.

Вопрос. Что бы вы посоветовали молодым последователям по вопросу публикационной активности?

Ответ. Написанная статья – это больше 60% готового отчета по проекту, который придется составлять в конце этапа.

Чтобы написать статью, нужно прочитать очень много литературы, которая может оказаться весьма полезной и поможет выполнить анализ проблемной ситуации. Также она поможет ответить на вопросы экспертов, которые сомневаются в актуальности проекта и думают, что студенты сделали все бездумно, как сами захотели, не опираясь на факты и результаты исследований. Публикация помогает структурировать всю информацию по проекту. К тому же публикации могут повысить заметность проекта.

Литература

1. Положение о конкурсе партнерских проектов «ТУСУР и Бизнес». URL: https://regulations.tusur.ru/documents/1401 (дата обращения: 10.11.2024).

2. Студенты ТУСУРа защитили этапы своих ГПО-проектов для реального бизнеса // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-studenty-tusura-zaschitili-etapy-svoih-gpo-proektov-dlya-realnogo-biznesa (дата обращения: 13.11.2024).

3. Семь студенческих ГПО-проектов ТУСУРа по заказу бизнеса победили в одной из номинаций на TUSUR & Business // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-sem-studencheskih-gpo-proektov-tusura-po-zakazu-biznesa-pobedili-v-odnoy-iz-nominatsiy-na (дата обращения: 17.11.2024).

4. Одиннадцать молодых учёных ТУСУРа вошли в число победителей конкурса Фонда содействия инновациям по программе «УМНИК» // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-odinnadtsat-molodyh-uchyonyh-tusura-voshli-v-chislo-pobediteley-konkursa-fonda-sodeystviya-innovatsiyam (дата обращения: 17.11.2024).

5. Мышечный интерпретатор : пат. 2826231 Рос. Федерация. № 2023136373 / Кривин Н.Н., Кишкина А.М. ; заявл. 30.12.23 ; опубл. 06.09.24, Бюл. № 25. 17 с. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=69911146 (дата обращения: 21.11.2024).

6. Шесть студенческих проектов вошли в число победителей конкурса TUSUR & Business // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-shest-studencheskih-proektov-voshli-v-chislo-pobediteley-konkursa-tusur-business (дата обращения: 25.11.2024).

7. Команды ТУСУРа получили высокую оценку экспертов на проектной сессии «Глобальные вызовы России» // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-komandy-tusura-poluchili-vysokuyu-otsenku-ekspertov-na-proektnoy-sessii-globalnye-vyzovy-rossii (дата обращения: 25.11.2024).

8. Реабилитационный центр в одном приборе // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-reabilitatsionnyy-tsentr-v-odnom-pribore (дата обращения: 25.11.2024).

9. Каталог проектов выставки научных достижений молодых учёных ТУСУР «РОСТ.UP – 2022» // Выставка научных достижений молодых учёных «РОСТ.up». URL: https://storage.tusur.ru/files/158598/catalog_2022.pdf (дата обращения: 26.11.2024).

10. Три проекта стали победителями конкурса в рамках акселератора «Стартап-Полигон II» // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-tri-proekta-stali-pobeditelyami-konkursa-v-ramkah-akseleratora-startap-poligon-ii (дата обращения: 26.11.2024).

11. Девять студентов ТУСУРа получат по миллиону рублей на развитие своих проектов // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-devyat-studentov-tusura-poluchat-po-millionu-rubley-na-razvitie-svoih-proektov (дата обращения: 27.11.2024).

12. Федеральный телеканал рассказал о разработке резидентов СБИ ТУСУРа // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-federalnyy-telekanal-rasskazal-o-razrabotke-rezidentov-sbi-tusura (дата обращения: 28.11.2024).

13. Делегация ТУСУРа во главе с ректором приняла участие во Всероссийском форуме технологического предпринимательства // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-delegatsiya-tusura-vo-glave-s-rektorom-prinyala-uchastie-vo-vserossiyskom-forume-tehnologicheskogo (дата обращения: 28.11.2024).

14. Стартапы ТУСУРа вызвали большой интерес на форуме молодых ученых U-NOVUS-2023 // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-startapy-tusura-vyzvali-bolshoy-interes-na-forume-molodyh-uchenyh-u-novus-2023 (дата обращения: 28.11.2024).

15. Студенты ТУСУРа разработали домашний тренажёр для восстановления после инсульта // Новости ТУСУР. URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-studenty-tusura-razrabotali-domashniy-trenazhyor-dlya-vosstanovleniya-posle-insulta (дата обращения: 28.11.2024).

Кривин Николай Николаевич

Канд. техн. наук, доцент, зав. каф. конструирования и производства радиоаппаратуры Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, оф. 412, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: (3822) 90-71-51
Эл. почта: nikolai.n.krivin@tusur.ru

Долматова Сабина Сергеевна
Студентка 6-го курса специалитета, руководитель стартап-проекта «ReMind», техник каф. конструирования и производства радиоаппаратуры Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, оф. 404, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: (3822) 53-21-84
Эл. почта: sabina.dolmatova@tusur.ru

N.N. Krivin, S.S. Dolmatova

Experience of Young Entrepreneurs: from a Group Project-Oriented Training Team to Residents of a Youth Student Business Incubator

The article is devoted to the description, analysis and generalization of experiencing the formation of entrepreneurial competencies in the field of medical electronics within Group Project-Oriented Training at the Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment, implemented within the framework of TUSUR and Business competition from 2020 to 2024. The main milestones of project implementation are identified, indicating the specific results achieved at each stage. The key successes and problems of the projects are analyzed. Recommendations for young entrepreneurs in TUSUR are formulated.
Keywords: entrepreneurial competencies, higher education, student business incubator, medical electronics, methodology of teaching students entrepreneurship.

References

1. Polozheniye o konkurse partnerskikh proyektov «TUSUR i Biznes» [Regulations on the competition of partnership projects "TUSUR and Business"]. Available from: https://regulations.tusur.ru/documents/1401 [Accessed: 10 November 2024]. (In Russ).

2. Studenty TUSURa zashchitili etapy svoikh GPO-proyektov dlya real'nogo biznesa [TUSUR students defended stages of their GPO projects for real business. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-studenty-tusura-zaschitili-etapy-svoih-gpo-proektov-dlya-realnogo-biznesa [Accessed: 13 November 2024]. (In Russ).

3. Sem' studencheskikh GPO-proyektov TUSURa po zakazu biznesa pobedili v odnoy iz nominatsiy na TUSUR & Business [Seven TUSUR student GPO projects commissioned by businesses won in one of the nominations at TUSUR & Business.TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-sem-studencheskih-gpo-proektov-tusura-po-zakazu-biznesa-pobedili-v-odnoy-iz-nominatsiy-na [Accessed: 17 November 2024]. (In Russ).

4. Odinnadtsat' molodykh uchonykh TUSURa voshli v chislo pobediteley konkursa Fonda sodeystviya innovatsiyam po programme «UMNIK» [Eleven young scientists from TUSUR were among the winners of the Innovation Assistance Fund's competition under the UMNIK program. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-odinnadtsat-molodyh-uchyonyh-tusura-voshli-v-chislo-pobediteley-konkursa-fonda-sodeystviya-innovatsiyam [Accessed: 17 November 2024]. (In Russ).

5. Myshechnyy interpretator [Muscle interpreter]: pat. 2826231 Rus. Federation. № 2023136373 / Krivin N.N., Kishkina A.M. ; st. 30.12.23 ; publ. 06.09.24, Bul. № 25. 17 p. Available from: https://elibrary.ru/item.asp?id=69911146 [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

6. Shest' studencheskikh proyektov voshli v chislo pobediteley konkursa TUSUR & Business [Six student projects were among the winners of the TUSUR & Business competition. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-shest-studencheskih-proektov-voshli-v-chislo-pobediteley-konkursa-tusur-business [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

7. Komandy TUSURa poluchili vysokuyu otsenku ekspertov na proyektnoy sessii «Global'nyye vyzovy Rossii» [TUSUR teams received high marks from experts at the project session "Global Challenges of Russia". TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-komandy-tusura-poluchili-vysokuyu-otsenku-ekspertov-na-proektnoy-sessii-globalnye-vyzovy-rossii [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

8. Reabilitatsionnyy tsentr v odnom pribore [Rehabilitation center in one device. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-reabilitatsionnyy-tsentr-v-odnom-pribore [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

9. Katalog proyektov vystavki nauchnykh dostizheniy molodykh uchonykh TUSUR «ROST.UP — 2022» [Catalog of projects of the exhibition of scientific achievements of young scientists of TUSUR "ROST.UP - 2022". TUSUR News]. Available from: https://storage.tusur.ru/files/158598/catalog_2022.pdf [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

10. Tri proyekta stali pobeditelyami konkursa v ramkakh akseleratora «Startap-Poligon II» [Three projects became winners of the competition within the framework of the Startup-Polygon II accelerator. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-tri-proekta-stali-pobeditelyami-konkursa-v-ramkah-akseleratora-startap-poligon-ii [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

11. Devyat' studentov TUSURa poluchat po millionu rubley na razvitiye svoikh proyektov [Nine TUSUR students will receive one million rubles each to develop their projects. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-devyat-studentov-tusura-poluchat-po-millionu-rubley-na-razvitie-svoih-proektov [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

12. Federal'nyy telekanal rasskazal o razrabotke rezidentov SBI TUSURa [Federal TV channel reported on the development of residents of SBI TUSUR. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-federalnyy-telekanal-rasskazal-o-razrabotke-rezidentov-sbi-tusura [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

13. Delegatsiya TUSURa vo glave s rektorom prinyala uchastiye vo Vserossiyskom forume tekhnologicheskogo predprinimatel'stva [TUSUR delegation led by the rector took part in the All-Russian Forum of Technological Entrepreneurship. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-delegatsiya-tusura-vo-glave-s-rektorom-prinyala-uchastie-vo-vserossiyskom-forume-tehnologicheskogo [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

14. Startapy TUSURa vyzvali bol'shoy interes na forume molodykh uchenykh U-NOVUS-2023 [TUSUR startups aroused great interest at the U-NOVUS-2023 forum of young scientists. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-startapy-tusura-vyzvali-bolshoy-interes-na-forume-molodyh-uchenyh-u-novus-2023 [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

15. Studenty TUSURa razrabotali domashniy trenazhor dlya vosstanovleniya posle insul'ta [TUSUR students have developed a home exercise machine for stroke recovery. TUSUR News]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-studenty-tusura-razrabotali-domashniy-trenazhyor-dlya-vosstanovleniya-posle-insulta [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

Nikolai N. Krivin
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Head of the Department, Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 90-71-51
Email: nikolai.n.krivin@tusur.ru

Sabina S. Dolmatova
Student, Head of the startup project "ReMind", technician, Department of Design and Production of Radioelectronic Equipment, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 53-21-84
Email: sabina.dolmatova@tusur.ru

УДК 378.4

Шэнь Юаньи, И.В. Слесаренко

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КОМПЕТЕНЦИИ В АСПИРАНТСКОЙ ПОДГОТОВКЕ В ИНЖЕНЕРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Рассматривается специфика и организация образовательного процесса в целях развития практико-ориентированных педагогических компетенций у аспирантов инженерно-технической подготовки современного университета. Реализуется пилотный проект педагогической практики для иностранных аспирантов Томского политехнического университета (ТПУ). Образовательные мероприятия в рамках проекта включают работу с иностранными студентами – бакалаврами и магистрантами, обучающимися на английском языке по направлениям подготовки 03.03.03 Физика и 03.04.02 Физика в Томском политехническом университете.

Ключевые слова: практико-ориентированные педагогические компетенции, аспирант, социокультурные компетенции, владение английском языком, инженерно-техническая подготовка.

Практико-ориентированный характер педагогической практики аспирантов инженерно-технических специальностей

Способности и компетенции передавать знания и опыт следующему поколению всегда были важны. Для подготовки кадров высшей квалификации – выпускников аспирантуры – сформулированы задачи по развитию практических умений и компетенций педагогической деятельности, которые включали непосредственный опыт деятельности преподавания, практического применения знаний в области дидактики, педагогики, общей и частной методик преподавания учебных дисциплин в рамках специализации аспиранта.

При подготовке аспирантов Томского политехнического университета (ТПУ) в учебном плане предусмотрена педагогическая практика, спецификой которой является решение задач по развитию педагогических умений для успешной реализации научно-исследовательской деятельности. Цель проводимой практики – подготовка выпускников аспирантуры к педагогической деятельности в высшей школе в соответствии с требованиями национальных и международных стандартов, в том числе с использованием английского языка. Практическая направленность учебной дисциплины «Педагогическая практика» включает непосредственный опыт преподавания аспирантом в целевой группе студентов. Объем педагогической практики аспирантов ТПУ составляет 108 часов самостоятельной работы (СРС) и контролирующих мероприятий в семестре согласно учебному плану. Формат итогового контроля – зачет – предусмотрен в пятом семестре обучения и составляет 3 кредита [1].

Спецификой педагогической практики в нашем случае является работа иностранного аспиранта-преподавателя в группах иностранных студентов-магистрантов в российском университете. Первый автор данной публикации, аспирант ТПУ, получила возможность пройти педагогическую практику ранее пятого семестра – во втором и третьем семестрах своего обучения в аспирантуре. Целевой учебной аудиторией в рамках педагогической практики стали группы иностранных студентов-магистрантов, обучающихся на основной образовательной программе ТПУ (Condensed Matter Physics / Физика конденсированного состояния, направление подготовки 03.04.02 Физика) и реализуемой средствами английского языка. Педагогическая практика проходит на английском языке как втором иностранном с участием родного (китайского) языка как языка-посредника в решении задач обучения и научения, поскольку аспирант-преподаватель и обучающиеся – иностранные студенты.

В рамках подготовки кадров высшей квалификации педагогические компетенции аспирантов представляют собой группы умений в области планирования, организации, реализации деятельности обучения и научения на примере работы со студентами университета. В нашем случае, учитывая вышесказанное, содержательное наполнение педагогической практики включает решение следующих задач:

– формирование профессионального кругозора аспиранта по вопросам дидактики и педагогики высшей школы, общей и частной методик преподавания разделов физики;

– формирование базы знаний о теоретических подходах и методах преподавания, включая практико- и проблемно-ориентированное обучение при инженерно-технической подготовке в высшей школе.

– формирование базы знаний и практических умений реализовывать образовательный процесс в соответствии с моделями смешанного, гибридного и онлайн-обучения в текущих условиях реализации учебного процесса университетом;

– развитие умений критического анализа внешних и внутренних факторов, влияющих на планирование, организацию и реализацию деятельности обучения и деятельности научения;

– понимание психолого-педагогических и социокультурных особенностей, знание академической культуры обучающихся посредством получения практического опыта преподавания на примере работы с группами иностранных студентов ТПУ, многонациональными группами обучающихся;

– развитие практико-ориентированных педагогических компетенций для работы с целевыми аудиториями студентов бакалавриата и магистратуры по специальности «Физика»;

– развитие умений самостоятельной работы, самоорганизации, критического мышления и рефлексии собственной профессиональной деятельности, преподавания;

– развитие умений дидактизации, адаптации и разработки авторского учебно-методического обеспечения учебного процесса для лекционных и практических занятий, для моделей перевернутый класс на основе реализации принципа опережающей самостоятельной работы;

– становление аспиранта как молодого профессионала, ученого и преподавателя, обладающего социально-значимой активной гражданской позицией, осознающего ценность научного труда, теоретических знаний и практического опыта, а также актуальность и важность передачи знаний и опыта следующему поколению обучающихся.

Педагогическая практика в данном случае включает посещение занятий, поиск и дидактизацию материалов для разработки учебно-методических материалов для практических занятий по дисциплине «Профессиональная подготовка на английском языке», которая, согласно учебному плану [2], реализуется для иностранных магистрантов ТПУ в первом и втором семестрах обучения. Формат итогового контроля – зачет в каждом семестре. Объем работы по данной учебной дисциплине составляет 216 часов, из них 64 контактных часа практических занятий, по 32 контактных часа в каждом семестре обучения.

Другой целевой аудиторией обсуждаемой педагогической практики стали иностранные студенты бакалавриата, обучающиеся по основной образовательной программе «Физика конденсированного состояния», направление подготовки 03.03.02 Физика. Выбранными форматами работы стали лекция и вопросно-ответная сессия по итогам лекции, посвященной выбору трека обучения в магистратуре ТПУ по окончании обучения по программе бакалавриата.

Обе целевые аудитории обучающихся предложены Отделением экспериментальной физики Инженерной школы ядерных технологий ТПУ, на базе которого реализуются упомянутые выше основные образовательные программы бакалавриата и магистратуры и где обучаются иностранные студенты из Китая, Египта.

Образовательные мероприятия, выполненные в рамках педагогической практики аспиранта-преподавателя, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Образовательные мероприятия педагогической практики аспиранта-преподавателя

Образовательные мероприятия педагогической практики	Весенний семестр 2023/24 уч. г.		Осенний семестр 2024/25 уч. г.
	Для студентов бакалавриата	Для студентов-магистрантов	Для студентов-магистрантов
Посещение занятий	+	+	+
Микро-преподавание, формат – лекция	+		
Микро-преподавание, формат – практические занятия		+	+

Отметим, что участие в выбранных форматах педагогической практики потребовало от аспиранта дидактизации и самостоятельной разработки учебно-методических материалов для занятий. Данные методические материалы обсуждались с руководителем педагогической практики (вторым автором данной публикации), а также с руководством Отделения экспериментальной физики Инженерной школы ядерных технологий ТПУ для согласования соответствия задач обучения студентов, тематики и содержательного наполнения занятий в рамках рабочей программы, выбранной для педагогической практики учебной дисциплины. Участие в такой педагогической практике выполнено первым автором данной публикации на добровольной основе. Всего к участию в качестве целевой аудитории для прохождения данной педагогической практики привлечено около 40 студентов ТПУ.

Рекомендации аспиранту к содержательному наполнению педагогической практики

Реализация педагогической практики аспирантом-преподавателем в данном формате стала возможной, поскольку у первого автора данной публикации уже имеются знания в области дидактики, педагогики, а также опыт преподавательской деятельности, подтвержденный Сертификатом преподавателя высшей школы (предмет «Русский язык»), Китай, 2021 год (Certificate of Higher School Teachers (Russian language subject), China, 2021)) и Сертификатом преподавателя китайского

языка для говорящих на других языках, Китай, 2023 год (Certificate for Teachers of Chinese to Speakers of Other Languages, China, 2023).

В качестве одного из предложений авторами данной публикации является рассмотрение возможности предусматривать подобные индивидуальные траектории прохождения педагогической практики для аспирантов. Также при необходимости восполнения знаний, умений и в качестве подготовки к педагогической деятельности предлагаем следующие форматы учебной деятельности для аспирантов в рамках педагогической практики: выбор форматов получения, накопления знаний, рефлексии и критического осмысления теории и практического опыта (непосредственно преподавания) может осуществляться из вариативного набора заданий для рефлексии чужого и/или собственного опыта педагогической деятельности.

Задания могут выполняться в течение пятого семестра, когда реализуется педагогическая практика, или ранее, по усмотрению научного руководителя аспиранта. Выполнение заданий носит накопительный характер и формируется в виде профессионального педагогического портфолио аспиранта.

Предлагаемые нами задания могут включать (но не ограничиваются) следующее:

– рефлексивный анализ ситуации обучения – практического опыта преподавания (Teaching Observation Review). Предполагается, что задание выполняется в специальном шаблоне – рабочем листе. Опциями для получения материалов о ситуациях обучения могут стать посещенные аспирантом занятия в университете, просмотренные видеозаписи занятий ведущих университетов мира. Тематика занятий, уровень обучения, специальности, выбор научно-образовательной организации согласуются с научным руководителем аспиранта и руководителем педагогической практики аспиранта в соответствующем структурном подразделении университета;

– участие в микро-преподавании (Micro-teaching). Аспиранту-преподавателю предлагается подготовить учебно-методический материал, согласовать его с преподавателем, в группе которого планируется проведение занятия или его этапов, а также с руководителем педагогической практики. Критерии оценивания микро-преподавания согласовываются с аспирантом-преподавателем;

– критический обзор теоретического материала (Theory Critique). Он выполняется по результатам ознакомления с литературой выбранной тематики в области дидактики и педагогики высшей школы, общей и частной методик преподавания;

– формирование портфолио молодого преподавателя высшей школы «Моя философия преподавания» (Teaching Philosophy). Аспиранту-преподавателю предлагается разработать собственные взгляды на методы и подходы к преподаванию, основываясь на критическом чтении литературы в области дидактики и педагогики высшей школы, общей и частной методик преподавания, а также анализе ситуаций обучения, собственного опыта педагогической деятельности и сформулировать собственную позицию преподавателя. Данное задание выполняется последним и, поскольку формат чаще встречается в программах подготовки аспирантов зарубежных университетов [3], он является ознакомительным. Успешное выполнение данного задания зависит от знаний и опыта непосредственной педагогической деятельности, полученных аспирантом в рамках педагогической практики.

Заключение

В данном пилотном проекте реализации педагогической практики для иностранного аспиранта ТПУ поставленные задачи включали эффективную интеграцию иностранных обучающихся (аспиранта и целевой аудитории обучающихся в рамках педагогической практики) в академическую среду и культуру российского университета, создание благоприятных условий на занятиях с иностранными обучающимися программ бакалавриата и магистратуры ТПУ, в том числе посредством использования родного (в данном случае китайского) языка в качестве языка-посредника в деятельности преподавания, использования английского языка как иностранного при реализации учебного процесса. Важным фактором представляется возможность участия в непосредственной педагогической деятельности аспирантов ТПУ на первом и втором годах обучения в аспирантуре, что позволяет получить реалистичное представление о специфике деятельности преподавания в высшей школе, а предлагаемые задания, планируемые к выполнению в рамках педагогической практики в университете, позволят получить инструменты для рефлексии и оценивания педагогической деятельности научно-педагогических работников на примере различных специализаций и уровней обучения в высшей школе, а также более предметно оценить собственный педагогический потенциал и опыт педагогической деятельности как аспиранта-преподавателя.

Авторы выражают благодарность Панину Сергею Викторовичу, профессору Отделения материаловедения Инженерной школы новых производственных технологий ТПУ, руководителю ООП аспирантуры 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы, научному руководителю аспиранта Шэнь Юаньи; Лидеру Андрею Марковичу, профессору, зав. кафедрой – руководителю Отделения экспериментальной физики на правах кафедры Инженерной школы ядерных технологий ТПУ, руководителю ООП магистратуры Condensed Matter Physics / Физика конденсированного состояния, направление подготовки 03.04.02 Физика; Скляровой Елене Александровне, доценту

Отделения экспериментальной физики на правах кафедры Инженерной школы ядерных технологий ТПУ, руководителю ООП бакалавриата 03.03.02 Физика, за поддержку и предоставленную возможность провести данное исследование и реализовать педагогическую практику в группах иностранных студентов – бакалавров и магистрантов, обучающихся по направлению подготовки «Физика» на английском языке в ТПУ.

Работа выполнена в качестве инициативного проекта Шэнь Юаньи, аспиранта ТПУ.

Работа выполнена в рамках Программы Приоритет 2030.

Литература

1. Учебные планы ТПУ. Учебный план «Программа аспирантуры 2.6.5. Порошковая металлургия и композиционные материалы. Прием 2023 года» // Официальный сайт университета: URL: https://up.tpu.ru/ (дата обращения: 01.12.2024).

2. Учебные планы ТПУ. Учебный план «Программа магистратуры Condensed Matter Physics / Физика конденсированного состояния». Направление подготовки 03.04.02 Физика. Прием 2023 года // Официальный сайт университета: URL: https://up.tpu.ru/ (дата обращения: 01.12.2024).

3. Sumardani Dadan, Dujali Charlie. Teaching Philosophy Statement for Physics Teachers: Let's Think About // Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 2021. Vol. 10. P. 325–335. DOI 10.15294/jpii.v10i3.28571.

Шэнь Юаньи
Аспирант Инженерной школы новых производственных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ)
г. Томск, пр. Ленина, 30
ORCID ID: 0009-0008-8368-1193
Тел.: + 7 (3822) 70-17-77, вн. 10-57
Email: shenyy1118@mail.ru

Слесаренко Инга Валерьевна
Канд. пед. наук, доцент, доцент Отделения иностранных языков (ОИЯ), Школа общественных наук (ШОН) Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ)
г. Томск, ул. Усова 4а
ORCID ID: 0000-0002-1115-898
Тел.: + 7 (3822) 70-17-77, вн. 10 57
Email: slessare@tpu.ru

Shen Yuanyi, I.V. Slesarenko
Practice-Based Pedagogical Competences for PhD Students at Engineering University

The specifics and organization of the educational process in order to develop practice-oriented pedagogical competencies among PhD students of engineering and technical training at a modern university are considered. A pilot project of pedagogical practice for foreign PhD students of National Research Tomsk Polytechnic University is being implemented. Educational activities within the project include the work with international undergraduate and graduate students studying in English in the fields of 03.03.02 'Physics' and 03.04.02 'Physics'.
Keywords: practice-based pedagogical competences, PhD student, sociocultural competences, language proficiency, engineering training.

References

1. Uchebnye plany TPU. Uchebnyi plan aspirantury 2.6.5. Poroshkovaya metallirgia I komposichionnye materialy. Priem 2023 goda. TPU official webpage. Available from: utp.tpu.ru [Accessed: 01 December 2024]. (In Russ).

2. Uchebnye plany TPU. 03.04.02 Fizika. Master degree syllabi Condensed Matter Physics [Fizika Kondensirovannogo Sostyaniya]. TPU official webpage. Available from: utp.tpu.ru [Accessed: 01 December 2024]. (In Russ.).

3. Sumardani, Dadan & Dujali, Charlie. Teaching Philosophy Statement for Physics Teachers: Let's Think About. Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. 2021. DOI: 10. 325-335. 10.15294/jpii.v10i3.28571.

ShenYuanyi
PhD student, School of Advanced Manufacturing Technologies, National Research Tomsk Polytechnic University (TPU)
30, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0009-0008-8368-1193)
Phone: + 7 (3822) 70-17-77 ext. 10-57
Email: shenyy1118@mail.ru

Inga V. Slesarenko
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, School of Social Sciences, National Research Tomsk Polytechnic University
4a, Usova st., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-1115-898)

Phone: + 7 (3822) 70-17-77 ext. 10-57
Email: slessare@tpu.ru

УДК 004.94

М.И. Кочергин, К.С. Кочергина

ВЛИЯНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ЧАТ-БОТОВ GPT НА ОЦЕНИВАНИЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ

Выполнен обзор исследований влияния больших языковых моделей и нейросетевых чат-ботов на образовательный процесс. Обсуждаются вопросы негативного и положительного влияния чат-ботов типа ChatGPT на образовательный процесс в целом и на оценивание знаний студентов в частности. Приводятся результаты эксперимента по решению тестовых и практических заданий чат-ботом по дисциплинам технической («Теория систем и системный анализ») и гуманитарной («Риторика») направленности.

Ключевые слова: искусственный интеллект, чат-бот, ChatGPT, образование, оценка знаний.

Введение

Большие языковые модели (large language model – далее LLM) – это нейросетевые языковые модели, которые могут применяться в различных областях, например при выполнении переводов, генерации текстов, анализе тональности текста, и базируются на различных архитектурах: трансформеры (глубокие нейронные сети), рекуррентные нейронные сети и др. Генеративные предобученные трансформеры (Generative pre-trained transformer – далее GPT) – подкласс LLM, основанный на архитектуре трансформеров и используемый преимущественно для генерации текстов, изображений, ведения диалогов. Самой известной моделью GPT является ChatGPT, разработанный компанией OpenAI. Существуют также и российские разработки, например GigaChat («Сбер»), YandexGPT («Яндекс»). Особенность таких чат-ботов – имитация языкового поведения реального человека, в том числе логических рассуждений. Ответы, выдаваемые GPT, не обязательно правильные, но являются релевантными (наиболее подходящими) заданному вопросу в контексте доступной информации. С 2023 года модели GPT имеют доступ к данным из сети Интернет, ранее объем данных был ограничен 2021 годом.

В данной работе рассматривается применение моделей GPT на примере YandexGPT 3 (чат-бот, доступный бесплатно и без ограничений через ассистента «Алиса») и ChatGPT-4o mini (чат-бот более новой версии, в бесплатном варианте имеющий ограничения по количеству запросов в день). На текущий момент помощник «Алиса» получил обновление до версии YandexGPT 4, в связи с чем ответы на некоторые вопросы улучшились.

Обзор исследований

Применение чат-ботов GPT является обсуждаемой темой в академических и профессиональных кругах. Существует немало работ, посвящённых данному феномену. В [1] проводится обзор и тематическая кластеризация зарубежных и отечественных публикаций, индексируемых в базе Scopus, затрагивающих перспективы применения GPT в высшем образовании в области социальных, гуманитарных наук и медицины. В [2] выполнен расширенный обзор исследований использования ChatGPT в системе высшего образования и анализ применяемых методов, обобщаются результаты SWOT-анализа ChatGPT. Обсуждение возможных трендов влияния генеративных нейронных сетей на образование рассматривается в [3].

В [4] описывается эксперимент, проводимый с магистрантами по использованию ChatGPT при решении рабочих и учебных задач в трёх сценариях: «Собеседник» (запросы типа «Как правильно?», «Так ли это?» и пр.), «Помощник» (запросы действия: «напиши», «перечисли», «найди ошибку» и пр.), «Персонаж» (развёрнутые запросы «Представь, что ты <…>, как бы ты <…>»). Авторы отмечают положительные результаты (полученные менее чем за 3 запроса или уточнения) по запросам написания программного кода в небольших объёмах, поиска ошибок в коде, состыковки модулей программы по API и ряду других. Отрицательные результаты (отсутствие точного решения за 7 запросов) были получены при запросах написания программного кода при заданном описании архитектуры программы (требовалась существенная доработка приложения, и у студентов возникали трудности в анализе сгенерированного кода для его исправления). Авторы отмечают наличие ошибок в 30% случаев, которые устранялись при повторной генерации ответа в 50% случаев или в 93% случаев при переформулировании промта (запроса). Решение больших (комплексных) задач давало положительный результат при их декомпозиции и решении с применением чат-бота выделенных подзадач с проверкой сгенерированного ответа. Авторы делают вывод о том, что «ошибочно предполагать возможность использования веб-сервиса (прим. – ChatGPT) разработчиком без опыта работы с инструментами разработки и навыками программирования» [4].

Цель данной работы – оценка возможностей чат-ботов GPT отвечать на контрольные вопросы (в том числе и тестовые) по техническим и гуманитарным дисциплинам на примере курсов «Теория систем и системного анализа» (технический курс) и «Риторика» (гуманитарный курс из цикла курсов по русскому языку), а также влияние таких возможностей на способы оценивания знаний студентов и методики построения фонда оценочных средств.

Положительные эффекты применения GPT в образовательной деятельности

Прежде чем говорить о возможном негативном влиянии обсуждаемой технологии на образовательный процесс, отметим несомненно положительное влияние чат-ботов GPT на образовательный процесс: «использование ChatGPT может усилить разнообразие и индивидуальность обучения» [4], GPT-боты могут быть использованы преподавателями при подготовке занятий, презентаций, создании (и, что важно, адаптации под целевую аудиторию) учебных материалов (в том числе индивидуальных заданий), структуры рабочих планов дисциплин, поддержания интерактивного и совместного обучения, вовлечения обучающихся в дискуссии по предмету и пр. [5, 6]. Студенты могут использовать GPT для развития языковых навыков [7], получения рекомендаций по подбору дополнительных учебных материалов, истолкования материала на более простом языке, выявления трендов и закономерностей в данных, автоматизации работы с данными (очистка и редактирование информации, резюмирование результатов проведённого студентом анализа в виде отчётов, презентаций, иллюстративных материалов и пр.) [8]. Студенты получают от GPT обратную связь моментально и могут «вступать в диалог, адаптированный к их индивидуальным потребностям и стилю обучения» [9]. В [8] приводятся примеры способов применения чат-ботов GPT для развития креативности, критического мышления, познавательного интереса, мотивации и рефлексивности у студентов.

Однако генеративные нейронные сети как мощный инструмент для обучения и исследования «вызывает споры, вызывая озабоченность по поводу этики и академической честности в высшем образовании» [5]. Исследователи [7] допускают возникновение ошибочного переосмысления студентами роли преподавателя и замены его чат-ботом, что может повлечь за собой уменьшение ценности взаимодействия с педагогом, снижение мотивации и ответственности студентов.

Потенциально негативные эффекты применения GPT в образовательной деятельности

В 2023 году студент РГГУ защитил дипломную работу, написанную ChatGPT [10]. На текущий момент единой позиции о разрешении применения чат-ботов или их запрете у вузов нет (например, Северный арктический федеральный университет разрешил студентам использовать искусственный интеллект для написания дипломных работ, при этом доля труда нейросети не должна превышать 40%» – https://ria.ru/20240125/diplom-1923413825.html), однако есть попытки сформулировать своды правил или меморандумы о применении искусственного интеллекта (далее – ИИ) в образовании, например, в России (в частности, по итогам первого форума «Искусственный интеллект в высшем образовании: педагогические вызовы и перспективы российских университетов» (https://ai.utmn.ru/ru/about/documents/)), Великобритании (https://russellgroup.ac.uk/news/new-principles-on-use-of-ai-in-education/) и ряде других стран. В свою очередь компания OpenAI (ограничившая применение ChatGPT в России) представила академическую версию ChatGPT Edu, созданную на основе модели GPT-4o с возможностью её адаптации под цели конкретных вузов и развёртывании на своих серверах.

Сам чат-бот GPT-4o mini (незначительно уступающая передовой на текущий момент сети ChatGPT-4) отмечает следующие негативные воздействия на обучение (далее приведён ответ GPT на запрос «Какое негативное воздействие на обучение студентов высших учебных заведений может оказывать GPT?», отредактированный нами без изменения его смысла):

1) зависимость от технологий. Студенты могут стать зависимыми от ИИ при выполнении заданий, что оказывает негативное влияние на их самостоятельность и инициативность;

2) потеря навыков критического мышления. Студенты могут начать полагаться на ИИ для анализа и интерпретации информации, что повлечет снижение их способности к самостоятельному критическому мышлению и оценке источников;

3) низкий уровень углубленного изучения материала. Быстрые ответы от GPT могут привести к поверхностному пониманию тем, так как студенты могут не углубляться в изучение предмета;

4) ошибочная информация. Модели ИИ могут генерировать неточные или вводящие в заблуждение данные, что негативно скажется на обучении и понимании предмета;

5) проблемы с оригинальностью. Студенты могут использовать ИИ для генерации идей или текстов, что может привести к плагиату и недостатку оригинальности в работах и поставит под сомнение их академическую честность;

6) социальная изоляция. Зависимость от общения с ИИ может снизить взаимодействие студентов друг с другом и с преподавателями, что важно для развития социальных навыков;

7) неравенство в доступе. Не все студенты имеют равный доступ к технологиям, что может усугубить существующие образовательные неравенства;

8) сложности с оценкой знаний. Преподавателям станет труднее оценивать истинные знания и навыки студентов, если те используют ИИ для выполнения заданий, это может затруднить процесс обучения и оценки.

Ответ указанной модели GPT на вопрос о том, как использование GPT влияет на оценивание знаний студентов, содержали следующие ключевые тезисы:

1) сложности в определении уровня знаний. Работы, созданные с помощью ИИ, могут выглядеть качественно, но не отражать истинные знания студента;

2) снижение мотивации к самостоятельному обучению. Если студенты полагаются на ИИ для получения ответов, это может снизить их мотивацию к глубокому изучению предмета, что в свою очередь повлияет на качество их работ и уровень знаний, которые преподаватели оценивают;

3) изменение критериев оценки. Преподавателям, возможно, придется пересмотреть свои критерии оценивания, чтобы учесть возможность использования ИИ. Это может включать в себя акцент на процесс обучения, а не только на конечный результат;

4) необходимость новых методов оценки. Преподаватели будут вынуждены внедрять новые методы оценки, такие как устные экзамены, презентации или проекты, которые требуют активного участия студентов и демонстрации понимания ими материала;

5) учет навыков работы с ИИ. В некоторых случаях преподаватели могут рассмотреть использование ИИ как часть образовательного процесса, оценивая навыки студентов в работе с технологиями и их способности критически воспринимать информацию, полученную от ИИ.

В целом выражаем своё согласие с доводами, сгенерированными ChatGPT, и дополняем (детализируем) возможными негативными последствиями, вызванными исключительно неправильным использованием ChatGPT как инструмента:

1) стремление к получению быстрого результата, например прочтение сжатого пересказа, выполненного GPT, вместо прочтения первоисточника (текстового материала или видеоролика); запрос правильного ответа на вопрос у GPT вместо изучения учебника или просмотра презентаций;

2) снижение креативности, проявляемое, например, в следующем: систематические (непрекращающиеся и по всё новым и новым поводам) запросы выполнения задания (написания эссе, реферата, программного кода и пр.) вместо самостоятельного выполнения из-за отсутствия идей и желания проявления когнитивных способностей.

Оценка возможностей чат-бота GPT в решении тестовых заданий

Для оценки возможностей применения студентами чат-ботов GPT для прохождения тестовых заданий был проведён эксперимент с формированием запросов к YandexGPT 3 (на момент завершения статьи в открытый доступ представлена нерассмотренная в данной работе версия YandexGPT 4 Pro) и GPT-4o mini для генерации ответов на вопросы, отнесённые к различным уровням согласно таксономии Блума по дисциплинам технического («Теория систем и системный анализ») и гуманитарного («Риторика») профиля. Выбор дисциплин обусловлен необходимостью использования рассуждений, логики, активизации мышления у студентов для выполнения заданий. Оценки результатов представлены в таблице 1. Для первых трёх категорий использовались вопросы с вариантами ответов, для остальных – открытые (по 3–5 вопросов каждого типа). Оценки выставлялись по принципу: какую оценку мог бы получить студент за данный ответ, представленный преподавателю без изменений или с незначительными изменениями в его тексте.

Таблица 1 – Оценка результатов выполнения тестовых заданий чат-ботом GPT

Уровень таксономии	Пример вопроса	Оценка правильности ответов	
		YandexGPT 3	GPT-4o mini
Дисциплина «Теория систем и системный анализ»			
1 Запоминание	Что такое обратная связь в контексте системного анализа?	4 верных из 5	5 верных из 5
2 Понимание	Какое значение имеет обратная связь в системе?	5 верных из 5	5 верных из 5
3 Применение	Вы планируете внедрить новую CRM-систему в вашу компанию. Как будете использовать системный анализ для определения требований к системе?	5 верных из 5	5 верных из 5
4 Анализ	Проведите анализ причинно-следственных связей в системе «высшее учебное заведение». Выявите основные причины низкой успеваемости студентов и последствия	Оценки: 4, 4, 5, 4, 5	Оценки: 5, 5, 5, 5, 5
5 Оценка	Оцените влияние внешних факторов на достижение целей системой «высшее учебное заведение»	Оценки: 3, 3, 3, 4, 5-	Оценки: 5, 5, 5, 5, 5
6 Создание	Сформулируйте и создайте систему показателей для оценки эффективности работы деканата факультета в высшем учебном заведении. Определите ключевые показатели и методы их измерения	Оценки: 5-, 5, 5	Оценки: 5, 5+, 5
Дисциплина «Риторика»			

1 Запоминание	Какой из следующих терминов обозначает вопрос, на который не требуется ответа?	4 верных из 5	5 верных из 5
2 Понимание	Почему важно использовать примеры в аргументации?	5 верных из 5	5 верных из 5
3 Применение	Подготовьте аргументы для своей позиции в дебатах на тему «GPT чат-боты: благо или зло?», используя риторические приемы и примеры из жизни	Оценки: 3, 5, 5	Оценки: 5+, 5+, 5+
4 Анализ	Выберите известный слоган или девиз. Проанализируйте его с точки зрения риторики: какие приемы используются, чтобы сделать его запоминающимся и убедительным?	Оценки: 3, 5, 5	Оценки: 5+, 5+, 5+
5 Оценка	Оцените логическую структуру аргументации в данном тексте и определите, насколько она убедительна	Оценки: 5, 4, 5	Оценки: 5+, 4, 5+
6 Создание	Напишите оригинальную речь на тему «Будущее современного образования в эпоху развития больших языковых моделей». Используйте разнообразные риторические приемы (метафоры, аналогии, риторические вопросы) для создания убедительного и вдохновляющего текста	Оценки: 5, 4, 5	Оценки: 5+, 5, 5+

Оценка возможностей чат-бота GPT в решении практических заданий

С целью оценки возможностей применения студентами чат-ботов GPT при выполнении практических заданий был проведён эксперимент с формированием запросов к YandexGPT 3 и GPT-4o mini для решения практических заданий по дисциплине «Теория систем и системный анализ». В таблице 2 представлены результаты анализа наиболее релевантных ответов одного из чат-ботов (преимущественно ChatGPT-4o mini) и их возможная оценка, которую мог бы поставить преподаватель за такой ответ, загруженный в качестве работы студента без правок или с незначительными доработками (например, доработкой можно считать построение диаграммы по полному описанию элементов и связей – без необходимости анализа и дополнения).

Таблица 2 – Оценка результатов выполнения практических заданий чат-ботом GPT

Тема задания	Возможная оценка работы и комментарии к ней
Дисциплина «Теория систем и системный анализ»	
1.1 Классификация систем	При использовании в запросе исходного текста задания: «Неудовлетворительно». Дана характеристика системы по критериям, но не проведена классификация. При представлении не только критериев классификации, но и допустимых вариантов (классов): «Хорошо». Допущена ошибка в критериях: по характеру функционирования
1.2 Модель чёрного ящика системы	«Хорошо». Представлено описание системы чёрного ящика, приведена схема, требующая доработки. Приведена лишняя информация об устройстве системы
1.3 Модель состава системы	При использовании обобщённой формулировки: «Хорошо». Приведено текстовое описание системы и схематичное (в виде диаграмм Эйлера-Венна). Требуется корректировка схемы (объединение фигур-подмножеств в фигуру-надмножество). При указании желаемой структуры схемы: «Отлично». После детализации запроса представлена чёткая структура и описание
1.4 Модель структуры системы	При использовании обобщённой формулировки: «Неудовлетворительно» – представлена модель состава. При описании желаемого результата: «Удовлетворительно». Основанная на модели состава модель структуры описывает связи, но не на всех уровнях. Имеют место связи между различными уровнями декомпозиции разных подсистем (а должны быть на одном уровне)
2. Шкалы. Измерение свойств системы	«Отлично». Свойства сгруппированы по шкалам правильно. Верно определены частоты, моды, медиана и другие характеристики величин
3. Свёртка измерений	При запросе реализации на языке программирования (Python): «Хорошо». Представлен рабочий код с описанием. Выполнено преобразование категориальной переменной в числовые значения. Учтено, что меньшее значение показателя «Стоимость аренды»

	соответствует более предпочтительному варианту. Не выполнена нормализация, но необходимость её проведения в тексте задания напрямую не указывалась. При запросе решения вручную: «Хорошо». Подробные расчёты выполнены только для первой альтернативы (требуется дополнительный запрос). Для метода идеальной точки представлен ход расчёта, но не вычислены результаты свёртки для альтернатив 2, 4, 5. Не выполнена нормализация данных (хотя напрямую в тексте задания её необходимость не была указана)
4. Структурный анализ систем. Методология IDEF0	«Неудовлетворительно». Диаграмма IDEF0 (схема) отсутствует. Результаты генерации в виде текста дают общую картину о процессах в системе, но «механически» следовать им для построения диаграммы без переработки и обдумывания не получится, так как, например, именования выходных связей одного блока и входных другого не соответствуют друг другу дословно. Однако результат может послужить хорошей основой для доработки модели и углубления анализа
5. Логический анализ систем. Метод анализа иерархий	«Неудовлетворительно». Сгенерированный ручной расчёт формально соответствует требованиям, но содержательно включает ошибки: матрицы парных сравнений составлены с ошибками, скрыты расчёты некоторых операций. В программном коде также составлена матрица оценок вместо матрицы парных сравнений. Однако полученный ответ может быть использован в качестве хорошей базы для доработки ответа

Полная информация о запросах и ответах чат-бота на вопросы из таблицы 1 и задания из таблицы 2 доступна в репозитории GitHub по ссылке https://github.com/mikochergin/gpt-solves-edu-tasks.

Рекомендации при оценивании работ студентов

Рекомендуется попытка донести до студентов, что использование чат-ботов не заменит приобретения важных навыков, требуемых в будущей профессии студентов. В некоторых случаях применение чат-ботов может быть полезно, но делегирование решения задачи чат-боту влечёт за собой ответственность за результат его работы, в том числе за истинность, что требует тщательной проверки результатов.

При проектировании оценочных средств в преподаваемом курсе предлагаем разделить задания на 2 категории:

1) тренировочные – допускается применение чат-ботов с указанием их вклада, запросов к ним и обязательной проверкой истинности результата и его доработкой. Это могут быть задания, направленные на формирование умений и навыков. Для повышения мотивации студентов можно предложить задания, проводимые, например, в состязательно-игровой форме: использовать нейросеть как оппонента при написании статей и произведений или формулировании решения бизнес-кейса (студент должен реализовать решение, которое должно быть интереснее или лучше, чем сгенерированное) [11] или как консультанта в предметной области, к ответам которого стоит относиться критически;

2) проверочные – применение чат-ботов недопустимо, так как задания направлены на проверку знаний учащихся, их умений и навыков, сформированных в том числе при выполнении заданий первой группы.

Для формирования фонда оценочных средств по дисциплине требуется обязательно включать задания, предполагающие устный ответ или его пояснение. Для остальных заданий можно применять следующие рекомендации:

1) при проверке работ, где исключено применение генеративных языковых моделей, можно использовать сервисы, основанные на модели GPTZero (https://gptzero.me/), определяющие (с некоторой степенью достоверности), является ли текст сгенерированным чат-ботом или написан человеком. Описание подобных инструментов с оценкой степени эффективности приведено в [11];

2) для снижения эффективности чат-ботов GPT можно формулировать комплексные проверочные задачи, требующие декомпозиции, с пропущенными или неполными данными, которые могут быть восстановлены из презентаций лекций и пр. (с указанием соответствующих ссылок в виде номеров страниц, разделов и пр.) – в таком случае для составления корректного запроса к чат-боту студенту потребуется качественно провести анализ полученного задания, что уже является большей частью работы;

3) для проверочных задач, связанных с программированием, можно добавить требование к встраиванию задания в уже имеющийся проект: например, когда задания к разным лабораторным работам являются частью одного развиваемого проекта (программного кода). На текущий момент чат-боты, находящиеся в открытом и бесплатном доступе, показывают невысокое качество при работе с большими проектами (программными кодами).

Обсуждение и результаты

Результаты проведённого эксперимента (см. таблицы 1, 2) показывают возможность применения чат-ботов GPT студентами для выполнения части проверочных заданий как с вариантами ответов, так и открытого типа. Однако применение студентами GPT для решении кейсов, практических задач, требующих представления и обработки информации в различном виде, сгенерированным ответам нужна доработка, иногда существенная. Таким образом,

возможность успешного применения GPT чат-ботов студентами для академического «мошенничества» при определённых условиях не исключается, однако не носит характер неразрешимой проблемы.

Как и многие исследователи, считаем, что необходимо повышать мотивацию студентов к получению знаний, так как «использование ChatGPT для целей списывания является следствием системной проблемы» [11] высшего образования, а не его причиной.

По нашему мнению, развитие технологий и способностей GPT не является кардинально новым явлением: недобросовестные студенты и раньше искали ответы на тестовые вопросы в Интернете, коллективно (внутри группы или потока) составляли банки результатов (или готовых решений) для ответов на вопросы и задания, для выполнения заданий по программированию просматривали страницы специализированных форумов, например StackOverflow, где можно было найти готовые решения. А академическая общественность и ранее неоднократно подвергала сомнению и критическому анализу внедрение в образовательный процесс результатов развития технологий: так было и в 1980-х в США и странах Европы при рассмотрении вопроса влияния калькуляторов на когнитивные способности учеников младших классов [2], и в конце 1990-х – начале 2000-х при бурном развитии поисковых систем в Интернете. Аналогичные тенденции наблюдались совсем недавно – при переходе на дистанционное обучение во время пандемии COVID-19. Однако нельзя игнорировать тот факт, что, в отличие от «загугливания» вопросов в Интернете, составление запроса к GPT способно давать ответ и на вопросы, требующие рассуждений и творческого подхода, а не только воспроизведения знаний (относящиеся к первым уровням таксономии Блума).

Отметим позиции исследователей, с которыми выражаем согласие.

1. «Некоторое время назад произошёл отход от практики оценки устных ответов обучающихся в пользу автоматизированной оценки письменных ответов в различных формах, от выбора верного ответа до развёрнутого ответа или эссе. <…> В этом смысле вполне понятно желание запретить использование ChatGPT в учебном процессе. Но такой исход лишь маскирует нежелание менять подходы к преподаванию и совершенствовать методики использования письменных работ. Закрытие доступа, запрет или, ещё хуже, замалчивание не приведут ни к решению проблем, ни к возможному развитию системы образования. В сложившейся ситуации особенно важно научиться превращать проблемы в возможности и стараться адаптировать свою практику к изменениям» [10].

2. «Мы убеждены, что широкое распространение технологий искусственного интеллекта неизбежно, и запреты здесь не только не способны что-то изменить, но, возможно, вредны» [10].

Вслед за авторами [5, 8] считаем, что высшее образование должно адаптироваться к изменению внешней среды и развитию технологий, брать эти технологии на вооружение и учить студентов грамотно использовать их в соответствии с поставленными задачами и в рамках норм этики; формировать у студентов не только знания, умения и навыки, но и представление о последствиях развития методов ИИ для экономики, этики, права и общества [12].

Заключение

В данной работе проведён эксперимент по оцениванию результатов выполнения чат-ботом GPT заданий в рамках дисциплин технического и гуманитарного профиля. Эксперимент показал, что на текущий момент чат-боты GPT хорошо проявляют себя при генерации текстовых ответов на вопросы (как с вариантами ответов, так и открытого типа), в том числе и на верхних уровнях таксономии Блума. Однако они не способны выполнить всю работу за студента при выполнении практических заданий – студенту по-прежнему требуется понимать задание и уметь оценивать сгенерированный результат, чтобы как минимум задавать уточняющие вопросы. А получение качественного ответа требует качественной проработки промта (запроса) – своего рода «технического задания» для чат-бота, который составить без знания и понимания предметной области довольно сложно.

Сформулированные рекомендации по формированию фонда оценочных средств могут быть использованы при составлении заданий, исключающих допустимость использования GPT. Однако главной задачей преподавателя считаем необходимость формирования у студента компетенции ответственного и эффективного использования GPT в рамках норм этики и права.

Завершить статью хотелось бы английской идиомой, приписываемой различным авторам: «If you can’t beat it, lead it», которая может быть переведена на русский язык следующим образом: «Не можешь победить – возглавь».

Литература

1. Раицкая Л.К., Ламбовска М.Р. Перспективы применения ChatGPT для высшего образования: обзор международных исследований // Интеграция образования. 2024. Т. 28, № 1(114). С. 10–21. DOI 10.15507/1991-9468.114.028.202401.010-021.

2. Бермус А.Г. Преимущества и риски использования ChatGPT в системе высшего образования: теоретический обзор // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2024. Т. 9, № 8. С. 776–787. DOI 10.30853/ped20240099.

3. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы / Л.В. Константинова [и др.] // Открытое образование. 2023. Т. 27, № 2. С. 36–48. DOI 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48.

4. Минакова О.В. Исследование использования ChatGPT в IT-образовании // Информатизация образования и науки. 2023. № 3(59). С. 81–88.

5. Паскова А.А. Практические аспекты применения chatgpt в высшем образовании // Вестн. Майкопского гос. технолог. ун-та. 2023. Т. 15, № 3. С. 67–74. DOI 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74.

6. Капустина Л.В., Ермакова Ю.Д., Калюжная Т.В. ChatGPT и образование: вечное противостояние или возможное сотрудничество? // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2023. № 10 (октябрь). С. 119–132.

7. Черказьянов А.Д., Андреева Е.Е. Применение технологий искусственного интеллекта в образовании (на примере ChatGPT) // Актуальные проблемы социогуманитарного образования : сб. ст. Екатеринбург: Уральский гос. пед. ун-т, 2024. С. 214–221.

8. Гаркуша Н.С., Городова Ю.С. Педагогические возможности ChatGPT для развития когнитивной активности студентов // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. Т. 11, № 1. С. 6–23. URL: https://doi.org/10.52944/ PORT.2023.52.1.001.

9. Чапкин Н.С. Применение ChatGPT в образовании и науке // Альманах Крым. 2023. № 37. С. 42–46.

10. Ивахненко Е.Н., Никольский В.С. ChatGPT в высшем образовании и науке: угроза или ценный ресурс? // Высшее образование в России. 2023. Т. 32, № 4. С. 9–22. DOI 10.31992/0869-3617-2023-32-4-9-22.

11. Николаев Н.А. Chatgpt в образовании: проблематика использования // XII Конгресс молодых ученых : сб. науч. тр., Санкт-Петербург, 03–06 апреля 2023 года. СПб.: Нац. исслед. ун-т ИТМО, 2023. С. 300–307.

12. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Применение искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. 2023. Т. 13, № 1. С. 485–502. DOI 10.18334/vinec.13.1.117223.

Кочергин Максим Игоревич
Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-7404-8718
Тел.: +7 (3822) 41-39-15
Эл. почта: maksim.i.kochergin@tusur.ru

Кочергина Кристина Сергеевна
Канд. филол. наук, ст. преподаватель каф. русского языка Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)
Ленина пр-т, д. 36, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0003-2348-4530
Тел.: +7 (3822) 785-208
Эл. почта: tinakochergina@gmail.com

M.I. Kochergin, K.S. Kochergina

The Impact of Generative Chatbots GPT on Students' Knowledge Assessment

The large language models and neural network chatbots in the process of development are considered. The issues of negative and positive general chatbot type ChatGPT in the educational process in general and assessment of students' knowledge in particular are examined. The results of the experiment on doing test and practical tasks of the chatbot in 'Systems Theory and Systems Analysis' and 'Rhetoric of the Russian Language' are presented.

Keywords: artificial intelligence, chatbot, ChatGPT, education, knowledge assessment.

References

1. Raitskaya LK, Lambovska MR. Perspektivy primeneniya ChatGPT dlya vysshego obrazovaniya: obzor mezhdunarodnykh issledovanij [Prospects of using ChatGPT for higher education: an overview of international studies]. Integraciya obrazovaniya [Integration of Education]. 2024;28(1):10–21. DOI: 10.15507/1991-9468.114.028.202401.010-021 (In Russ).

2. Bermus AG. Preimushchestva i riski ispol'zovaniya ChatGPT v sisteme vysshego obrazovaniya: teoreticheskij obzor [Benefits and risks of using ChatGPT in higher education: a theoretical review]. Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki [Pedagogy. Questions of theory and practice]. 2024;9(8): 776–787. DOI: 10.30853/ped20240099.

3. Konstantinova LV, et al. Generativnyj iskusstvennyj intellekt v obrazovanii: diskussii i prognozy [Generative Artificial Intelligence in Education: Discussions and Forecasts]. Otkrytoe obrazovanie [Open education]. 2023;27(2):36–48. DOI: 10.21686/1818-4243-2023-2-36-48 (In Russ).

4. Minakova OV. Issledovanie ispol'zovaniya ChatGPT v IT-obrazovanii [Exploring the use of ChatGPT in IT-education]. Informatizaciya obrazovaniya i nauki [Informatization of education and science]. 2023;3(59):81-88 (In Russ).

5. Paskova AA. Prakticheskie aspekty primeneniya chatgpt v vysshem obrazovanii [Practical aspects of using ChatGPT in higher education]. VestnikMajkopskogo gosudarstvennogo tehnologiceskogo universiteta [Bulletin of Maikop state technological university]. 2023;15(3):67-74. DOI: 10.47370/2078-1024-2023-15-3-67-74 (In Russ).

6. Kapustina LV, Ermakova YuD, Kalyuzhnaya TV. ChatGPT i obrazovanie: vechnoe protivostoyanie ili vozmozhnoe sotrudnichestvo? [ChatGPT and education: eternal confrontation or possible cooperation?]. Nauchno-metodicheskij ehlektronnyj zhurnal «KoncepT» [Scientific-methodological electronic journal "Koncept"]. 2023;10:119–132. DOI: 10.24412/2304-120X-2023-11099 (In Russ).

7. Cherkazyanov AD, Andreeva EE. Primenenie tekhnologij iskusstvennogo intellekta v obrazovanii (na primere ChatGPT) [Application of artificial intelligence technologies in education (using the example of ChatGPT)]. Aktual'nye problemy sociogumanitarnogo obrazovaniya [Current issues in social and humanitarian education]. Yekaterinburg: Ural State Pedagogical University. 2024;214–221.. (In Russ).

8. Garkusha NS, Gorodova JS. Pedagogicheskie vozmozhnosti ChatGPT dlya razvitiya kognitivnoj aktivnosti studentov [Pedagogical opportunities of ChatGPT for developing cognitive activity of students]. Professional'noe obrazovanie i rynok truda [Vocational Education and Labour Market]. 2023;11(1):6–23. DOI: 10.52944/PORT.2023.52.1.001 (In Russ).

9. Chapkin NS. Primenenie ChatGPT v obrazovanii i nauke [ChatGPT Application in Education and Science]. Al'manah Krym [Almanac Crimea]. 2023;37:42–46. (In Russ).

10. Ivakhnenko EN, Nikolskiy VS. ChatGPT v vysshem obrazovanii i nauke: ugroza ili cennyj resurs? [ChatGPT in Higher Education and Science: a Threat or a Valuable Resource?]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. 2023;32(4):9–22. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-4-9-22 (In Russ).

11. Nikolaev NA. ChatGPT v obrazovanii: problematika ispol'zovaniya [ChatGPT in education: problems of use]. XII Kongress molodyh uchenyh: sbornik nauchnyh trudov [XII Congress of Young Scientists: collection of scientific papers]. Saint Petersburg. ITMO University. 2023;300–307 (In Russ).

12. Lukichyov PM, Chekmarev OPю Primenenie iskusstvennogo intellekta v sisteme vysshego obrazovaniya [Artificial intelligence in higher education]. Voprosy innovatsionnoy ekonomiki [Issues of innovative economy]. 2023;13(1):485–502. DOI: 10.18334/vinec. 13.1.117223 (In Russ).

Maksim I. Kochergin
PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-7404-8718)
Phone: +7 (3822) 41-39-15
Email: maksim.i.kochergin@tusur.ru

Kristina S. Kochergina
PhD in Philology, Senior Lecturer, Department of Russian Language, National Research Tomsk State University (NI TSU)
36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0003-2348-4530)
Phone: +7 (3822) 785-208
Email: tinakochergina@gmail.com

Секция 3
Социально-психологические проблемы инженерного образования: институциональные модели и воспитательные практики

УДК 005

А.С. Стецко, М.Ю. Катаев

ПРИМЕНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ П. ХАНИ И А. МАМФОРДА В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ

Рассматривается тенденция внедрения систем управления обучением в образовательные организации. Каждое программное решение имеет свою интерпретацию процесса обучения как бизнес-процесса и модели его главных участников – преподавателя и обучающегося. Представлен авторский вариант модели процесса обучения и описана технология адаптивности, основанная на психологических исследованиях П. Хани и А. Мамфорда.

Ключевые слова: система управления обучением, модель процесса обучения, стили обучения, тест Хани – Мамфорда, адаптивное обучение, основанное на правилах.

Современное обучение, как и большинство других сфер науки и бизнеса, активно внедряет вспомогательные программные средства. Стоит отметить, что ни один из востребованных и эффективных программных комплексов не может быть реализован и внедрён без тщательного сбора и документирования требований заинтересованных сторон. Эти требования становятся надёжной основой для проектирования функциональных блоков, отдельных алгоритмов, архитектуры приложения, тест-кейсов. Но самым фундаментальным результатом сбора требований можно назвать получение характеристик и возможностей участников системы. Применительно к сфере образования сбор функциональных требований помогает описать модели преподавателя и обучающегося. В более крупных системах управления обучением имеет место и модель администратора, пользователя, регулирующего и наблюдающего взаимодействие ученика и учителя.

Самыми распространёнными и трудозатратными функциями преподавателя можно назвать проверку ученических работ, составление индивидуальных заданий, выставление оценок. Именно на такие функции в первую очередь рассчитаны системы управления обучением, потому что их проще автоматизировать [1, 2]. В связи с этим в современном преподавателе во многом превалируют качества эксперта в программных средствах, наставника и фасилитатора. Однако модель ученика в ходе развития технологий обучения становится больше и сложнее. Перед командой разработки всё чаще появляется задача выбора наиболее важных характеристик обучающегося, которые станут основой системы управления обучением.

Требования учёта индивидуальных когнитивных способностей каждого студента привели к развитию технологий адаптивного обучения [3]. Адаптивность системы должна заключаться в поиске наиболее полезного образовательного контента для обучающегося. Второй признак адаптивности заключается в упрощении задач при возникновении сложностей и усложнении задач в ходе наблюдаемого прогресса. Различные платформы адаптивного обучения ориентируются на разные принципы адаптивности (таблица 1). Особой популярностью пользуются три принципа: на основе машинного обучения, на основе сложных алгоритмов и на основе правил [4].

Таблица 1 – Сравнение средств адаптивного обучения

Цифровой инструмент	Принцип адаптивности	Конкретный метод
ALEKS	Искусственный интеллект	Анализ больших данных
CogBooks	Сложные алгоритмы	Алгоритмы, тестирование, задания, самоанализ (принцип 4 «А»)
SmartSparrow	Правила	Байесовское отслеживание знаний (BKT), теория ответов (IRT)
Plario		BKT
Adapt Courseware		Классификация Фельдера-Сильвермана
Дракон-Си		Классификация Хани-Мамфорда

Соответственно можно сделать вывод, что модели обучающегося различаются в практически реализованных системах управления обучением. Платформа ALEKS учитывает осведомлённость ученика в каждом подразделе изучаемой дисциплины [5]. Их модель ученика включает в себя комбинацию подтем, оцениваемых как достаточно изученные. Технология CogBooks учитывает не только изученность дисциплины с точки зрения системы или преподавателя, но и с точки зрения самого ученика. Поэтому в CogBooks модель ученика включает в себя рефлексию, самоанализ [6]. Так или

иначе выбранные методы позволяют оценить прогресс ученика в N-мерном пространстве, где N – это количество характеристик в модели ученика, которые важны для обучения. Изменение величины прогресса в течение времени, по ходу выполнения других заданий, позволяет в свою очередь реагировать системе так, чтобы устремить показатель к максимальному.

Как было написано ранее, одной из главных проблем разработчика системы управления обучения является выбор тех самых N характеристик. Эта проблема носит не только технологический, но и методологический характер. При разработке системы «Дракон-Си» была предложена модель образовательного процесса (рисунок 1).

Рисунок 1 – Модель образовательного процесса

Важным решением здесь стали учёт поведения и психологии ученика. Под «поведением» можно понимать как мотивацию, так и коммуникабельность. Эти показатели приняты за неотъемлемые характеристики ученика. Однако необходимо понять, каким образом измерить такую величину, как «поведение», в аспекте образования. Чтобы ответить на этот вопрос, нужно изучить существующие методы, и в случае если ни один метод не покажется эффективным, разработать собственную методику.

Питер Хани и Алан Мамфорд в 1986 году опубликовали исследование, согласно которому человека любого возраста можно отнести с какой-либо степенью уверенности к четырём стилям обучения: активист, теоретик, прагматик, мыслитель [7]. Каждая категория представляет собой определённое предпочтение практических и теоретических заданий (таблица 2).

Таблица 2 – Описание стилей обучения по Хани-Мамфорду

Стиль	Отношение к теории	Отношение к практике
Активист	Предпочтительно как можно меньше	Предпочтительно как можно больше
Теоретик	Предпочтительно как можно больше	Предпочтительно как можно меньше
Прагматик	Необходима и изучается в первую очередь	Необходима, но изучается не в первую очередь
Мыслитель	Необходима, но изучается не в первую очередь	Необходима и изучается в первую очередь

Теория Хани – Мамфорда гласит, что человек может всецело использовать как один стиль обучения, так и разные стили в определённой степени. Степень использования можно установить прохождением специального теста Хани – Мамфорда из 80 вопросов. Также есть и краткая версия теста из 40 вопросов. В результате прохождения теста человека можно охарактеризовать четырьмя показателями – степенями принадлежности каждому стилю обучения по ранговой шкале от 0 до 20 (или от 0 до 10 в короткой версии опросника). Система управления обучением не должна стремиться изменять предпочтения ученика в каком-либо стиле, но она может использовать эти данные, чтобы предлагать наиболее подходящие с психологической точки зрения задания.

Система «Дракон-Си» имеет набор заданий. Каждое задание является последовательностью практических и теоретических шагов (таблица 3).

Таблица 3 – Атрибуты задания системы «Дракон-Си»

Атрибут	Описание
Тема	Модуль, который можно изучать, выполняя это задание
Сложность	Субъективная сложность, выставляемая учителем (легко, средне, сложно)

Шаги практические	Количество практических этапов в задании
Шаги теоретические	Количество вопросов в задании
Время	Ограничение по времени

Следовательно, такая форма представления задания делает его возможным для сравнения с психологическими показателями ученика. Если степень соответствия ученика каждому стилю по Хани – Мамфорду можно установить специальным опросником, то для определения таких степеней соответствия задания необходимы специальные формулы. Помимо этого, нужны формулы для итогового сравнения ученика и задания и вычисления единой оценки – процента эффективности прохождения задания учеником. Все описанные выше формулы были найдены эмпирическим путём. Они легли в основу рекомендательной системы, избавляющую ученика от выбора задания и реализующую первую часть адаптивности системы

(1)

где – функция определения степени близости показателей по стилям «активист» и «теоретик» у ученика и задания;

– функция определения степени близости показателей по стилям «прагматик» и «теоретик» у ученика и задания;

– показатели ученика по стилям Хани – Мамфорда; – показатели задания по стилям Хани – Мамфорда.

Вторая же часть адаптивности системы «Дракон-Си» заключается в учёте сложности задания. При успешном выполнении задания одной сложности система не будет предлагать ученику задания со сложностью ниже. А при неудачном выполнении задания той же сложности система должная предложить задания более низкой сложности, если это возможно.

Итак, исследования Питера Хани и Алана Мамфорда можно применять на практике в системах адаптивного обучения, причём в любом масштабе – от порядка выполнения конкретного задания до порядка изучения целых тем, целых дисциплин. Такой подход требует только чёткого разделения процесса обучения на теорию и практику.

Литература

1. Иванова С.А., Иванов В.В., Николаева Н.В. Построение сервиса автоматизированной проверки решений задач по информатике «Информатик-ассистент» // Инновационные технологии в науке и образовании. 2015. № 4(4). С. 150–154.

2. Полнофункциональный прототип цифровой платформы с набором профессий и модулем тестирования профспособностей школьников : свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ 2023612688 Рос. Федерация. № 2023611283 / Аскеров М.И.; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО» ; заявл. 26.01.2023 ; опубл. 07.02.2023.

3. Левин С.М. Адаптивное обучение: структура адаптивного дизайна как неотъемлемый фактор эффективности учебного процесса // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 25–26 января 2024 года. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. С. 100–103.

4. Adaptive Learning Systems: Surviving the Storm // Educause : сайт. URL: https://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm (дата обращения: 20.11.2024).

5. Research Behind ALEKS // ALEKS : сайт. URL: https://www.aleks.com/about_aleks/research_behind (дата обращения: 20.11.2024).

6. Cogbooks adaptive learning technology // Cogbooks : сайт. URL: https://www.cogbooks.com/technology/ (дата обращения: 20.11.2024).

7. Karagiannidis C., Sampson D. Adaptation Rules Relating Learning Styles Research and Learning Objects Meta-data // Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia, 3rd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web-based Systems. 2004.

Стецко Алексей Сергеевич
Аспирант Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Вершинина ул., д. 47, г. Томск, Россия, 634045
Тел.: +7-952-896-87-13
Эл. почта: stetsko-alexeist2015@ya.ru

Катаев Михаил Юрьевич
Д-р техн. наук, профессор каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Вершинина ул., д. 47, г. Томск, Россия, 634045
ORCID 0000-0002-7710-5463
Тел.: +7 (3822) 70-15-36, +7-960-975-27-85

Эл. почта: mikhail.i.kataev@tusur.ru

A.S. Stetsko, M.Yu. Kataev

Application of P. Honey and A. Mumford Research in Information System of Learning Management

The trend of introducing learning management systems in educational organizations is considered. Each software solution has its own interpretation of learning process as a business process and the model of its main participants: a teacher and a student. The author's version of the learning process model is presented. The technology of adaptivity based on the psychological research of P. Honey and A. Mumford is described.
Keywords: learning management system, learning process model, learning styles, Honey-Mumford test, rule-based adaptive learning.

References

1. Ivanova SA, Ivanov VV, Nikolaeva NV. Postroenie servisa avtomatizirovannoj proverki reshenij zadach po informatike «Informatik-assistent» [Building a service for automated verification of solutions to computer science problems 'Informatic assistant']. Innovacionnye technologyi v nauke I obuchenyi [Innovative technologies in science and education]. 2015;4(4):150-154. (In Russ).

2. Askerov MI. Polnofunkcional'nyj prototip cifrovoj platformy s naborom professij i modulem testirovaniya profsposobnostej shkol'nikov [A fully functional prototype of a digital platform with a set of professions and a module for testing pupils' professional abilities]. Author certificate of state registration of the computer program 2023612688. Russian Federation. № 2023611283. Zayavl. 26 January 2023; opubl. 07 February 2023.

3. Levin SM. Adaptivnoe obuchenie: struktura adaptivnogo dizajna kak neot"emlemyj faktor ehffektivnosti uchebnogo processa [Adaptive learning: the structure of adaptive design as an integral factor of the effectiveness of the educational process]. Sovremennoe obrazovanie: integracia obrazovania, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiri vyshego obrazovania v Rossiy: strategicheskoe partnerstvo i technologicheskiy suverenitet [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;100-103. (In Russ).

4. Adaptive learning systems: how to survive the storm. Available from: https://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm [Accessed: 11 November 2024].

5. Research on ALEKS. Available from: https://www.aleks.com/about_aleks/research_behind [Accessed: 11 November 2024].

6. Cogbooks adaptive learning technology. Available from: https://www.cogbooks.com/technology / [Accessed: 11 November 2024].

7. Karagiannidis S, Sampson D. Adaptation rules related to learning style studies and metadata of learning objects // Workshop on Individual Differences in Adaptive Hypermedia, 3rd International Conference on Adaptive Hypermedia and Adaptive Web Systems, 2004.

Alexey S.Stetsko
PhD student, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634045
Phone: +7-952-896-87-13
Email: stetsko-alexeist2015@ya.ru

Mikhail Yu. Kataev
Doctor of Engineering Sciences, professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634045
ORCID (0000-0002-7710-5463)
Phone: +7 (3822) 70-15-36, +7 (960-9) 75-27-85
Email: mikhail.i.kataev@tusur.ru

УДК 331.548

В.В. Орлова, А.В. Грязнова

КРЕАТИВНЫЕ ИНДУСТРИИ: ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЕ

Сегодня на креативные отрасли возлагаются надежды по развитию, оживлению экономической активности в городах и регионах Российской Федерации. Вместе с тем главным ресурсом экономики по праву становится человек – деятельный, творческий, интеллектуальный. Представлен анализ социального креативного пространства региона как социально-преобразующей деятельности, развития креативных индустрий и образовательного процесса учебных организаций.

Ключевые слова: креативные индустрии, молодёжь, образовательные организации.

Креативные индустрии создаются преимущественно в форме индивидуальных предприятий, формируя креативный продукт в области программного обеспечения и компьютерных игр, киноиндустрии, моды, дизайна, ювелирного дела, а также образования. Стремительный рост креативных индустрий в современном обществе обусловливает необходимость изучения вопросов об их сущности, специфике и функциях. В этой связи актуальным становится анализ развития образовательных услуг, которые предоставляют творческие предприниматели – резиденты креативных пространств.

В настоящее время вопросы, связанные со спецификой реализации государственной молодёжной политики в различных субъектах Российской Федерации, становятся одной из приоритетных задач в контексте осуществления внутренней политики регионов. Это обусловлено не только социально-экономическими особенностями субъектов, но и своеобразием демографического и культурного портрета населения. Развитие креативных индустрий в современных условиях выступает фактором оживления региональной экономики во всем мире.

Креативные индустрии – сектор экономики, значимая часть добавленной стоимости которого формируется за счет творческой деятельности и управления правами на интеллектуальную собственность.

В течение последних десятилетий концепция креативной экономики стала предметом теоретического осмысления и научных дискуссий. Согласно данной концепции виды творческой деятельности классифицируются в соответствии с определенными направлениями креативных индустрий.

Впервые термин «креативные индустрии» возник во второй половине 1990-х годов в Великобритании. Департаментом культуры, медиа и спорта было сформулировано понятие «креативные индустрии», согласно ему это деятельность, в основе которой лежит индивидуальное творческое начало, навык или талант, несущие в себе потенциал создания добавленной стоимости и рабочих мест путем производства и эксплуатации интеллектуальной собственности.

Дэвид Хесмондхалф рассматривал креативные индустрии как большое количество интерактивных сервисов, которые не просто помогают человеку в его повседневной жизни, но и способствуют развитию творческого потенциала, моделированию продуктивного досуга, призывая сделать что-то самостоятельно, применяя новые творческие технологии (мультимедиа и компьютерные игры, Интернет). При этом количественное распространение «новых творческих технологий» вызывает качественные изменения в культуре и социуме.

Креативные индустрии подробно характеризуются в работах зарубежных (Р. Флорида, Т. Адорно, Ч. Лэндри) и отечественных ученых (Е.Г. Трубиной, С.Э. Зуева, Е.В. Зеленцовой, М.В. Матецкой и др.), в которых определяются как отрасль креативной экономики, объединяющей предприятия и предпринимателей.

Вопросам научного осмысления креативных индустрий в социально-культурной деятельности посвящены работы В.З. Дуликова, Т.Г. Киселевой, Ю.Д. Красильникова, Н.Н. Ярошенко, где раскрываются особенности инноваций в сфере культуры, а также описываются инновационные технологии и организационные процессы в социокультурной сфере.

Британской школой креативные индустрии интерпретируются как мероприятия, возникающие в результате индивидуального творчества, умений и таланта, которые имеют потенциал для создания новых рабочих мест через генерирование идей и использование интеллектуальной собственности [1].

Цифровые сервисы, электронная учебная литература, онлайн-уроки – всё они стали неотъемлемой частью образовательного процесса. Сначала это была вынужденная мера, сейчас – упрочившаяся действительность. Стали активно применяться многие решения и новации, которые ранее лишь апробировались. Начали тиражироваться и распространяться лучшие вузовские практики – будь то качественный онлайн-курс для студентов или курс для преподавателей по работе с цифровыми сервисами и системами дистанционного обучения. Развитие технологий настигло образовательную сферу настолько, что и преподаватели, и обучающиеся уже погрузились в новую реальность [2].

В создании глобального информационного пространства, обеспечивающего эффективное развитие информационного общества, М. Кастельс считает сетевую логику его базовой структурой [3, с. 414].

Возникновение нового общества сопровождается преобразованием общественных форм пространства и времени, а также появлением новой культуры, охватывающей все сферы, – от повседневности до мировой политики.

Белл Д. систематически рассматривает изменения, происходящие в трех основных, относительно автономных, сферах общества: социальной структуре, политической системе и сфере культуры (при этом к социальной структуре Д. Белл несколько нетрадиционно относит экономику, технологию и систему занятости) [4].

Концепция постиндустриального общества, по Беллу, включает пять основных компонентов:

- в экономическом секторе – переход от производства товаров к расширению сферы услуг;
- в структуре занятости – доминирование профессионального и технического классов, создание новой «меригократии»;
- осевой принцип общества – центральное место теоретических знаний;
- будущая ориентация – особая роль технологии и технологических оценок;
- принятие решений на основе новой «интеллектуальной технологии».

Говоря об использовании современных образовательных технологий, необходимо отметить важность образовательных платформ. Они получили распространённость за счёт разнообразия инструментов, необходимых для продуктивной деятельности школьников. Образовательная платформа – интернет-ресурс, обязательно содержащий банк учебных материалов, которые предоставляются пользователям на определенных условиях. Целью данных платформ является обеспечение высокого качества образования с помощью цифровых технологий.

Образовательная платформа Skillbox [5] второй год занимает лидирующую позицию, получив за год более 291 тыс. упоминаний. Сейчас у компании свыше 500 образовательных программ, а число пользователей превышает полмиллиона человек. Компания адаптируется к изменениям рыночной ситуации и экспериментирует с новыми направлениями.

Сервис GetCourse стал лидером по росту внимания, получив за анализируемый год 284 тыс. упоминаний против 174 тыс. за прошлый период. Интерес к GetCourse растет вместе с трендом на запуск авторских курсов от блогеров и селебрити [6].

Образовательный портал «Инфоурок» за год смог опередить крупнейшую онлайн-школу иностранных языков SkyEng (4-е место) и занять бронзовую позицию рейтинга, получив 255 тыс. упоминаний. Инфоурок входит в список социально значимых ресурсов, утвержденных Минкомсвязи в 2020 году, доступ к сайту предоставляется бесплатно с любых устройств [7].

Яндекс Практикум – это сервис онлайн-образования, где каждый может получить навыки для работы и жизни. Сейчас с помощью Практикума можно получить одну из современных IT-профессий или научиться говорить на английском языке за полгода. Всё обучение проходит в собственной технологической среде, где можно на практике применить полученные навыки [8].

Классическая модель университета/института, основанная на знании, меняется на системно-деятельностную/компетентностную. Образование как важнейший социальный институт постоянно трансформируется. Специалисты предлагают выделять следующие образовательные парадигмы:

– **традиционно консервативную** (знаниевую), основанную на передаче молодому поколению культурно-исторического опыта и наследия цивилизации;

– **рационалистическую** (бихевиористскую, поведенческую), основной формой которой являются научение, тренинг, тестовый контроль;

– **феноменологическую** (гуманистическую), рассматривающую и педагога, и обучающегося как равноправных субъектов образовательного процесса;

– **технократическую**, провозглашающую основой точное научное знание;

– **неинституциональную**, ориентированную на организацию образования вне традиционных социальных институтов (школ и вузов), с помощью Интернета, в условиях открытых школ, дистанционного обучения – гуманитарную, ориентированную на обучающегося в формате субъект-субъектного взаимодействия.

Именно в рамках неинституциональной модели и происходит образовательная (в режиме «дополнительности») деятельность на базе креативных площадок. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» определяет, что «… дополнительное образование детей и взрослых направлено на формирование и развитие творческих способностей детей и взрослых, удовлетворение их индивидуальных потребностей в интеллектуальном, нравственном и физическом совершенствовании, формирование культуры здорового и безопасного образа жизни, укрепление здоровья, а также на организацию их свободного времени». Дополнительное образование «… включает в себя общее дополнительное образование и профессиональное дополнительное образование».

Можно говорить, что на базе креативных пространств формируется рынок малых образовательных форм в рамках досуговой и просветительской деятельности. В креативных пространствах в настоящее время на первый план выходят не стандартные учебные программы, а активно формируются новые, дополнительные, отвечающие более узким запросам со

стороны потребителей. Такие специальные короткие дополнительные программы называют малыми образовательными формами, а новый рынок таких услуг – рынком малых образовательных форм.

Таким образом, креативные пространства обладают большим потенциалом в качестве площадок дополнительного образования для взрослых и детей, но не заменяют на данный момент традиционные учреждения культуры. Они нашли свою нишу, связанную с предоставлением краткосрочных программ в виде семинаров, лекций, тренингов с непостоянной аудиторией и выполняют важную просветительскую функцию. При этом наравне с традиционными учреждениями культуры они реализуют и долгосрочные образовательные программы. Образовательные практики креативных пространств меняют городскую образовательную среду, дают возможность для запуска новых форм в виде творческих проектов, тренингов, семинаров, встреч с интересными специалистами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дигтяр О.Ю. Дистанционное обучение как образовательная практика в современном вузе в условиях мировой пандемии и ее влияние на учебный процесс // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 1 (92). С. 154–157.

2. Mapping the creative industries: a toolkit. Creative and cultural economy series // British Council. 2010. P. 61.

3. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. М.: ГУ-ВШЭ, 2001. 465 с.

4. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество: Опыт социального прогнозирования. М.: Academia, 1999. 788 с.

5. Образовательная платформа Skillbox. URL: https://skillbox.ru/?_sp=7cd00439-3ac7-4733-8427-c519b46d342c.1723618799170&_gl=1%2as3rbr3%2a_gcl_au%2aNDQ3NDI4MzY2LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga%2aNjA3OTU0ODI5LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga_6Z66XBG8S2%2aMTcyMzYxODc3OS4xLjEuMTcyMzYxODc4Ny41Mi4wLjA. (дата обращения: 03.06.2024).

6. Сервис GetCourse. URL: https://getcourse.ru/ (дата обращения: 03.11.2024).

7. Инфоурок – образовательная онлайн-платформа. URL: https://infourok.ru/ (дата обращения: 03.11.2024).

8. Яндекс Практикум – сервис онлайн-образования. URL: https://practicum.yandex.ru/ (дата обращения: 03.06.2024).

Орлова Вера Вениаминовна
Д-р социол. наук, профессор, зав. каф. философии и социологии Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Россия, 634050, пр. Ленина, 40.
E-mail: vera.v.orlova@tusur.ru.

Грязнова Александра Всеволодовна
Магистрант каф. философии и социологии Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Россия, 634050, пр. Ленина, 40.
E-mail: vera.v.orlova@tusur.ru.

V.V. Orlova, A.V. Gryaznova

Creative Industries: Innovative Potential in the Field of Education

Nowadays creative industries are expected to develop and revive economic activity in cities and regions of the Russian Federation, and at the same time, an active, creative, intellectual person is rightfully becoming the main resource of the economy. The analysis results of the social creative space of the region as a socially transformative activity, the development of creative industries and the educational process of educational organizations are presented.

Keywords: Creative industries, youth, educational organizations.

References

1. Digtyar OYu. Distancionnoe obuchenie kak obrazovatel'naya praktika v sovremennom vuze v usloviyakh mirovoj pandemii i ee vliyanie na uchebnyj process [Distance learning as an educational practice in a modern university in the context of a global pandemic and its impact on the educational process]. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture, and education]. 2022;1(92):154-157. (In Russ).

2. Mapping the creative industries: a toolkit. Creative and cultural economy series. British Council. 2010;61.

3. Kastels M. Informacionnaya ehpokha: ehkonomika, obshchestvo i kul'tura [The Information Age: economy, society and culture]. M.: SU-HSE;2001. (In Russ).

4. Bell D. Белл Д. Gryadushchee postindustrial'noe obshchestvo: Opyt social'nogo prognozirovaniya [The coming post-industrial society: Experience in social forecasting]. M.: Academia; 1999. Available from: https://skillbox.ru/?_sp=7cd00439-3ac7-47338427c519b46d342c.1723618799170&_gl=1%2as3rbr3%2a_gcl_au%2aNDQ3NDI4MzY2LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga%2aNjA3OTU0ODI5LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga_6Z66XBG8S2%2aMTcyMzYxODc3OS4xLjEuMTcyMzYxODc4Ny41Mi4wLjA. [Accessed: 03 June 2024]. (In Russ).

5. Educational platform Skillbox URL: https://skillbox.ru/?_sp=7cd00439-3ac7-4733-8427-c519b46d342c.1723618799170&_gl=1%2as3rbr3%2a_gcl_au%2aNDQ3NDI4MzY2LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga%2aNjA3OTU0ODI5LjE3MjM2MTg3Nzk.%2a_ga_6Z66XBG8S2%2aMTcyMzYxODc3OS4xLjEuMTcyMzYxODc4Ny41Mi4wLjA. (access date 06.03.2024).

6. Servis GetSourse [GetCourse Service]. Available from: https://getcourse.ru/ [Accessed: 03 November 2024]. (In Russ).

7. Infourok – obrazovatel'naya onlajn-platforma [Infowork – an online educational platform]. Available from: https://infourok.ru/ [Accessed: 03 November 2024]. (In Russ).

8. Yandeks Praktikum – servis onlajn-obrazovaniya [Yandex Practicum – online education service]. Available from: https://practicum.yandex.ru/ [Accessed: 03 June 2024]. (In Russ).

Vera V. Orlova
Doctor of Sociology, professor, Associate Professor, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-960-976-58-38
Email: vera.v.orlova@tusur.ru

Alexandra V. Gryaznova
Master Student, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-960-976-58-38
Email: alexandra.v.gryaznova@tusur.ru

УДК 811.161.1’242:811.111’243’342.8:378.662

Е.Б. Петрова, А.В. Терещенко, О.В. Балонкина

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК РОДНОГО ПРИ ОВЛАДЕНИИ ОРФОЭПИЧЕСКИМИ НОРМАМИ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА БУДУЩИМИ ИНЖЕНЕРАМИ

Рассматриваются типичные произносительные ошибки русскоязычных студентов, изучающих английский язык как иностранный на 1-м и 2-м курсах бакалавриата в ТУСУРе. Предлагается разделить ошибки в словесном ударении, вызванные влиянием родного русского языка студентов, на две группы: 1) ошибки, связанные с копированием орфоэпических норм русского языка; 2) ошибки, связанные с акцентуацией английских слов по аналогии со словами, заимствованными из английского языка в русский. Для устранения таких ошибок рекомендуется комплексный подход при сочетании аудиторной и внеаудиторной работы со студентами – будущими инженерами.

Ключевые слова: инженерное образование, русский язык как родной, английский язык как иностранный, орфоэпические нормы, русское словесное ударение, английское словесное ударение, профессиональная и непрофессиональная коммуникация.

В высших учебных заведениях технической направленности, где иностранный язык (в том числе английский) не является профильным предметом, преподаватели нередко сталкиваются с тем, что в речи студентов имеется большое количество произносительных ошибок, в частности связанных с нарушением орфоэпических норм изучаемого иностранного языка. При этом любое такое нарушение может привести к искажению восприятия не только отдельных слов, но и целых высказываний, а также послужить причиной недопониманий и недоразумений, влияющих на эффективность профессиональной и непрофессиональной коммуникации на иностранном языке [1–3].

Цель данного исследования – выявить причины возникновения орфоэпических ошибок и обозначить способы их устранения в устной речи будущих инженеров – студентов 1-го и 2-го курсов бакалавриата ФГАОУ ВО «ТУСУР» очной формы обучения, изучающих английский язык как иностранный.

К проблеме произносительных ошибок при обучении иностранным языкам обращались как отечественные [4, 5], так и зарубежные [6, 7] авторы. Однако исследования в отношении русскоязычных студентов, изучающих английский язык как иностранный, сосредоточены в основном либо (а) – на системных характеристиках родного русского и изучаемого студентами иностранного английского языка [4, 8], либо (б) – на произносительных ошибках студентов языковых специальностей вузов [4, 5]. Произносительные же ошибки в речи студентов технических вузов, изучающих английский язык как иностранный (при наличии исследований Г.Г. Гуровой [1], Е.С. Коршуновой [9] и др.), всё-таки остаются недостаточно исследованными. Особо требуют уточнения причины возникновения произносительных ошибок, связанных с трудностями русскоязычных студентов при овладении орфоэпическими нормами изучаемого английского языка, в частотности при овладении нормами словесного ударения, которым наряду с нормами в отношении других сверхсегментных единиц изучаемого студентами английского языка (такими, как фразовое ударение, интонация, ритм) не уделяется должного внимания. На это указывают работы А.С. Шиханцова [10], Г.Г. Гуровой [1] и многих других исследователей.

Следует отметить, что орфоэпические нормы английского языка, изучаемого студентами как иностранный, значительно отличаются от норм родного им русского языка. Как в русском, так и в английском языке словесное ударение свободное [4, 10]. При этом русское словесное ударение достаточно подвижное, многоместное, может переходить с одного слога на другой [10, 11]. Английское же словесное ударение более постоянное, при присоединении к корню аффиксов оно сохраняется на корневой морфеме [10].

В результате наблюдения в период с сентября 2023 г. по октябрь 2024 г. за студентами 1-го и 2-го курсов бакалавриата очной формы обучения в ФГАОУ ВО «ТУСУР», изучающими английский язык как иностранный, был собран корпус слов с ошибками в ударении. Корпус составили более 120 слов. Было выявлено несколько причин произносительных ошибок, наиболее существенные из которых:

1) отсутствие у студентов знаний или недостаточные знания тенденций, определяющих место ударения в английских словах [8];

2) влияние орфоэпических норм родного русского языка студентов на акцентологическое оформление английских слов;

3) влияние орфоэпических норм разных вариантов английского языка на акцентологическое оформление студентами английских слов;

4) проведение студентами аналогии с акцентологическим оформлением известных им английских слов;

5) наличие у студентов небрежного отношения к фонетическому оформлению иноязычной речи.

В рамках настоящего исследования рассмотрим одну из указанных причин – это влияние орфоэпических норм родного русского языка на акцентологическое оформление английских слов. В общем корпусе на слова с ошибками студентов в словесном ударении под влиянием орфоэпических норм русского языка как родного приходится значительная доля, а именно более 35%.

Учитывая опыт других исследователей [1, 10], предлагаем условно разделить ошибки русских студентов в английском словесном ударении, возникающие под влиянием орфоэпических норм родного русского языка, на две группы.

1. Акцентуация английских слов студентами с копированием орфоэпических норм родного русского языка

По семантическим характеристикам наиболее частотные слова с ошибками в ударении – это термины, используемые будущими инженерами в профессиональной коммуникации. К ним относятся ca|***thode*** с ударением на второй слог (от русск. ка***тод***) вместо нормативного английского |***ca***thode [12, с. 80], a|***node*** (от русск. а***нод***) вместо |***a***node [12, с. 22], pro|***ces***sor (от русск. про***цесс*** и про***цес***сор) вместо нормативного |***pro***cessor [12, с. 394], pro|***gram***ming (от русск. про***грам***ма) вместо |***pro***gramming [12, с. 395], proce|***dure*** (от русск. проце***ду***ра) вместо pro|***ce***dure [12, с. 394] и др. Однако следует обозначить и наименования стран, которые часто в речи студентов получают русское акцентологическое оформление. Например, ошибочное ударение на второй слог в слове Eu|***rope*** под влиянием русского Ев***ро***па, хотя в норме ударение падает на первый слог |***Eu***rope [12, с. 173], ошибочное произнесение Ger|***ma***ny под влиянием русского Гер***ма***ния, хотя в норме ударение должно быть на третий слог с конца слова (т.е. на первый слог с начала слова) |***Ger***many [12, с. 206], произнесение с ошибочным ударением на второй слог слова Ca|***na***da под влиянием русского Ка***на***да, хотя в норме ударение должно быть на третий слог с конца слова (т.е. на первый слог с начала слова) |***Ca***nada [12, с. 74] и др.

По грамматическим характеристикам, а точнее по морфологической структуре большинство слов, в которых студенты допускают ошибки в ударении, являются двусложными и трехсложными. Это такие двусложные слова с ошибочным ударением на последний слог, схожее с ударением в созвучных словах русского языка, как mo|***bile*** (от русск. мо***биль***ный) вместо нормативного английского |***mo***bile [12, с. 321], sig|***nal*** (от русск. сиг***нал***) вместо |***sig***nal [12, с. 450], stu|***dent*** (от русск. сту***дент***) вместо |***stu***dent [12, с. 472], so|***lid*** (от русск. со***лид***ный) вместо |***so***lid [12, с. 458], prob|***lem*** (от русск. про***бле***ма) вместо |***prob***lem [12, с. 394], sys|***tem*** (от русск. сис***те***ма) вместо |***sys***tem [12, с. 481] и др. К трехсложным словам с ошибочным ударением на последний слог, схожими с ударением в созвучных словах русского языка, можно отнести такие, как gene|***ral*** (от русск. гене***рал***ьный) вместо нормативного английского |***ge***neral [12, с. 205], popu|***lar*** (от русск. попу***ляр***ный) вместо |***po***pular [12, с. 387] и др.

Как справедливо отмечают Ж.Б. Веренинова и В.Л. Соколова, ещё в 1972 г. Р. Кингдоном было сформулировано главное правило постановки словесного ударения в английском языке: «В английском языке нет ни одного слова, которое не имело бы ударения либо на первый, либо на второй слог; причем это ударение может иметь форму второстепенного» [4, с. 17]. Если студенты игнорируют данное правило, то допускают ошибки в словесном ударении в двусложных и многосложных словах.

Также по грамматическим характеристикам следует обозначить орфоэпические ошибки студентов в парах слов: существительное/прилагательное ~ глагол. По результатам наблюдения за устной речью и чтением студентов можно утверждать, что ударение английского языка часто ошибочно ими унифицируется. Все английские слова (независимо от части речи) получают ошибочное ударение, схожее с ударением в соответствующих русских словах. Например, слово *contact* произносится русскими студентами с ударением на второй слог con|***tact*** (сравните с русск. кон***такт***) вне зависимости от части речи. На самом же деле этот вариант (con|***tact***) используется как первый вариант произнесения глагола в английском языке [12, с. 107]. |***Con***tact с ударением на первый слог может употребляться для глагола как второй вариант произнесения, а для существительного и прилагательного он является единственным [12, с. 107].

Особо следует отметить слова, ударение в которых варьируется. Необходимо обращать внимание студентов, что это происходит только при определенных условиях. Одним из таких слов является *magazine*, которое студенты часто произносят с ударением на последний слог maga|***zine*** под влиянием созвучного русского слова мага***зин***. При этом нормативный вариант акцентуации этого английского слова – с главным ударением на последний слог и второстепенным ударением на третий слог с конца слова, т.е. |***ma***ga|***zine*** [12, с. 300]. Возможны и другие варианты произнесения. На юге Англии распространен вариант с единственным ударением на третий слог с конца (т.е. первый слог с начала слова) |***ma***gazine. В американском варианте английского языка такое произнесение (т.е. с единственным ударением на третий слог с конца слова |***ma***gazine) является самым распространённым, хотя допускается и произнесение с главным ударением на последний слог и второстепенным ударением на третий слог с конца слова |***ma***ga|***zine*** [12, с. 300]. Похожее происходит со словом *analytic*. Студенты часто произносят это слово с ошибочным ударением на третий слог с конца a|***na***lytic, что, полагаем, происходит из-за аналогии с ударением в русском слове а***на***лиз. Нормативный вариант акцентуации этого английского слова – с главным ударением на слог, предшествующий суффиксу -ic, и второстепенным ударением на четвертый слог с конца слова, т.е. |***a***na|***ly***tic [12, с. 19]. Однако возможен вариант с ударением на четвертый слог с конца

слова (т.е. самый первый слог), но только во фразе |***a***nalytic |***mind*** [12, с. 19], когда словесное ударение подчиняется более крупной сверхсегментной единице – ритмическому оформлению звучащей речи.

Обозначенные ошибки, полагаем, можно снять, посредством использования:

а) упражнений на имитацию и повторение отдельных слов, целых фраз и предложений;

б) упражнений на постановку ударения и произнесение английских слов с нормативным ударением;

в) упражнений на идентификацию слов (особенно наиболее употребительных) с нормативным английским ударением среди предложенных письменно и/или на слух;

г) упражнений на исправление ошибок в ударении английских слов;

д) упражнений на соотнесение акцентных моделей с английскими словами и самостоятельное создание акцентных моделей к английским словам (особенно наиболее употребительным);

е) упражнений условно-коммуникативного характера на воспроизведение (с опорой и без опоры на аудио и видео) текстов с соблюдением орфоэпических норм английского языка;

ж) упражнений коммуникативного характера с соблюдением орфоэпических норм английского языка и др.

2. Акцентуация английских слов по аналогии с русскими словами, заимствованными из английского языка, где они ставят ударение согласно орфоэпическим нормам русского языка

При заимствовании в современный русский язык многие составные английские слова с ударением на первый слог, такие как |***web***site [12, с. 541] и |***e***-mail [12, с. 162], получили в русском языке ударение на последний слог соответственно: веб-***сайт*** и и***мейл*** [13]. Под влиянием ударения в русском языке студенты ошибочно произносят английские слова с ударением на последний слог как web|***site*** и e-|***mail***. Нормативное же ударение в этих английских словах на первый слог объясняется тем, что основа, на которую падает ударение, выступает как уточнение.

Ещё одна из наиболее частотных орфоэпических ошибок – это произнесение с ударением на второй слог com|***mon*** вместо нормативного произнесения с ударением на первый слог |***com***mon [12, с. 100]. Полагаем, причиной такой ситуации является аналогия с заимствованной из английского языка фразой *come on*, которая активно используется в русском языке с ударением на второй слог, хотя в английском языке нормативным является выделение ударением как самого глагола, так и послелога |*come* |*on* [5].

Обозначенные ошибки, думаем, можно устранить при обучении будущих инженеров посредством использования:

а) упражнений на правила акцентуации в английском языке с максимальным исключением ссылок на родной русский язык;

б) упражнений на имитацию и повторение фраз и предложений с максимальным исключением ссылок на родной русский язык;

в) упражнений на идентификацию слов с нормативным английским ударением во фразах, предложениях, текстах среди предложенных письменно и / или на слух;

г) упражнений на исправление ошибок в ударении английских слов;

д) упражнений условно-коммуникативного характера на воспроизведение (с опорой и без опоры на аудио и видео) текстов с соблюдением орфоэпических норм английского языка;

е) упражнений коммуникативного характера с соблюдением норм английского языка и др.

Представим выявленные у студентов произносительные ошибки и возможные способы их устранения в таблице 1:

Таблица 1 – Произносительные ошибки в ударении у русскоязычных студентов, изучающих английский язык как иностранный в техническом вузе, и способы их устранения

Ошибки	Способы устранения ошибок
1) акцентуация английских слов с копированием орфоэпических норм родного русского языка	выполнение упражнений а) на имитацию и повторение отдельных слов, целых фраз и предложений на английском языке, б) на постановку ударения и произнесение английских слов с нормативным ударением, в) на идентификацию слов с нормативным английским ударением среди предложенных письменно и / или на слух, г) на исправление ошибок в ударении английских слов, д) на соотнесение акцентных моделей с английскими словами и самостоятельное создание акцентных моделей к английским словам, е) условно-коммуникативного характера на воспроизведение (с опорой и без опоры на аудио и видео) текстов с соблюдением орфоэпических норм английского языка, ж) коммуникативного характера с соблюдением орфоэпических норм английского языка и др.
2) акцентуация английских слов по	выполнение упражнений а) на правила акцентуации в английском языке с максимальным исключением родного русского языка,

аналогии с русскими словами, заимствованными из английского языка в русский язык, в котором они получили ударение согласно нормам русского языка	б) на имитацию и повторение фраз и предложений без опоры на родной русский язык, в) на идентификацию слов с нормативным английским ударением во фразах, предложениях, текстах среди предложенных письменно и / или на слух, г) на исправление ошибок в ударении английских слов, д) условно-коммуникативного характера на воспроизведение (с опорой и без опоры на аудио и видео) текстов с соблюдением орфоэпических норм английского языка, е) коммуникативного характера с соблюдением орфоэпических норм английского языка и др.

Как наглядно демонстрирует таблица 1, две обозначенные группы ошибок студентов в английском словесном ударении, возникающих под влиянием орфоэпических норм родного русского языка, следует устранять по-разному. В случае ошибок первой группы (акцентуация английских слов студентами с копированием орфоэпических норм родного русского языка) следует использовать упражнения от языковых к условно-коммуникативным и коммуникативным при сопоставлении орфоэпических норм изучаемого английского языка с нормами родного русского языка, постоянной имитацией и употреблением как отдельных английских слов, так и целых фраз, предложений и текстов. В случае же ошибок второй группы (акцентуация английских слов по аналогии с русскими словами, заимствованными из английского языка в русский язык, в котором они получили ударение согласно орфоэпическим нормам русского языка) предлагаем не опираться на родной русский язык, а создать среду с осуществлением профессиональной и непрофессиональной коммуникации при минимальном влиянии родного русского языка и максимально возможном соблюдении орфоэпических норм изучаемого английского языка.

Помимо обозначенных упражнений, также для снятия произносительных ошибок студентов в ударении можно:

а) использовать фонетическую зарядку в начале каждого занятия со скороговорками, стихотворениями и песнями;

б) организовать конкурсы на лучшее произношение и т.п. [14, с. 121].

Если позволяют учебный план и количество часов, предусмотренные на изучение дисциплины «Иностранный язык», можно ввести вводно-корректив ный курс фонетики в технических вузах [15]. При этом в большей степени снятию произносительных ошибок (а – при отсутствии естественной языковой среды, б – недостаточном количестве часов в программах и учебных планах на изучение иностранного языка, в – того обстоятельства, что иностранный язык в технических вузах не является профильным предметом), безусловно, будет способствовать интегрированный подход, когда усвоенные слова с нормативным английским произношением используются будущими инженерами при взаимодействии во всех видах речевой деятельности на изучаемом иностранном языке, в нашем случае английском [14].

Таким образом, среди причин ошибок русскоязычных студентов технического вуза в английском словесном ударении можно обозначить ошибки, возникающие под влиянием орфоэпических норм родного русского языка. Эти ошибки составляют более одной трети всех ошибок в ударении. Предлагаем условно разделить их на две группы: 1) акцентуация английских слов с копированием орфоэпических норм родного русского языка и 2) акцентуация английских слов по аналогии с русскими словами, заимствованными из английского языка в русский. Для устранения этих ошибок необходимо использовать упражнения сначала языкового, а затем условно-коммуникативного и коммуникативного характера с минимальной отрицательной интерференцией и максимальным положительным переносом родного русского языка. Однако, считаем, что для эффективного устранения таких ошибок необходим комплекс мер с непрерывной практической аудиторной и внеаудиторной работой по совершенствованию фонетических навыков студентов: фонетическая зарядка, вводно-корректив ный курс фонетики, конкурсы и соревнования на лучшее произношение и др. Такая работа, безусловно, будет способствовать достижению будущими инженерами поставленных задач в профессиональной и непрофессиональной коммуникации.

Литература

1. Гурова Г.Г. К вопросу о преподавании фонетики в техническом вузе // Гуманитарный вестник. 2013. Вып. 7(9). URL: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/pedagog/engped/91.html (дата обращения: 28.10.2024).

2. Алмазова Н.И., Рубцова А.В. Концептуальные основы профессионально-ориентированного иноязычного образования в высшей школе // Инновационные идеи и подходы к интегрированному обучению иностранным языкам и профессиональным дисциплинам в системе высшего образования : материалы междунар. школы-конференции 27-30 марта 2017 г. / под общ. ред. Д.И. Кузнецова, Н.И. Алмазовой,
Ф.И. Валиевой, Л.П. Халяпиной. СПб. : Изд-во политехн. ун-та, 2017. С. 94–96.

3. Войцеховская Н.Ю., Ханкишиева Н.Р., Шарипова З.С. Профессионально-ориентированный подход к изучению иностранного языка или научно-техническая коммуникация // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф., 25–26 января 2024 г., Томск, Россия. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. Ч. 2. С. 82–85.

4. Веренинова Ж.Б., Соколова В.Л. Фонетические ошибки в речи студентов на защите выпускной квалификационной работы на английском языке: коммуникативные последствия и рекомендации по исправлению // Вестн. Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки. 2023. Вып. 2 (847). С. 15–21.

5. Бурая Е.А. Словесное ударение в канадском варианте английского языка в мультикультурном мире // Вестн. МГЛУ. Гуманитарные науки. 2019. Вып. 5 (821). С. 9–23.

6. Roach P. English phonetics and phonology. Cambridge : Cambridge University Press, 2009. 243 p.

7. Wach A. Native-speaker and English as a lingua franca pronunciation norms: English majors' views // Studies in Second Language Learning and Teaching. 2011. Vol. 1, N 2. P. 247–266.

8. Шевченко Т.И., Поздеева Д.Т. Фонетическая форма и частотность «третичного» ударения в британском, американском и канадском вариантах английского языка // Вестн. Московского государственного лингвистического университета. Гуманитарные науки. 2019. Вып. 5 (821). С. 259–269.

9. Коршунова Е.С. Совершенствование произносительных навыков студентов при обучении английскому языку в неязыковом вузе // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7, вып. 11. С. 1167–1175.

10. Шиханцов, А.С. Прагмафонетическое изучение словесного ударения в риторически ориентированной английской речи (на материале современного английского языка) // Научные ведомости. Сер. Гуманитарные науки. 2011. № 12 (107), вып. 10. С. 179–185.

11. Шмагринская Н.В. Сопоставительный анализ словесного ударения в английском и русском языках // Новое слово в науке: Перспективы развития. 2016. № 1-2 (7). С. 158–161.

12. Jones D. Cambridge English Pronouncing Dictionary / ed. P. Roach, J. Setter, J. Esling. Cambridge : Cambridge University Press, 2012. 588 p.

13. Большой орфоэпический словарь русского языка / под ред. М.Л. Каленчук, Л.Л. Касаткина, Р.Ф. Касаткиной. М.: : АСТ-Пресс. URLL https://gramota.ru/biblioteka/slovari/bolshoj-orfoepicheskij-slovar-russkogo-yazyka (дата обращения: 28.10.2024).

14. Скороходова Т.Н. Совершенствование произносительных навыков студентов первых курсов нефилологических специальностей при изучении русского и английского языков на основе коммуникативного подхода // Вестн. Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. 2008. № 11. С. 118–127.

15. Лёвина Н.Л., Иноземцева К.М. Интеграция вводно-коррективного курса фонетики в программы преподавания английского языка в технических вузах // Гуманитарный вестн. 2016. Вып. 7(45). С. 3–10.

Петрова Елена Борисовна
Канд. филол. наук, доцент каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0009-0003-6218-9419
Тел.: +7 (3822) 701-521
Эл. почта: elena.b.petrova@tusur.ru

Терещенко Анна Васильевна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-3847-512X
Тел.: +7 (3822) 701-521
Эл. почта: anna.v.tereschchenko@tusur.ru

Балонкина Ольга Викторовна
Канд. филол. наук, доцент каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 701-521
Эл. почта: olga.v.davydova@tusur.ru

E.B. Petrova, A.V. Tereshchenko, O.V. Balonkina

About the Influence of Russian as the Native Language on Future Engineers' Accepting Pronunciation Norms of the English Language

Typical pronunciation mistakes of TUSUR Bachelor first- and second-year Russian students studying English as a foreign language are considered. There put forward a suggestion of dividing the word stress mistakes, caused by the influence of the native Russian language, into two groups: 1) mistakes connected with copying orthoepic norms of the Russian language and 2) mistakes connected with stressing English words similarly to words borrowed from English into Russian. To limit these pronunciation mistakes, the authors offer a complex approach with combining in-class and out-of-class activities when teaching future engineers.

Keywords: engineering education, Russian as a native language, English as a foreign language, orthoepic norms, Russian word stress, English word stress, professional and non-professional communication.

References

1. Gurova GG. K voprosu o prepodavanii fonetiki v tekhnicheskom vuze [About problems in teaching English phonetics in engineering universities]. Gumanitarnyi vestnik [Humanities Bulletin of BMSTU]. 2013;7(9). Available from: http://hmbul.bmstu.ru/catalog/pedagog/engped/91.html [Accessed: 28 October 2024]. (In Russ).

2. Almazova NI, Rubtsova AV. Kontceptual'nye osnovy professional'no-orientirovannogo inoyazychnogo obrazovaniya v vyshei shkole. [Conceptual basis of professionally oriented foreign languages education in higher school]. Innovatsyonnye idei i podkhody k integrirovannomu obucheniyu inostrannym yazykam i professional'nym disciplinam v sisteme vysshego obrazovaniya [Innovative ideas and approaches to integrated teaching of foreign languages and professionally-oriented subjects in higher education. Proc. of the I International methodological training conference, March 27-30, 2017]. Saint-Petersburg. SPbPU. 2017;94–96. (In Russ).

3. Voytsehkovskaya NYu, Khankishiyeva NR, Sharipova ZS. Professional'no-orientipovannyi podkhod k izuchaniyu inostrannogo yazyka ili nauchno-tekhnicheskaya kommunikaciya. [Professionally-oriented approach to foreign language teaching or scientific and engineering communication]. Sovremennoye obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: increasing the competitiveness of universities. Proc. of the international scientific and methodological conference, January 25-26, 2024]. Tomsk. TUSUR. 2024;2:82–85. (In Russ).

4. Vereninova ZhB, Sokolova VL. Foneticheskiye oshibki v rechi studentov na zaschite vypusknoj kvalifikatsyonnoj raboty na angliyskom yazyke: kommunikativnyie posledstviya i rekomendatsiy po ispravleniyu. [Phonetical errors in the speech of students at the Bachelor's thesis defence: their communicative implications and correction strategies]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Seriya Obrazovaniye i pedagogicheskiye nauki [Vestnik of MSLU. Education and Teaching]. 2023;2(847):15–21. (In Russ).

5. Buraya EA. Slovesnoye udareniye v kanadskom variante angliiskogo yazyka v multikulturnom mire [Canadian English word-stress in multicultural world]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki [Vestnik of MSLU. Humanitarian Sciences]. 2019;5(821):9–23. (In Russ).

6. Roach P. (2009) English phonetics and phonology. Cambridge : CUP, 2009.

7. Wach A. (2011) Native-speaker and English as a lingua franca pronunciation norms: English majors' views // Studies in Second Language Learning and Teaching. 2011. No. 1 (2). P. 247–266.

8. Shevchenko TI, Pozdeeva DT. Foneticheskaya forma i chastotnost' "tretichnogo" udareniya v britanskom, amerikanskom i kanadskom variantakh angliyskogo yazyka [Phonetic form and frequency of "tertiary" stress in British, American and Canadian English]. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Seriya Gumanitarnye nauki [Vestnik of MSLU. Humanitarian Sciences]. 2019;5(821):259–269. (In Russ).

9. Korshunova ES. Sovershenstvovaniye proiznositelnykh navykov studentov pri obuchenii angliyskomu yazyku v neyazykovom vuze [Improving Students' Pronunciation Skills When Teaching English at a Non-Linguistic University]. Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki [Pedagogy. Theory and Practice]. 2022; Volume 7, Issue 11:123–126. (In Russ).

10. Shyhancov AS. Pragmafoneticheskoye izucheniye slovesnogo udareniya v ritoricheski orientirovannoy angliiskoy rechi (na materiale sovremennogo angliiskogo yazyka) [Pragmaphonetic study of the word-accent in the rhetorically oriented English speech (on the basis of modern British English)]. Nauchnyie vedomosti. Seriya Gumanitarnye nauki [Belgorod State University Scientific Bulletin. Humanities]. 2011; № 12(107), Issue 10:179–185. (In Russ).

11. Shmagrinskaya NV. Sravnitelnyj analiz slovesnogo udarenyia v angliyskom i russkom yazykakh [Comparative analysis of the word-stress in English and Russian]. Novoye slovo v nauke. Perspektivy razvitiya [A new word in science: Development prospects]. 2016;1-2(7):158–161. (In Russ).

12. Jones D. (2012) Cambridge English Pronouncing Dictionary. Cambridge : CUP, 2012. 588 p.

13. Bolshoj orfoepicheskij slovar' russkogo yazyka [Thesaurus orthoepic dictionary of the Russian language]. Edited by Kalenchuk ML, Kasatkina LL, Kasatkina RF. M.: AST-Press. Available from: https://gramota.ru/biblioteka/slovari/bolshoj-orfoepicheskij-slovar-russkogo-yazyka [Accessed: 28 October 2024]. (In Russ).

14. Skorokhodova TN. Sovershenstvovaniye proiznositel'nykh navykov studentov pervykh kursov nefilologicheskikh specialnostej pri izuchenii russkogo i angliyskogo yazykov na osnove kommunikativnogo podkhoda [Improvement of pronunciation skills of the first- and second-year students of non-philological specialities while studying the Russian and English languages on the basis of the communicative approach]. Vestnik Chuvashskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta imeni I. Ya. Yakovleva [I. Yakovlev Chuvash State Pedagogical University Bulletin]. 2008; 11:118–127. (In Russ).

15. Levina NL, Inozemtseva KM. Integratsiya vvodno-korrektivnogo kursa v programmy prepodavaniya angliyskogo yazyka v tekhnicheskikh vuzakh [Implementing an introductory training course in English phonetics into the English language teaching programmes at Technical Universities]. Gumanitarnyj vestnik [Humanities Bulletin of BMSTU]. 2016;7(45):3–10. (In Russ).

Elena B. Petrova
Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0009-0003-6218-9419)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: elena.b.petrova@tusur.ru

Anna V. Tereshchenko
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-3847-512X)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: anna.v.tereshchenko@tusur.ru

Olga V. Balonkina
Candidate of Philological Sciences, Associate Professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: olga.v.davydova@tusur.ru

УДК 378.14

О.А. Серебрякова

К ПРОБЛЕМЕ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНОЯЗЫЧНОЙ КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

Так как профессионально-ориентированное образование играет ключевую роль в подготовке специалистов, актуальность вопроса оценивания учебных достижений студентов становится особенно значимой. Актуализированы компонентное содержание профессионально-ориентированной иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК) и критерии оценивания сформированности ее составляющих. Проведен анализ существующих проблем и перспектив в области оценивания сформированности профессионально-ориентированной ИКК в контексте применения современных образовательных технологий. Выявлены основные проблемы и недостатки текущей системы оценивания, а также обоснована необходимость проведения работы по созданию системы стандартизации и внедрению гибких подходов к оцениванию, которые учитывают не только академические успехи студентов, но и их готовность к профессиональной деятельности, а также конкурентоспособность на рынке труда.

Ключевые слова: педагогическое оценивание, стандартизация, критерии оценивания, компетенция, иностранный язык, оценочная грамотность.

Введение

Оценивание учебных достижений студентов является одним из важнейших обсуждаемых вопросов педагогики высшего образования на протяжении долгого времени. Текущая ситуация, вызовы и актуальные проблемы высшего образования требуют новых решений и внедрения современных подходов к традиционным методам оценивания сформированности языковых и речевых компетенций в сфере профессионально-ориентированной иноязычной коммуникации. Исследователи задаются вопросом о необходимости стандартизации в области оценивания профессионально-ориентированного иностранного языка на национальном и международном уровне. В связи с развитием цифрового образования, расширяющимися возможностями выбора форм и средств приобретения профессиональных умений и навыков, переходом на виртуальные формы обучения и альтернативные образовательные платформы возрастает потребность в установлении эталонов и стандартов оценивания, учитывающих не только сформированность у будущих специалистов востребованных профессиональных компетенций, но и конкурентоспособность этих специалистов, их перспективы трудоустройства и карьерного роста, потенциал профессиональной и академической мобильности и социального опыта.

Педагогическое оценивание: виды и функции

Педагогическое оценивание, в общем понимании, это систематический процесс, направленный на установление степени соответствия образовательных результатов, полученных в процессе обучения, планируемым. На современном этапе выделяют 3 методологических подхода к организации и функциям оценивания: оценивание обучения (Assessment of Learning), оценивание для обучения (Assessment for Learning) и оценивание как обучение (Assessment as Learning) [1, 2]. Основной функцией оценивания обучения является контрольно-измерительная, реализующаяся в определении оценки учебных достижений по завершению цикла или периода обучения. Процесс суммирующего оценивания выявляет и объединяет данные, полученные в результате проведения различных оценочных мероприятий, и интегрирует их в общей шкале. Результатом является комплексный показатель, характеризующий уровень учебных достижений с определенной долей объективности. Этот показатель может быть выражен в количественной (баллы, рейтинг) или качественной (оценочные суждения, заключения экспертов) оценке.

В рамках двух других подходов оценивание рассматривается как процесс наблюдения за деятельностью обучающихся, описания, сбора, регистрации и интерпретации информации, полученной в результате данного наблюдения. Такие подходы являются формирующими и относятся к любым формам деятельности участников образовательного процесса, направленным на обеспечение обратной связи для коррекции процесса обучения, улучшения результатов обучения и, в конечном итоге, повышения его качества. Ведущими функциями таких видов оценивания являются: рефлексивно-оценочная (педагогическое оценивание направлено на обеспечение обратной связи между участниками образовательного процесса); диагностическая (ориентирована на своевременное выявление пробелов в знаниях); коррекционно-организационная (ее цель – проведение мероприятий, направленных на коррекцию и улучшение учебных достижений).

Следует отметить, что на современном этапе, несмотря на растущую осведомленность и попытки внедрения новых студенто-ориентированных практик динамического и формирующего оценивания, суммирующее оценивание остается преобладающим и приоритетным. Однако даже в области суммирующего оценивания преподаватели, методисты и

администрация испытывают затруднения при разработке общей структуры, унифицированных критериев и эталонов оценивания, оценочных материалов профессионально-ориентированного иностранного языка.

Оценивание в аспекте компетентностного подхода

Внедрение компетентностного подхода в систему высшего профессионального образования сделало актуальным оценивание таких образовательных результатов, как компетенции. Компетенция понимается как «совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности обучающегося, необходимых для осуществления личностно и социально значимой продуктивной деятельности по отношению к объектам реальной действительности» [3]. Создание фондов оценочных средств и разработка механизмов мониторинга сформированности компетенций являются приоритетной задачей, стоящей перед высшими учебными заведениями. Вопросы оценивания сформированности компетенций активно изучаются исследователями с начала реализации компетентностно-ориентированного подхода в системе высшего образования. В работах исследователей поднимается круг вопросов, связанных с качеством разрабатываемых оценочных материалов, наличием профессиональных тестологических компетенций преподавателей – разработчиков оценочных материалов, оценкой измерительного потенциала и эффективности применения различных методов и форм контроля, оптимизации процессов и процедур контроля [4–7]. Однако проблемы организации эффективной системы оценивания сформированности компетенций в вузах до сих пор остаются открытыми. В настоящее время растущий интерес к данному вопросу актуализирован внедрением новой системы аккредитации образовательных программ, предусматривающей проведение диагностических работ для оценки сформированности компетенций на основе фондов оценочных средств, предоставляемых вузами [8].

УК-4 является основной универсальной компетенцией ФГОС 3++, которая должна быть сформирована в результате освоения дисциплины «Иностранный язык» и «Профессиональный иностранный язык» студентами неязыковых специальностей. Ее формулировка такова: «Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке (ах)». Согласно мнению исследователей, такая формулировка компетенции предполагает направленность процесса обучения иностранным языкам на формирование иноязычной коммуникативной компетенции (ИКК) как инвариантной основы обучения, а также включает в себя профессиональный компонент [9], содержание которого варьирует в зависимости от направления подготовки будущего специалиста. Такая общая формулировка УК-4 делает возможным множество интерпретаций содержания и методов обучения и связанных с ними критериев и эталонов оценивания.

Содержание и критерии оценивания компонентов профессионально-ориентированной ИКК

Рассмотрим содержание обучения и содержание оценивания сформированности УК-4 с точки зрения теоретических основ методики преподавания иностранного языка. Анализ современных работ по проблемам формирования профессионально-ориентированной иноязычной компетенции, несмотря на различие в формулировках, выявил относительное единство в подходах к определению сущностных характеристик данной компетенции. Так, некоторые авторы рассматривают ее как «способность и готовность специалиста к эффективному осуществлению иноязычного общения и взаимодействия в ситуациях профессионального и бытового характера в межкультурном пространстве» [10], как «готовность к участию в профессионально значимой межкультурной коммуникации» [11] либо как «комплекс знаний, умений и навыков, способов деятельности, необходимых для успешного оперирования профессионально значимой информацией на иностранном языке, осуществления межкультурного профессионального взаимодействия в поликультурном пространстве в условиях международной мобильности и интеграции, а также для самообразования и саморазвития» [12]. Отмечая сложный, многокомпонентный состав профессионально-ориентированной ИКК, авторы выделяют 5 составляющих: лингвистическую, прагматическую (способность к успешной профессиональной коммуникации), стратегическую (компенсаторную), дискурсивную и социокультурную [13].

Эти компоненты реализованы в учебно-методическом содержании профессионально-ориентированной ИКК, направленном на формирование коммуникативных умений чтения, говорения, аудирования и письма на основе общей и профессионально-ориентированной и терминологической лексики, языковые знания и навыки, включающие знание фонетических явлений, грамматических форм, правил словообразования, лексических единиц и терминологии, характерных для определенного профиля профессиональной подготовки, социокультурные и межкультурные компетенции и учебные умения и стратегии обучения.

Так, обучение чтению заключается в овладении обучающимися всеми видами чтения профессионально-ориентированных текстов различной стилевой и жанровой направленности. Обучение говорению в области диалогической речи предполагает развитие навыков ведения беседы и обмена информацией на определенные профессиональные темы. В области монологической речи обучающиеся должны владеть умениями порождения высказываний различных жанров, таких как сообщение информации профессионального характера, выступление с докладами и презентациями, расширенные высказывания в ходе дискуссий и обсуждений с предварительной подготовкой и без неё. Содержание профессионально-ориентированного обучения аудированию должно быть направлено на формирование навыков восприятия и понимания высказываний собеседника на иностранном языке, порождаемых в монологической форме или в

процессе диалога в рамках определенной профессиональной сферы и ситуации. Основной целью обучения письму является порождение письменных высказываний в рамках обмена деловой корреспонденцией, формирование навыков реферативного изложения, аннотирования и перевода профессионально значимых текстов с иностранного языка на русский и с русского на иностранный.

Лингвистический компонент является центральным звеном в структуре профессионально-ориентированной ИКК, так как предполагает овладение фонетическими, орфографическими, лексическими и грамматическими средствами языка, знаниями системы языка, правил ее функционирования и способностью воспринимать и продуцировать речь. Оценивание лингвистического компонента должно опираться на следующие критерии: владение профессиональным тезаурусом в объеме, определенном программой; лексическое разнообразие и грамматическая корректность (орфография, синтаксис); корректность произношения при продукции речи.

Реализация **прагматического компонента** подразумевает формирование способности к речевосприятию и речепорождению в ситуациях профессионального общения. Оценивание прагматического компонента строится с учетом критериев коммуникативной валидности порождаемого текста, достижения коммуникативной цели высказывания, соответствия регистру, использования языковых средств, соответствующих ситуации.

Стратегический компонент представляет собой умение осуществлять выбор оптимальных стратегий (методов) освоения материала и использовать его для решения разнообразных коммуникативных задач, компенсируя недостающие речевые и социокультурные знания и умения. Оценивание осуществляется с учетом следующих критериев и показателей: использование вербальных и невербальных средств, контекстуальная и языковая догадки, игнорирование факторов, не влияющих на понимание основного содержания, выбор эффективных стратегий взаимодействия, соответствующих ситуации профессионального общения.

Дискурсивный компонент реализуется в формировании способности к пониманию и построению связных и логичных устных и письменных высказываний разных функциональных стилей. Оценивание дискурсивного компонента необходимо реализовывать с точки зрения соответствия порождаемого текста речевой ситуации или уместности реакции на нее при восприятии текста, соответствия выбора жанра, лингвистических средств, приемов структурирования речи и тактики общения предложенным ситуациям профессионального общения.

Реализация **социокультурного компонента** профессионально-ориентированной ИКК предполагает умение ориентироваться в межкультурном взаимодействии, правильно интерпретировать явления иноязычной культуры, выбирать стиль общения. Оценивание этого компонента должно опираться на критерии, учитывающие использование языковых средств, отражающих нормы речевого и неречевого поведения в профессиональных сообществах стран изучаемого языка, отсутствие стереотипов, предубеждений, нетерпимости к чужой профессиональной культуре.

Анализ текущей ситуации в области оценивания профессионально-ориентированной ИКК

Эффективность и корректность оценивания сформированности профессионально-ориентированной ИКК и ее компонентов зависит в первую очередь от того, насколько точно и адекватно вышеперечисленные критерии и их показатели отражены в нормативных документах, определяющих содержание курса обучения (рабочих программах дисциплины, планируемых результатах обучения, фондах оценочных средств и шкалах оценивания). Качество оценивания также зависит от того, насколько рационально и последовательно реализуются практики оценивания в соответствии с программой, достаточно ли учебного времени и ресурсов выделено на осуществление этих практик, достаточно ли компетентен педагогический персонал в вопросах оценивания.

Оценивание сформированности профессионально-ориентированной ИКК в большой степени обусловлено спецификой процесса обучения. Эта специфика включает характеристики практико-ориентированности языковых и речевых умений, использование квазипрофессиональных и реальных профессиональных условий и ситуаций речевого взаимодействия, направленность обучения на овладение узкопрофессиональной низкочастотной лексикой, необходимость предварительного обоснования и анализа потребностей заинтересованных сторон при разработке содержания курса. Помимо языковых и речевых умений, обучение направлено на развитие дополнительных навыков и компетенций, важных для будущей карьеры, таких как критическое мышление, межкультурная осведомленность, социальные и коммуникативные навыки и компетенции и т. д.

Другой особенностью обучения, оказывающей влияние на оценивание, является многообразие и разнородность используемых учебных материалов. Несмотря на существование многочисленных учебников, преподаватели продолжают создавать свои собственные учебно-методические пособия и адаптировать аутентичные материалы. Причиной этого является отсутствие подходящих узкоспециализированных материалов, различие в продолжительности курсов обучения, расхождение между содержанием опубликованных учебников и педагогической практикой [14].

Рассмотрение текущей ситуации в области оценивания сформированности профессионально-ориентированной ИКК в соответствии с существующими базовыми, обязательными характеристиками оценивания, направленными на обеспечение качества, позволили выявить точки уязвимости и наметить зоны улучшения.

Валидность оценивания. Валидность оценивания гарантирует, что все оценочные материалы и мероприятия оценивания, а также связанные с ними критерии и показатели эффективно измеряют достижение планируемых результатов обучения на соответствующем уровне. Регламентация содержания, процессов и процедур оценивания является неотъемлемой частью разработки программы и напрямую соотносится с целями программы и результатами обучения. Однако нередко определение содержания профессионально-ориентированной ИКК, индикаторов достижения, согласование планируемых результатов обучения, критериев оценивания и фондов оценочных средств в рабочих программах дисциплины осуществляется формально. Содержание рабочих программ в аспекте оценивания не отражает реальной ситуации, так как преподаватели как непосредственные участники процесса обучения не задействованы в формировании нормативной документации по дисциплине, определении индикаторов достижения либо не следуют утвержденному программой регламенту оценивания.

Надежность оценивания. Надежность оценивания обеспечивается за счет внедрения четких, последовательных, унифицированных процедур выставления оценок и модерации заданий, направленных на обеспечение точности и устойчивости результатов оценивания. Отсутствие унификации, выражающееся в разнообразии рубрик, критериев, шкал, применение индивидуальных практик оценивания делают данные, полученные в процессе оценивания, ненадежными.

Объективность оценивания. Объективность характеризуется отсутствием отклонений выставленной оценки от реального уровня подготовленности обучающегося. Объективность оценивания, минимизирующая субъективизм преподавателя, может быть достигнута посредством привлечения внешних экспертов и экзаменаторов к мероприятиям оценивания, внедрения и соблюдения регламентов оценивания, но в большинстве случаев внешние эксперты недоступны, а регламенты не разработаны.

Инклюзивность и справедливость оценивания. Насколько это возможно и без ущерба для академических стандартов, инклюзивная и справедливая оценка должна гарантировать, что оценочные задания и процедуры не ставят в невыгодное положение группу студентов или отдельного человека. В современной российской системе высшего образования равенство
и справедливость оценивания гарантированы в том, что касается национальности, пола или состояния здоровья студентов. Однако специфика организации процесса обучения, тенденция к усреднению, оценочные системы и шкалы, учитывающие или, наоборот, не учитывающие исходный уровень владения иностранным языком, формируют ситуацию неравенства и несправедливости. Содержание обучения профессионально-ориентированному иностранному языку специализировано для профиля профессиональной подготовки и не предполагает углубленного или корректирующего обучения общему иностранному языку, что ставит в невыгодное положение неуспевающих студентов.

Открытость оценивания и предоставление обратной связи. Информация об оценивании должна быть явной, доступной и прозрачной. Студентов следует своевременно уведомлять о характере, объеме оценивания и сроках обратной связи по каждому мероприятию оценивания. Однако зачастую точная, последовательная и своевременная информация о целях, процедурах и результатах оценивания не доступна студентам, преподавателям, экспертам или другим заинтересованным лицам.

Эффективность оценивания. Оценивание – ресурсоемкий процесс, поэтому планирование содержания оценивания и осуществление мероприятий оценивания должны обеспечивать надежный и действительный профиль достижений, не перегружая педагогический персонал или студентов. Рассмотрение оценивания в аспекте эффективности помогает выявить проблему рационального распределения ресурсов и отсутствие единого понимания того, как достигаются результаты обучения, какое количество часов аудиторной и самостоятельной работы необходимо для формирования профессионально-ориентированной ИКК, так как это по-разному интерпретируется на уровне разработчиков образовательных программ, преподавателей, студентов, администрации.

Оценочная компетентность педагогического персонала. Оценочная компетентность преподавателей и методистов как непосредственных участников этого процесса является ключевым для обеспечения качества оценивания. Она гарантирует эффективное применение оценочных практик при разработке курсов и программ дисциплин, определении целей и содержания обучения, выявлении образовательных потребностей, конкретизации целей обучения в индикаторах достижения, оценке результативности методов обучения и адекватной интерпретации результатов. Исследования выявляют востребованность данной профессиональной компетенции у преподавателей иностранного языка и невысокий уровень оценочной грамотности [15]. Положение усугубляется отсутствием глобальных международных стандартизирующих методических комплексов в области профессионально-ориентированного иностранного языка (таких как существующая референсная система CEFR для компетенций общего иностранного языка), которые могли бы служить ориентиром при определении содержания и критериев обучения.

Нормативные комплексы разных уровней российской системы высшего образования, регламентирующие оценивание, редко учитывают специфику преподавания иностранного языка и, в частности, профессионально-ориентированного иностранного языка. В настоящее время в зарубежной и отечественной практике предпринимаются попытки разработки и внедрения универсальных стандартов и моделей оценивания сформированности профессионально-ориентированной ИКК

[16], регламентации процесса создания оценочных инструментов [17]. Стандартизация оценивания в высшем образовании, по мнению российских и зарубежных исследователей, должна учитывать следующие аспекты: направленность на динамическое взаимодействие преподавателя и студента, учет содержания и контекста обучения, вовлечение профессионального сообщества в практики коллегиального оценивания и долгосрочную рефлексию, доступ участников процесса оценивания (внутренних и внешних экспертов, специалистов) к теоретико-методологическим и практическим педагогическим инструментам, широкое внедрение в учебный процесс практик формирующего оценивания как ключевого фактора преподавания и обучения. Регламентации подлежат практики внутреннего суммирующего оценивания как основного механизма мониторинга достижений студентов, а также мероприятия внешнего контроля, предоставляющие данные для разработки профстандартов и аккредитации образовательных программ, принятия управленческих решений и определение политики и направлений развития высшего профессионального образования.

Заключение

Оценивание учебных достижений студентов в контексте профессионально-ориентированного иностранного языка требует переосмысления и адаптации к современным условиям. Переход на новые альтернативные цифровые формы обучения подчеркивает необходимость создания гибких и стандартизированных подходов к оцениванию, которые бы учитывали не только академические успехи, но и готовность студентов к профессиональной деятельности на глобальном рынке труда. Текущая система оценивания профессионально-ориентированной ИКК сталкивается с множеством проблем, включая формальность в определении критериев и индикаторов, низкую надежность и объективность оценивания, недостаток прозрачности и инклюзивности, а также недостаточную оценочную компетентность преподавателей. Для повышения качества образовательного процесса необходимы стандартизация и регламентация практик оценивания, а также активное вовлечение профессионального сообщества.

Важно понимать, что суммирующее оценивание хоть и остается основным методом, в то же время нуждается в интеграции формирующих подходов, способствующих более глубокому пониманию продвижения студента в обучении. Формирование комплексной системы оценивания, которая объединяет различные методы и стратегии, может стать важным шагом к повышению качества образования и укреплению связи между учебным процессом и реальными требованиями профессии. Качество внедряемых оценочных средств, критериев и практик оценивания имеет значительное влияние на успешность образования. Эффективное взаимодействие разработчиков программ, преподавателей и студентов в вопросах оценивания сформированности профессионально-ориентированной ИКК является ключевым аспектом при создании и реализации качественной системы оценивания обучения иностранному языку в вузе.

Таким образом, перед образовательными учреждениями стоит вызов: развивать и внедрять системы оценивания, которые будут способствовать не только академической успеваемости, но и развитию конкурентоспособных, мобильных и социально активных специалистов. Системная работа по созданию фондов оценочных средств и эффективных механизмов мониторинга компетенций станет залогом успешной аккредитации образовательных программ, что, безусловно, повысит конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

Литература

1. Gardner J. Assessment and Learning. Quality assessment practice. London: Sage Publications Ltd., 2012. 103 p.

2. Chong S.W. Three Paradigms of Classroom Assessment: Implications for Written Feedback Research // Language Assessment Quarterly. 2018. Vol. 15, Iss. 4. P. 330–347.

3. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Нар. образование. 2003. № 2. С. 58–64.

4. Ефремова Н.Ф. Формирование и оценивание компетенций в образовании: моногр. Ростов н/Д: Аркол, 2010. 386 с.

5. Курзаева Л.В., Овчинникова И.Г. Управление качеством образования и современные средства оценивания результатов обучения: учеб. пособие. 2-е изд., стер. М.: Флинта, 2015. 99 с.

6. Медведева Т.Ю., Кривоногова А.С. Требования к оцениванию результатов подготовки обучающихся вуза в условиях компетентностного подхода в практико-ориентированной реализации образовательных программ // Вестн. Мининского университета. 2016. № 4 (17). С. 4.

7. Диагностика и оценка уровня сформированности компетенций / А.В. Рыжов [и др.] // Современные наукоемкие технологии. 2019. № 11-1. С. 200–204.

8. Об утверждении аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования, методики расчета и применения аккредитационных показателей по образовательным программам высшего образования : приказ Минобрнауки России от 18.04.2023 № 409 (Зарег. в Минюсте России 19.05.2023 № 73363) [Электронный ресурс]. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles//npo/Pr_MON_409_18042023.pdf (дата обращения: 16.10.2024).

9. Токмакова Ю.В. Формирование профессиональной иноязычной коммуникативной компетентности студентов в качестве цели обучения иностранному языку в аграрном вузе // Вестн. Тамбовского университета. Сер. Гуманитарные науки. Тамбов, 2020. Т. 25, № 185. С. 107–118.

10. Голубева Н.Б. Критерии оценки сформированности иноязычной профессиональной коммуникативной компетентности на примере преподавания иностранного языка в неязыковом вузе // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Сер.

Гуманитарные науки. 2015. № 05–06. С. 41–44. URL: http://www.nauteh-journal.ru/files/83fda9c6-2760-44b3-be7c-24ddbdaadc99 (дата обращения: 06.11.2024).

11. Tareva E.G., Tarev B.V. The assessment of students' professional communicative competence: New challenges and possible solutions // XLinguae. 2018. Vol. 11, N 2. P. 758–767.

12. Бутько М.А. Иноязычная коммуникативная компетенция как компонент профессиональной компетентности будущих инженеров-технологов // Весці БДПУ. Сер. 1. Педагогіка. Псіхалогія. Філалогія. 2020. № 1. С. 60–63. URL:https://elib.bspu.by/bitstream/doc/47557/1/_120201060.pdf (дата обращения: 05.11.2024).

13. Приходченко Е.И., Лабинская А.В. Оценивание сформированности профориентированной иноязычной коммуникативной компетенции обучающихся технических специальностей // Вестн. Самарского университета. История, педагогика, филология. 2024. Т. 30, № 2. С. 69–75.

14. Bocanegra-Valle A. Evaluating and designing materials for the ESP classroom // English for Professional and Academic Purposes. Amsterdam: Rodopi. 2010. P. 141–166.

15. Серебрякова О.А. Языковая оценочная грамотность как компетенция преподавателя иностранного языка // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 2. С. 19–25.

16. Shah M., Jarzabkowski L. The Australian higher education quality assurance framework // Perspectives: Policy and Practice in Higher Education. 2013. Vol. 17, N 3. P. 96–106.

17. ALTE Guidelines for the Development of Language for Specific Purposes Tests. 2018. URL: https://www.alte.org/Materials (дата обращения: 11.11.2024).

Серебрякова Ольга Анатольевна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-21
Эл. почта: olga.a.serebriakova@tusur.ru
O.A. Serebriakova

Addressing the Current Issues in LSP Assessment

Since the professionally-oriented education plays a key role in training specialists, the issues of LSP (language for specific purposes) teaching and assessment emerge as topical and important. The paper revisits the componential content and assessment criteria of communicative competence in relation to professional language education. The analysis of current problems is carried out and the perspectives on application of modern educational technologies in assessment are outlined. Since the major shortcomings of the current assessment practices are identified, the paper substantiates the necessity for introducing flexible approaches and standardization in the field of language assessment.
Keywords: assessment, criteria, standardization, assessment literacy, foreign language.

References

1. Gardner J. Assessment and Learning. Quality assessment practice. London: Sage Publications Ltd.; 2012.

2. Chong SW. Three Paradigms of Classroom Assessment: Implications for Written Feedback Research. Language Assessment Quarterly. 2018;15(4):330-347.

3. Hutorskoj AV. Kljuchevye kompetencii kak komponent lichnostno-orientirovannoj paradigmy obrazovanija [Key competencies as a component of a personality-oriented educational paradigm]. Narodnoe obrazovanie [Public education]. 2003;(2):58–64. (In Russ).

4. Efremova NF. Formirovanie i ocenivanie kompeten-cij v obrazovanii: monografija [Formation and assessment of competencies in education]. Rostov-na-Donu: Arkol; 2010. (In Russ).

5. Kurzaeva LV., Ovchinnikova IG..Upravlenie kachestvom obrazovanija i sovremennye sredstva ocenivanija rezul'tatov obuche-nija [Education quality management and modern tools for evaluating learning outcomes]. 2nd ed. M.: Flinta; 2015. (In Russ).

6. Medvedeva TY. Trebovanija k ocenivaniju rezul'-tatov podgotovki obuchajushhihsja vuza v uslovijah kompe-tentnostnogo podhoda v praktiko-orientirovannoj realizacii obrazovatel'nyh program [Requirements for assessing the results of university students' training in the context of a competence-based approach in the practice-oriented implementation of educational programs]. Vestnik Mininskogo universiteta [Bulletin of Mininsky University]. 2016;4(17):4-6. (In Russ).

7. Ryzhov AV, et al. Diagnostika i ocenka urovnja sformiro-vannosti kompetencij. Sovremennye naukoemkie tehnologii [Diagnosis and assessment of the level of competence formation].2019;11(1):200-204. (In Russ).

8. The Order of the Russian Ministry of Education and Science № 409 of 18 April 2023 "Ob utverzhdenii akkreditacionnyh pokazatelej po obrazo-vatel'nym programmam vysshego obrazovanija, metodiki rascheta i primenenija akkreditacionnyh pokazatelej po obrazovatel'nym programmam vysshego obrazovanija" [On approval of accreditation indicators for educational programs of higher education, methods for calculating and applying accreditation indicators for educational programs of higher education : Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 04/18/2023 No. 409 (Reg. in the Ministry of Justice of Russia on 05/19/2023 No. 73363)]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles//npo/Pr_MON_409_18042023.pdf [Accessed: 16 October 2024]. (In Russ).

9. Tokmakova JV. Formirovanie professional'noj ino-jazychnoj kommunikativnoj kompetentnosti studentov v kachestve celi obuchenija inostrannomu jazyku v agrarnom vuze [Formation of professional foreign language communicative competence of students as a goal of teaching a foreign language at an agricultural university]. Vestnik Tambovskogo universiteta [Bulletin of Tambov University. The Humanities Series]. 2020;25(185):107-118. (In Russ).

10. Golubeva NB. Kriterii ocenki sformirovanno-sti inojazychnoj professional'noj kommunikativnoj kompetentnosti na primere prepodavanija inostrannogo jazyka v nejazykovom VUZe. [Criteria for assessing the formation of professional communicative competence in a foreign language using the example of teaching a foreign language in a non-linguistic university]. Sovremennaja nauka: aktual'nye problemy teorii i praktiki [Modern science: actual problems of theory and practice. The Humanities Series]. 2015;05,06:41–44. Available from: http://www.nauteh-journal.ru/files/83fda9c6-2760-44b3-be7c-24ddbdaadc99 [Accessed: 6 November 2024]. (In Russ).

11. Tareva EG, Tarev BV. The assessment of students' professional communicative competence: New challenges and possible solutions. XLinguae. 2018;11(2):758–767.

12. But'ko MA. Inojazychnaja kommunikativnaja kom-petencija kak komponent professional'noj kompetent-nosti budushhih inzhenerov-tehnologov [Foreign language communicative competence as a component of the professional competence of future technological engineers]. Vestnik BDPU. Seryja 1. Pedagogika. Psihologija. Filologij [Bulletin of the BPA. Ser. 1. Pedagogy. Psychology. Philology]. 2020;1:60–63. Available from:https://elib.bspu.by/bitstream/doc/47557/1/_120201060.pdf [Accessed: 05 November 2024]. (In Russ).

13. Prihodchenko EI, Labinskaja AV. Ocenivanie sformirovannosti proforientirovannoj inojazychnoj kommunikativnoj kompetencii obuchajushhihsja tehniche-skih special'nostej [Assessment of the formation of career-oriented foreign language communicative competence of students of technical specialties]. Vestnik Samarskogo universiteta. Istorija, pedagogika, filologija [Bulletin of Samara University. History, pedagogy, philology]. 2024;30(2):69–75. (In Russ).

14. Bocanegra-Valle A. Evaluating and designing materials for the ESP classroom. English for Professional and Academic Purposes. Amsterdam: Rodopi; 2010:141-165.

15. Serebrjakova OA. Jazykovaja ocenochnaja gramotnost' kak kompetencija prepodavatelja inostrannogo jazyka. [Language Assessment Literacy as a Competence of a Teacher of a Foreign Language]. Sovremennoe obrazovanie: integracija obrazovanija, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovanija v Rossii: strategicheskoe partnjorstvo i tehnologicheskij suverenitet: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: Strategic partnership and technological sovereignty: proceedings of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(2):19-25. (In Russ).

16. Shah M, Jarzabkowski L. The Australian higher education quality assurance framework. Perspectives: Policy and Practice in Higher Education. 2013;17(3):96-106.

17. ALTE Guidelines for the Development of Language for Specific Purposes Tests. 2018. Available from: https://www.alte.org/Materials. [Accessed: 11 November 2024].

Olga A. Serebriakova
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: olga.a.serebriakova@tusur.ru

УДК 159.99

A.V. Loginova, N.B. Voevoda

PROFESSIONAL BURNOUT SYNDROME OF UNIVERSITY TEACHERS: CAUS-ES AND RISK FACTORS

The problem of a university teacher professional burnout against the need to preserve and maintain professional health and longevity is actualized. Apart from the fact that professional burnout syndrome affects the teacher's health negatively, it also affects the profes-sional activity efficiency and productivity and the quality of students professional training. The concepts of 'personal burnout', 'pro-fessional' and 'emotional' burnout are analyzed. The approaches to studying the burnout mechanism, its phases and stages are pre-sented. Some manifestations of emotional exhaustion symptoms, depersonalization, and reduction of university teacher personal achievements are considered. Based on a theoretical analysis, stress-related risk factors for teacher professional health are noted.

Key words: professional burnout, teacher emotional burnout, personality, behavior, emotional burnout symptoms, psychological health.

The problem of professional burnout has been studied for a long time, but there is still no clear-cut answer to the question: what is it? To define the concept discussed in the article, let us turn to some domestic and foreign sources. Following the request for "burnout", we found its definition in psychology dictionary of American Psychological Association (the term "professional burnout" is missing): emotional burnout is "physical, emotional, or mental exhaustion accompanied by decreased motivation and productivity, and negative attitudes toward oneself and others. It is the result of working at a maximum level until stress and tension, especially from extreme and prolonged physical or mental exertion or an overwhelming workload, take their toll" [1]. In the Russian dictionary, burnout is defined as "a feeling of mental exhaustion and fatigue, lack of energy due to intense work with a client, patient or a group. Unlike simple fatigue, it often acquires signs of a chronic condition" [2].

The first information about "burnout" was found in the 70s of the 20th century due to the crisis of social workers. But the nature of the syndrome has changed with the evolution of professions in this area. The modern situation of burnout is associated with more complex social conditions and with the fact that social workers are more actively fighting for financial well-being and job security. For example, due to higher demands on time and energy, many teachers are forced to do more work with fewer resources, receiving less incentives and less recognition of their efforts. A number of studies have shown that teachers belong to a professional group in which the longer the length of service is, the lower the physical and psychological health indicators are [3]. The stress-generating risk factors for the professional health of teachers include: renewal of the student body each academic semester that necessitates the effective communication establishment with new students; a decrease in student academic motivation and cognitive activity level. It requires an increased energy expenditure on the teacher's part to involve students in educational process; additional part-time work due to financial necessity, which reduces the time for rest and hobbies; the need to combine scientific, pedagogical, methodological, organizational work at university; the presence of unhealthy competition among colleagues, which increases the level of anxiety and emotional stress; devaluation of work results by colleagues, management and students.

Today, we can observe some contradictory processes in the field of higher education. On the one hand, many university professors are afraid of losing their jobs and, therefore, work harder to prove their value. On the other hand, an increasing number of professors cannot cope with the difficulties and are forced to quit. As a result, the additional workload is taken by remaining employees, who, in turn, must work overtime to do the work of the quitting employees. However, in most cases, they do not receive any gratitude or professional recognition from their managers, and their disappointment in their chosen profession grows in the midst of an increasing stress. The teacher's professional burnout is a special type of stress at work - a state of physical, emotional or mental exhaustion combined with doubts about the work competence and value. Teachers do not often realize that the burnout process has begun. This is largely due to the peculiarities of their work process, which is characterized by a nonstandard amount of working time. A teacher can have up to five classes a day due to the uneven workload distribution. In addition to academic work, he must be engaged in research, scientific and organizational, career guidance and educational activities. It also requires some additional physical effort and emotional stress.

Foreign studies identify fifteen reasons causing the burnout syndrome at work (Table 1).

Table 1 – Professional burnout reasons

Main burnout reasons	Reasons caused by poor management	Organizational reasons
Unfair treatment at work	Refusal to listen to subordinates' work-related problems	Lack of control

Heavy workload	Lack of employee incentives (teamwork)	Noise and disturbances at the workplace
Lack of clarity in job role (employee expectations)	Not taking into account the opinions of each employee	Uncomfortable workplaces (do not provide the necessary autonomy and flexibility at work)
Lack of communication and support from the manager	Lack of focus (ignorance, mission misunderstanding, organization goals)	Poor lighting at the workplace (lack of natural light)
Unreasonable lack of time	Lack of feedback and ignoring the strengths of employees	No organized space for collaborative work

Here are 10 signs that you may be experiencing professional burnout:

1. Fatigue

A clear sign of burnout is that you feel tired all the time. Fatigue can be emotional, mental, or physical. It's the feeling of having no energy, being completely used up.

2. Lack of motivation

If you no longer feel enthusiastic or have no intrinsic motivation for your work, you may be experiencing burnout. You find it hard to get ready in the morning and find it hard to drag yourself along to work every day.

3. Frustration, cynicism, and other negative emotions

You may feel that everything you do is not that important or you may feel disappointed in everything. You may notice that you feel more pessimistic than usually.

4. Cognitive problems

Burnout and chronic stress can affect your alertness and ability to concentrate. When we experience stress, our attention limits to focus on the negative element that we perceive as a threat. In the short term, this helps us cope with the problem at hand, but our bodies and brains are aimed to process a problem in short bursts and then return to normal functioning. When stress becomes chronic, this limited focus continues over time and we have a difficulty paying attention to other things. This tunnel vision can negatively impact your ability to solve problems and make decisions. You may find that you are more forgetful and have a harder time remembering.

5. Productivity decline

Aren't you sure you are burned out? Compare your current productivity to one in previous years. As burnout tends to occur over a long period of time, this long-term view can determine whether you are experiencing a temporary slump or a chronic burnout.

6. Interpersonal problems at home and at work

This usually manifests in two ways:

- you have more conflicts with other people;
- or you pull away, interacting less with co-workers and family members.

You may find that even though you are physically here, you are mentally distant.

7. Lack of self-care

When some people suffer from burnout, they choose unhealthy solution strategies: drinking, smoking, being too sedentary, eating too much junk food, not getting enough sleep. Self-medication is another problem and it can be taking sleeping pills to sleep, drinking alcohol to release stress, or drinking more coffee to gain energy and force yourself to work in the morning.

8. Talking shop when not at work

Even if you are not working at the moment, but you spend your mental energy thinking about your work, then your work prevents you from recovering from stress. In order to recover, you need time to yourself after solving the immediate problem and time when you stop thinking about the problem as a whole.

9. General decrease in satisfaction

This is a tendency to feel less happy and satisfied with your career and family life. You feel dissatisfied when it comes to what is happening at home or in social activities.

10. Health problems

Over a long period of time, the severe chronic stress can cause real health problems such as digestive problems, heart diseases, depression and obesity. We all face burnout, sometimes on a daily basis. It is especially true for those who interact with people for most of their working time. Teachers are the most susceptible to professional burnout because their work is associated with constant stressful situations. Most of the time, they can bite the bullet and go back to the board to try another strategy and to succeed in teaching students. Admittedly, it is becoming more and more difficult to make this step back to the will to try again. Students are more complex than they were a few years ago, and the responsibility pressure is becoming more oppressive. And of course, teachers' salaries are inadequate. With all this, we may ask, is it worth doing?

Let’s talk about what to do if you are a teacher and you have the above symptoms. We would like to share what will help reduce the feeling of burnout and help you answer – yes, it is worth it.

Step 1. Have fun with your students every day. Exchange jokes, short stories, riddles, brain teasers, etc. This will make the conversation interesting for you and for your students. It will only take a minute, and they will easily move on to the topic of the lesson.

Step 2. Take care of your health. Your body physical condition affects your emotional reactions, so never feel guilty if you take care of yourself. Skipping lunch or breakfast is a bad idea. Make sure you get enough sleep every day. Exercise, and you will be surprised how much it will help you not to feel exhausted at the end of the day.

Step 3. Learn something new and share it with your students. Read an interesting book, related or not related to education. And don’t feel guilty about taking time away from lesson planning and grading. Read the classics you’ve always wanted to read but haven’t had the chance.

Step 4. Help other teachers. Share your experiences locally or online. Start your own blog to help new teachers or those on the verge of burnout. Be active in professional field, teach, or prepare workshops. Mentor another teacher, formally or informally.

Step 5. Be a scientist. Experiment with new strategies and become an expert. Ask your students to help. Create a control group and an experimental group. Document your results and share them.

Step 6. Look for the positive. Be the voice of positive thinking. It won’t change the situation, but you will feel better. Half empty glasses are not nearly as interesting as glasses half full.

Step 7. Trust your students more. Let students know that you will trust them more, and give them the opportunity to earn your trust. Try project-based learning.

It seems easier to fall into the trap of pessimism and negativity because of all the "garbage" that teachers have to put up with, but it doesn't have to be your choice. You can choose your attitude, and take proactive actions, like the ones we listed above, you can help maintain sanity and avoid burnout.

The range of methods and techniques of psychological self-regulation is quite wide. Some of them are quite clear and simple, others are quite complex and their development requires guidance from specialists. Some are quite unusual, original and may even seem strange, however, they work effectively, and many people around the world enjoy using them. Using self-regulation methods is an effective means of preventing tension and professional burnout syndrome. It is a kind of safety technique for teachers.

Prevention should be comprehensive, psychological, organizational, aimed at dealing with mental disorders and, if necessary, improving the team psychological climate and optimizing the teacher’s work [4].

References

1. APA Dictionary of Psychology. Burnout. American Psychological Association. Available from: https:// dictionary.apa.org/burnout [Accessed: 10 November 2024].

2. Engalychev VF. Psislehng, ili slovar' professional'nogo zhargona psikhologov [Psyslang, or dictionary of professional jargon of psychologists]. Kaluga-Obninsk-Moscow: KSPU named after K.E. Tsiolkovsky; 1997. (In Russ).

3. Vodopyanova NE. Resursnoe obespechenie protivodejstviya professional'nomu vygoraniyu sub"ektov truda [Resource provision for counteracting professional burnout of labor subjects][Dissertation]. St. Petersburg; 2014. (In Russ).

4. Sushentsova LV. Professional'noe vygoranie pedagogov: sushchnost', diagnostika, profilaktika [Professional burnout of teachers: essence, diagnostics, and prevention]. Innovacionnaya sel'skaya shkola: ot idei k rezul'tatu: sbornik statej [Innovative rural school: from idea to result. Collection of articles]. Yoshkar-Ola. State Educational Institution of Higher Professional Education ‘Mar. State University’. 2006;190–198. (In Russ).

Anna V. Loginova
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-7318-036X)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: anna.v.loginova@tusur.ru

Natalya B. Voevoda
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: natalya.b.voevoda@tusur.ru

Актуализируется проблема профессионального выгорания преподавателя вуза в связи с необходимостью сохранения и поддержания профессионального здоровья и профессионального долголетия. Помимо того, что синдром профессионального выгорания отрицательно сказывается на здоровье преподавателя, он также негативно влияет на эффективность и продуктивность профессиональной деятельности и, соответственно, на качество подготовки студентов. Проанализированы понятия «выгорание личности», «профессиональное и эмоциональное выгорание», представлены подходы к изучению механизма возникновения выгорания, описаны фазы и стадии выгорания. Рассмотрены проявления симптомов эмоционального истощения, деперсонализации, редукции персональных достижений у преподавателей вуза. На основе теоретического анализа литературы описаны стрессогенные факторы риска профессионального здоровья преподавателя.
Ключевые слова: профессиональное выгорание, эмоциональное выгорание учителя, личность, поведение, симптомы эмоционального выгорания, психологическое здоровье.

Литература

1. APA Dictionary of Psychology. Burnout // American Psychological Association. URL: https://dictionary.apa.org/burnout (дата обращения: 10.11.2024).

2. Енгалычев В.Ф. Псислэнг, или словарь профессионального жаргона психологов. Калуга, Обнинск-Москва: КГПУ им. К.Э. Циолковского, 1997. 25 с.

3. Водопьянова Н.Е. Ресурсное обеспечение противодействия профессиональному выгоранию субъектов труда: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.03. С-Пб., 2014. 554 с.

4. Сушенцова Л.В. Профессиональное выгорание педагогов: сущность, диагностика, профилактика // Инновационная сельская школа: от идеи к результату: сб. ст. Йошкар-Ола: ГОУВПО «Мар. гос. ун-т», 2006. С. 190–198.

Логинова Анна Владимировна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томск ул. Вершинина 47, оф. 119а
Тел.: +7(3822) 70-15-21
Эл.почта: anna.v.loginova@tusur.ru

Воевода Наталья Борисовна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томск ул. Вершинина 47, оф. 119а
Тел.: +7(3822) 70-15-21
Эл.почта: natalya.b.voevoda@tusur.ru

УДК 378.14

Н.А. Дегтярева, Т.Е. Григорьева, Н.Ю. Хабибулина, Ю.А. Шурыгин

ИССЛЕДОВАНИЕ МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Рассматривается мотивационная сфера студента, представляющая собой совокупность потребностей, мотивов, стимулов и влияющая на стратегию поведения обучающихся в процессе профессионального становления. При этом от мотивации к учебе зависит качество освоения образовательной программы, что способствует подготовке конкурентоспособных специалистов. В результате в рамках исследования выстроены и охарактеризованы мотивационные коммуникативные связи студента, направленные на определение внутреннего и внешнего окружения обучающихся.

Ключевые слова: образовательный процесс, коммуникативная среда студентов, мотивация обучающихся.

Актуальность и постановка проблемы исследования

В современном обществе главной задачей высшей школы является подготовка конкурентоспособных и компетентных специалистов, ориентированных решать профессиональные задачи. Успешность трудовой деятельности молодежи обусловлена вызовами рынка труда, качеством освоения образовательной программы, стремлением обучающихся к саморазвитию и самореализации. В силу этого актуализируется изучение вопросов мотивации студентов, ее стимулов, факторов, влияющих на успеваемость, а также их активность в учебной и внеучебной деятельности [1, 2].

Однако мотивационная сфера динамична и зависит от разнообразных управляемых и неуправляемых факторов (эмоциональных, волевых, поведенческих и др.), влияющих на нее. Относительно образовательного процесса мотивация студента зависит не только от его личностных качеств, но и от всей экосистемы вуза, которая представляет собой комплекс социальных отношений субъектов, инфраструктуры и связей с внешней средой (рынком труда, бизнес-партнерами и пр.). Следовательно, проблематика заключается в том, что в процессе обучения студентов важно определить их мотивационную сферу, состоящую из внутренних и внешних стимулов, а также субъектов, влияющих на ее устойчивость и целенаправленность.

В соответствии с вышеуказанной проблемой целью исследования является изучение мотивации студентов в образовательном процессе. Для этого был проведен опрос студентов первого-четвертого курсов кафедры компьютерных систем в управлении и проектировании ТУСУРа, в котором приняли участие 94 человека.

Методология и методы исследования

Для изучения личности обучающихся применялся адаптированный диагностический инструментарий пятифакторного личностного опросника, оценивающий степень выраженности каждого из факторов: экстраверсия – интроверсия; привязанность – обособленность; самоконтроль – импульсивность; эмоциональная неустойчивость – эмоциональная устойчивость. Данная методика практико-ориентированная и используется при отборе соискателей на работу. Так, она направлена на определение уровня надпрофессиональных компетенций обучающихся, которые важно выявить в начале их профессионального становления. Все это позволит зафиксировать точку роста гибких навыков студентов и выстроить траекторию их дальнейшего развития [3].

В рамках исследования использовалась концепция личности А.Н. Леонтьева, в которой деятельность индивида представляет собой совокупность потребностей, обусловливающих мотивы, в результате чего определяются стратегии поведения, приводящие к достижению цели. Леонтьев подчеркивал, что о потребностях ничего нельзя сказать иначе, как на языке мотивов, которые подвержены динамике и формируют мотивационную сферу личности [4]. В данной сфере существуют разного рода мотивы, основными из которых являются:

- мотивы самосовершенствования – выражаются в стремлении к реализации своих способностей и развитии личностных качеств;
- учебно-познавательные мотивы – являются основой для успешного образовательного процесса в профессиональном становлении с задействованием положительных эмоций (например, радость);
- мотивы достижения успеха – проявляются в соревнованиях, соперничестве относительно учебной и внеучебной деятельности;
- социальные мотивы – присутствуют во всех аспектах жизнедеятельности человека и формируются в процессе коммуникации.

Таким образом, мотивационная сфера человека представляет собой ядро личности и определяет цель деятельности, стратегии ее достижения. При этом наличие и разнообразие коммуникативных связей агентов социализации со студентом является неотъемлемой частью его мотивации к обучению.

Диагностика личных качеств студента

По результатам диагностики фактора «экстраверсия – интроверсия» обучающиеся 1-го и 4-го курсов характеризуются оптимистичностью, ослабленным контролем над своими эмоциями (8 баллов из 10), но при этом от однообразных форматов деятельности у них развивается состояние монотонности и демотивации. Для такой группы студентов факт поощрения посредством нематериальных и материальных ценностей является стимулом к учебной активности. Среди обучающихся 2-го и 3-го курсов прослеживается озабоченность личными проблемами и переживаниями (6 баллов из 10), что формирует замкнутость, которая отражается не всегда позитивно на учебных результатах.

Фактор «привязанность – обособленность» у всех студентов сформирован на среднем уровне (7 баллов из 10), который проявляется в поддержке коллективных мероприятий, стремлении более к сотрудничеству, чем к соперничеству. Но при этом они не забывают о своих собственных проблемах и готовы их отстаивать.

В рамках фактора «самоконтроль – импульсивность» у студентов исследовался показатель аккуратности, настойчивости и ответственности. По результатам диагностики обучающимся свойственен средний уровень (28 баллов из 40), который проявляется в учебном процессе и характеризуется устойчивой трудозатратностью (например, несвоевременная сдача работ или выполнение заданий «по силам»). В случаях когда требуется приложить больше усилий, такая группа обучающихся стремится их обходить стороной, исходя из стратегии «жить одним днем, не заглядывая в свое будущее».

Относительно фактора «эмоциональная устойчивость – неустойчивость» обозначилась неоднозначная ситуация. Для респондентов 1-го и 4-го курсов, которые находятся на входе и выходе образовательной системы вуза, характерна устойчивость в стремлении к своим амбициозным целям, в том числе сформированным в зависимости от потребностей рынка труда и профессионального становления (10 баллов из 15). А для студентов 2–3-го курсов определился повышенный уровень тревожности, присутствует заниженная самооценка: они чаще испытывают психологическое напряжение и впадают в депрессию в случае неудачи (12 баллов из 15).

Исходя из этого, указанные факторы позволяют проанализировать студента со стороны его личностных качеств, что позволит подобрать приемлемые формы, методы, приемы, стимулирующие к успешной деятельности в учебном процессе. Более того, они взаимосвязаны между собой, что подтверждается результатами диагностики. Так, например, уровень самоконтроля, проявления настойчивости и ответственности сказывается на успехах в учебной и внеучебной деятельности.

Описание мотивационной сферы студентов

Мотивационная сфера личности по А.Н. Леонтьеву представляет собой совокупность компонентов, таких как потребности, мотивы, поведение, цель, результат удовлетворения потребностей.

Рассмотрим относительно данной теории процесс обучения в вузе, начиная с поступления до получения профессии (рисунок 1).

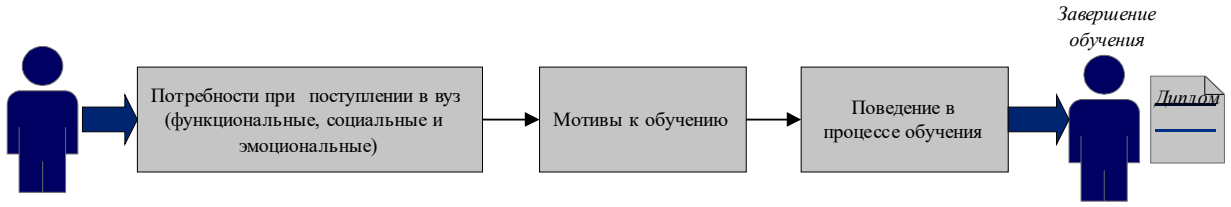


Рисунок 1 – Мотивационная сфера личности по А.Н. Леонтьеву на примере процесса обучения в вузе

Под потребностями понимается нужда человека в чем-либо, а среди их основных типов выделяют функциональные, социальные и эмоциональные. Опишем данные типы потребностей относительно причин выбора специальности молодежью при поступлении в вуз.

Функциональные потребности – это очевидные потребности, когда у студента сформированы конкретные цели, стремления, ориентиры на поступление в вуз и овладение профессией. В рамках исследования такие потребности в среднем формируются за счет востребованности профессии на рынке труда и желания ею овладеть (49 и 63%), осознанного понимания своих склонностей и способностей к профессиональной деятельности (41%).

Социальные потребности – не являются основными, но косвенно могут влиять на выбор вуза, специальности, процесс освоения образовательной программы в целом через агентов социализации (например, семья, друзья, школа и пр.). К таким потребностям можно отнести престиж/имидж профессии/вуза, социальный и инфраструктурный потенциал и пр. Так, при выборе специальности обучающийся руководствовался мнением родителей (10%) и проведенными профориентационными совместными мероприятиями между вузом и школой (6%).

Эмоциональные потребности – вторичные по отношению к функциональным потребностям, что соответствует положительным формам их проявления, в противном случае переживаются в отрицательных формах – это деструктивные убеждения, установки, страхи, повышение уровня тревожности. Относительно исследования к таким потребностям можно отнести отсрочку от армии (24%), желание получить диплом (документ) (45%), «поступил куда прошел по баллам» (45%).

Под мотивами понимаются причины, побуждающие к действию. Основным мотивом к обучению респонденты указали желание овладеть профессией, новыми знаниями, умениями, навыками (69%). Несмотря на это у некоторых студентов только к 2–3-му курсу формируется понимание специфики профессии, происходит самоопределение, что проявляется в нежелании учиться или осознании не той специальности (8%). Однако за счет поддержки семьи через материальные ценности такие студенты все-таки посещают занятия (коэффициент корреляции r = 0,5), причем вероятность окончания обучения неопределенна.

В ходе исследования выделилась группа студентов, для которых мотивация к учебе связана с внешним стимулом, проявляющимся в нежелании огорчать своих родителей, близких родственников (30%). Так, наблюдается тенденция активного участия родителей в выборе специальности, причем в процессе обучения они поддерживают своих детей материально (23%), а студенты, не видя перспектив обучения, продолжают учиться, посещают занятия и стремятся получить диплом.

Анализируя результаты опроса, стоит отметить, что от курса к курсу у студентов формируется выборочное отношение к посещению занятий. Так, если на 1-м курсе большинство студентов стремится к получению новых знаний, умений и навыков (51%), на 2-3-м курсах обучающиеся проявляют активность в основном относительно профильных дисциплин (50%), то к 4-му курсу у студентов такое отношение проявляется в равных долях. Некоторые студенты посещают занятия и стремятся получить диплом по причине того, что «не хотят быть хуже других» (13%) и необходима отсрочка от армии (21%).

Под поведением понимается совокупность действий, которая приводит к цели. Целью высшего образования является формирование конкурентоспособного специалиста в соответствии с запросами реального сектора экономики и рынка труда. Для достижения указанной цели в вузе создается экосистема, а студенту необходимо встраиваться в нее посредством посещения занятий и соответствующей успеваемости.

Относительно посещаемости занятий студентами: их можно разделить на 2 группы. В первую группу попали студенты, которые всегда посещают занятия, при этом некоторые из них работают и проявляют желание учиться (56%). Студенты, не посещающие занятия, относятся ко 2-й группе (44%), а причинами пропусков могут быть недостаточно развитые механизмы внутренней самодисциплины, что проявляется в отсутствии усидчивости, самостоятельности, ответственности, прокрастинации и т.п. (41%); подаче и формате учебного материала (70%); трудовой занятости обучающихся (46%). Причем среди этой группы есть студенты, которые считают, что в будущем знания по преподаваемым дисциплинам им не пригодятся (37%).

В ходе исследования определились успевающие (не имеющие задолженностей, 57%) и неуспевающие (имеющие задолженности, 43%) студенты. По результатам опроса одной из наиболее распространенных причин неуспеваемости обучающихся являются трудности в освоении дисциплины (70%), слабая начальная база знаний (43%). У такой группы студентов неуспеваемость обусловлена проблемами самоорганизации, сложностью преподаваемого материала, о чем свидетельствуют данные корреляции (r=0,6). Конфликты, возникающие между субъектами образовательного процесса, также могут быть причинами неуспеваемости (17%). В силу финансовой необходимости многие студенты параллельно учебе начинают работать (35%), проявлять чрезмерную активность во внеучебной деятельности, спорте, хобби (13%), что в совокупности влияет на уровень успеваемости.

Таким образом, освоив образовательную программу, студент достигает поставленной цели – завершает обучение. Такой «идеальный тип» процесса обучения свойственен студентам, у которых желание учиться есть всегда (24%), причем оно падает от курса к курсу, что характеризуется снижением мотивации к обучению. По результатам исследования к основной причине относится знаниевый фактор, а именно 39% студентов отмечают трудности в освоении дисциплины, что может приводить к накоплению академических задолженностей (24%). Но, несмотря на такую ситуацию, для ряда студентов важным стимулом становится получение как основной стипендии, так и повышенной за счет проявления активностей во внеучебной деятельности.

Также причиной демотивации могут стать конфликтные ситуации между студентами и профессорско-преподавательским составом (13%) или одногруппниками (6%). Сложность отношений студентов с преподавателями обусловлена как слабыми знаниями обучающихся, так и скучной подачей учебного материала (r=0,6).

Кроме того, в ходе исследования обозначилась группа студентов, которые осознали, что выбрали не ту специальность (26%), но при этом занятия они посещают, так как родители их материально стимулируют и являются для них референтом (мнение родителей учитывается при выборе специальности, обучающиеся не хотят их огорчать, необходимость отсрочки от армии).

Для некоторых студентов причиной потери мотивации к обучению являются финансовые трудности (15%), вследствие чего для них приоритетом становится работа, поиск подработки, например, через внеучебное пространство вуза (13%).

Как показывает практика, у студентов периодически пропадает мотивация к обучению, что актуализирует анализ возможных стимулов к образовательной деятельности. В силу этого важно определить, какие агенты социализации и с помощью чего могут повлиять на мотивационный процесс.

По результатам исследования обозначились мотивационные коммуникативные связи студента, состоящие из самоопределения, внутреннего и внешнего окружения обучающегося, экосистемы университета и внеучебной деятельности, которая может быть реализована как со стороны вуза, так и извне (рисунок 2).

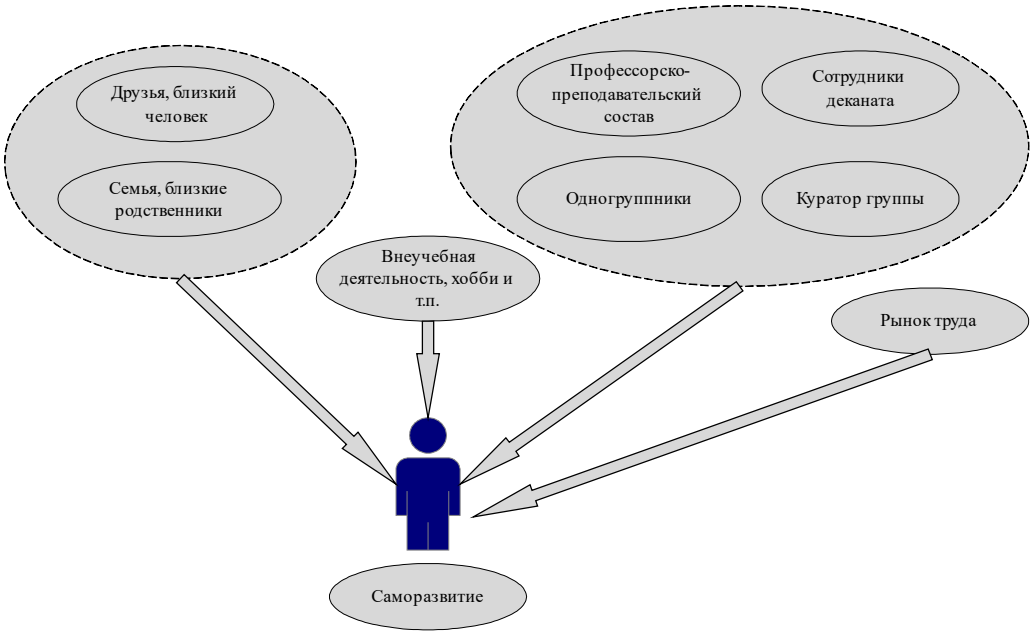


Рисунок 2 – Коммуникативные связи студента в процессе мотивации к обучению

Процесс самоопределения подразумевает у студента развитие личных качеств (39%), которые выражаются в стремлении к совершенству, реализации своего внутреннего потенциала и иных аспектов жизненного мира [5]. Основным мотивационным стимулом к обучению является получение востребованной профессии на рынке труда (37%). Причем ответы респондентов от курса к курсу различны, это связано с самоопределением, профилизацией студентов, что выражается в углублении или потере интереса к профессиональному становлению.

Относительно обучения в вузе на мотивацию студентов влияют выстроенные отношения с одногруппниками (28%), куратором (9%), преподавателями (28%), сотрудниками деканата (15%). Эти отношения могут быть доверительными, конфликтными, индифферентными и пр. Некоторых студентов стимулирует к обучению материальная поддержка от вуза (например, стипендия, материальная помощь и т.д.) (37%).

В ходе опроса проявилась группа студентов (11%), для которых внеучебная деятельность играет важную роль в их системе мотивации. Причем данный вид деятельности может носить разный формат и характер и являться как компонентом экосистемы вуза, так и элементом внешнего окружения обучающегося.

В пространстве коммуникативных отношений внутренняя среда выражается в поддержке друзей (34%), семьи, близких родственников (38%). Причем 31% студентов можно мотивировать с помощью нематериальных ценностей (например, похвала, моральная поддержка и пр.), 7% – семья старается стимулировать посредством материальных ценностей.

В ходе опроса обозначились разные группы стратегий взаимодействия студентов с родителями [6].

Первая группа характеризуется доверительными отношениями молодого человека с родителями: в случае возникновения трудностей он может попросить помощи и поддержки родителей (50%); проявлением внимания родителей к учебным и внеучебным успехам, достижениям обучающихся (65%) и поддержкой при неудачах (45%). Для таких студентов стипендия является мотивационным стимулом в учебной деятельности, что подтверждается коэффициентом корреляции (r=0,5). При этом в ходе исследования обозначилась доля студентов, у которых родители проявляют индифферентное отношение к их жизни (6%). Корреляционный анализ показал, что безразличное отношение родителей формирует у студентов нежелание учиться (r=0,7) или их поддержка осуществляется через материальные ценности (r=0,6). При таких отношениях для молодого человека актуальной становится поддержка друзей, близких людей.

Для второй группы характерной чертой взаимоотношений студентов с родителями является самостоятельность, которая проявляется при стремлении обучающегося решать проблемы самому (50%), и восприятием родителей своих детей как взрослых людей (45%). Корреляция показала, что самостоятельность студента в учебном процессе сказывается на отсутствии задолженностей (r=0,5).

К третей группе относятся студенты, родители которых поощряют и стимулируют их материально (22%). В связи с этим студенты стремятся практически всегда посещать учебные занятия (r=0,5).

В четвертую группу входят студенты, у которых присутствует контроль со стороны родителей – как периодический (24%), так и постоянный, доходящий до гиперопеки (4%). Контроль оказывает влияние на развитие личности, причем в

зависимости от формата его проявления он может влиять как положительно, так и отрицательно. Так, в ходе исследования была выявлена корреляция между проявлением родительского контроля, гиперопеки и отсутствием желания студента учиться и быть не хуже других, получением профессии (r=0,5). Более того, периодический контроль студентов со стороны родителей позволяет им достигать успеха в учебной деятельности и проявлять больше активностей во внеучебном пространстве (r=0,6).

Несмотря на разные стратегии отношений, большинство респондентов отметило, что родители оказывают им помощь в трудных ситуациях относительно учебы, финансов и т.д. (54%).

По результатам анализа причинно-следственных связей между потерей мотивации к учебе и возможностями ее повышения можно сделать вывод, что для студентов субъекты образовательного процесса (сотрудники деканата, кураторы, преподаватели и пр.) не являются референтной группой и это затрудняет воспитательно-педагогическую деятельность, результаты которой могут быть не достигнуты. В такой ситуации профессорско-преподавательскому составу рекомендуется выстраивать коммуникативные связи с потенциальными работодателями и усиливать профориентационную работу, используя разнообразные форматы (например, экскурсии, спитч-сессии, мастер-классы).

При этом результаты исследования свидетельствуют о том, что именно семья, ее установки, стратегии формируют у обучающихся мотивационные стимулы. В соответствии с этим при падении мотивации и учебной успеваемости представителям образовательного процесса в исключительных случаях рекомендуется привлекать для помощи родителей и выстраивать с ними коммуникативные связи. Более того, важная роль в процессе мотивации, познании и социальной, профессиональной идентичности личности отводится собственному «Я». Так, среди причин потери мотивации респондентами была указана трудность в самоорганизации, а этого можно избежать за счет развития личностных качеств. Кроме того, большинство работодателей считает, что соискателю важно обладать мягкими навыками для карьерного развития, например такими, как грамотность, системное мышление, любознательность и постоянное обучение.

Заключение

Процесс мотивации студента является сложным и неоднозначным в силу его динамичности. Это обусловлено внешней средой, расширением социальных связей и развитием личности. Несмотря на это в процессе профессионального становления студент, попадая в систему высшей школы, должен стремиться освоить образовательную программу, которая не может видоизменяться хаотично, а носит устойчивый характер и предопределена нормативно-правовым обеспечением. Таким образом, мотивационная сфера студентов является их движущей силой, вследствие чего субъектам образовательного процесса важно уделять ей внимание для достижения наилучших результатов в учебе.

Литература

1. Косачева В.О. Мотивация студентов к обучению и профессиональному развитию // Мир науки, культуры, образования. 2022. № 5 (96). С. 235–238.

2. Wentzel K. Motivating students to learn. New York: Routledge, 2020. 416 p.

3. Пятифакторный личностный опросник. URL: https://psycabi.net/testy/388-test-bolshaya-pyaterka-pyatifaktornyj-lichnostnyj-oprosnik-r-makkrae-p-kosta-metodika-diagnostiki-lichnostnykh-faktorov-temperamenta-i-kharaktera-5pfq (дата обращения: 22.10.2024).

4. Концепция личности по А.Н. Леонтьеву. URL: https://studfile.net/preview/3911882/page:11/ (дата обращения: 28.10.2024).

5. Дегтярева Н.А., Григорьева Т.Е., Карелин А.Е. Исследование взаимосвязи профессионального становления и жизненного мира студентов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 2. С. 5–10.

6. Шаброва Н.В. Взаимодействие студентов и их родителей как фактор минимизации образовательных рисков // Высшее образование в России. 2022. № 4. С. 29–41.

Дегтярева Наталия Алексеевна
Канд. ист. наук, доцент каф. автоматизации обработки информации (АОИ), каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-39-15
Эл. почта: nataliia.a.degtiareva@tusur.ru

Григорьева Татьяна Евгеньевна
Канд. техн. наук, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-39-15
Эл. почта: tanya_grig_1991@mail.ru

Хабибулина Надежда Юрьевна
Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: hnu@kcup.tusur.ru

Шурыгин Юрий Алексеевич
Д-р техн. наук, зав. каф. компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 41-47-17
Эл. почта: yuriy.shurygin@tusur.ru

N.A. Degtyareva, T.E. Grigorieva, N.Y. Khabibulina, Y.A. Shurygin
Research of Students' Motivation in Educational Process

The motivational sphere of a student with its needs, motives, incentives and affects the strategy of behavior in the process of professional formation is considered. That the quality of mastering the educational program depends on the motivation of students to study, which contributes to the training of competitive specialists, is noted. The motivational communicative connections aimed at determining the internal and external students' environment are characterized.
Keywords: educational process, communicative environment of students, motivation of students.

References

1. Kosacheva V.O. Motivacija studentov k obucheniju i professional'nomu razvitiju [Motivation of students to study and professional development]. Mir nauki, kul'tury, obrazovanija [The world of science, culture and education]. 2022;5(96):235–238. (In Russ).
2. Wentzel K. Motivating students to learn. New York: Routledge, 2020.
3. Pyatifaktornyj lichnostnyj oprosnik [Five-factor personality questionnaire]. Available from: https://psycabi.net/testy/388-test-bolshaya-pyaterka-pyatifaktornyj-lichnostnyj-oprosnik-r-makkrae-p-kosta-metodika-diagnostiki-lichnostnykh-faktorov-temperamenta-i-kharaktera-5pfq [Accessed: 22 October 2024). (In Russ).
4. Koncepciya lichnosti po A.N. Leont'evu [The concept of personality according to A.N. Leontiev]. Available from: https://studfile.net/preview/3911882/page:11/ [Accessed: 28 October 2024]. (In Russ).
5. Degtjareva NA, Grigor'eva TE, Karelin AE. Issledovanie vzaimosvjazi professional'nogo stanovlenija i zhiznennogo mira studentov [Study of Relationship between Professional Development and Life World of Students]. Sovremennoe obrazovanie: integracija obrazovanija, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovanija v Rossii: strategicheskoe partnjorstvo i tehnologicheskij suverenitet. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(2):5–10. (In Russ).
6. Shabrova NV. Vzaimodejstvie studentov i ih roditelej kak faktor minimizacii obrazovatel'nyh riskov [Interaction of University Students and Their Parents as a Factor of Minimizing Educational Risks]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. 2022;4:29–41. (In Russ).

Natalia A. Degtyareva
Candidate of Historical Sciences, Associate Professor, Department of Data Processing Automation, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 41-39-15
Email: nataliia.a.degtiareva@tusur.ru

Tatyana E. Grigorieva
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 41-39-15
Email: tanya_grig_1991@mail.ru

Nadezhda Y. Khabibulina
Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, De-partment of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelec-tronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7 (3822) 41-47-17
Email: hnu@kcup.tusur.ru

Yuri A. Shurygin
Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of Department, Department of Computer Control and Design Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 41-47-17
Email: yuriy.shurygin@tusur.ru

УДК 159.99

А.А. Захарова, А.С. Сарафанникова

СУБЪЕКТНО-ОБЪЕКТНЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ АКАДЕМИЧЕСКОЙ МОТИВАЦИЕЙ

Проанализирован субъектно-объектный подход к управлению мотивацией. Рассмотрены компоненты структуры деятельности объекта управления. Соотнесены компоненты структуры деятельности субъекта и объекта управления и выявлены несовпадения в содержании рассматриваемых компонентов.

Ключевые слова: академическая мотивация, объект управления, управление системами, университет.

Проблема низкой мотивации студентов к учебной деятельности является на данный момент одной из важнейших при формировании содержания, выбора форм и методов реализации образовательных программ. Академическая мотивация студентов рассматривается как совокупность некоторых факторов (причин) социального, экономического и психологического характера, побуждающих абитуриента к выбору конкретной образовательной программы, а студента – к активной познавательной деятельности, систематическому и последовательному освоению образовательной программы, достижению конечного её результата. Для учебных заведений проблема мотивации в первую очередь связана с сохранностью контингента, обеспечением высокого качества образования и востребованностью выпускников.

Разнообразие видов мотивации, а также влияющих на нее факторов определяет многообразие исследований в этой области. Но всё больше внимание в последнее время уделяется профессиональной мотивации студентов (абитуриентов) [1]. Как правило, мотивация студентов и управление ею рассматриваются с точки зрения педагогических приемов, форм и методов

учебной деятельности студентов, учитывая особенности как в целом поколения, так и отдельных типов личности. В контексте профессиональной мотивации при этом предлагаются некоторые принципы, на основе которых должна строиться образовательная программа: это рациональное целеполагание, связанное с освоением профессии; создание квазипрофессиональной деятельности за счет погружения студента в практическую деятельность; связь теоретических знаний с их практическим применением. Отметим, что, несмотря на понимание этих принципов, найти примеры их системного применения достаточно сложно. Тем более трудной задачей это является для студента, который, например, видит вакансию на рынке труда, содержащую конкретный набор компетенций (например, стеки технологий, языки программирования и пр.), и пытается понять, зачем ему изучать дисциплины, представленные в его расписании (особенно это касается 1–2-го курса).

Таким образом, для учебного заведения важно создание целой системы мотивации, включающей различные мероприятия, методики, формы и методы работы со студентами. Всё это требует привлечения ресурсов (материальных, информационных, трудовых, финансовых), и зачастую значительных.

Нельзя забывать и том, что студент является активным агентом, имеет свои потребности, цели, ресурсы и т.д. Поэтому академическая система вуза должна рассматриваться с точки зрения субъектно-объектной схемы управления [2]. Объектом управления в ней являются студенты (а именно их академическая мотивация), субъектом управления – вуз (управленческий аппарат, кафедры и другие подразделения). Данная система является социально-экономической и представляет собой коллектив людей, участвующих в некотором едином процессе [3]. Поведение любой социосистемы (системы с участием человека) недетерминированное, так как у человека имеются собственные цели и интересы, определенная свобода действий [4]. Такая система напрямую зависит от человека-субъекта, который реализует свою деятельность, поэтому роль человеческого фактора – одна из ведущих в данной системе. Зачастую цели функционирования системы вступают в противоречие с целями деятельности конкретного субъекта как элемента системы, поэтому такие социальные системы могут вызывать затруднения при их анализе. Основной вид деятельности анализируемой системы – обучение студентов. Целью вуза является обучение и выпуск высококвалифицированных специалистов, востребованных на рынке труда. Система, которую мы будем анализировать, отражает основную проблему, возникающую в социальных системах: цели деятельности студентов и цель деятельности вуза не всегда совпадают или даже вступают в противоречие. Это касается и учебной мотивации: вуз старается принять меры, чтобы повысить заинтересованность обучающихся в деятельности, а студенты хотят использовать минимум ресурсов для достижения максимального результата.

Одной из многочисленных проблем, с которыми сталкивается вуз, является низкая учебная мотивация студентов технических специальностей. Возможно, низкая мотивация в учебе изначально связана с процессом поступления, когда молодые люди не всегда заинтересованы в получении высшего образования. В октябре 2024 года в Юргинском

технологическом институте (филиал) Томского политехнического университета было проведено анкетирование студентов первого курса направлений «Машиностроение», «Прикладная информатика», «Техносферная безопасность», «Инженерия стали и сплавов». Бывшие абитуриенты описывали процесс поступления, в анкетировании принял участие 61 человек. В числе прочих был задан вопрос, связанный с мотивацией студентов. В таблице 1 можно увидеть, что 9% опрошенных «было безразлично куда поступать», что уже говорит об отсутствии конкретной цели обучения. Четверть студентов интересовались направлениями подготовки (25,7%) и возможностью найти хорошую работу (21,8%), что отвечает целям и задачам деятельности студентов в вузе и позволяет стать высококвалифицированными специалистами в области, которая им интересна. На первый взгляд картина складывается «хорошая», но в процессе обучения даже изначально высокая профессиональная академическая мотивация может начать снижаться из-за ряда факторов.

Таблица 1 – Причины поступления в институт

Вопрос / Варианты ответов	Причина, которая в наибольшей степени повлияла на выбор ЮТИ ТПУ в качестве вуза, в котором вы хотели учиться (укажите не более 3 причин)	Вопрос / Варианты ответов	Когда Вы планировали, куда будете поступать, какая информация Вас интересовала прежде всего?
Наличие интересного мне направления	25,7%	Востребованность специалистов этой профессии	26,2%
Возможность найти хорошую работу после окончания университета	21,8%	В чем будет состоять моя будущая работа	24,1%
Высокое качество обучения	18%	Какие предметы будут изучаться (учебный план)	14,2%
Учились родственники/друзья/знакомые	15%	Необходимые для поступления документы	12,1%
Активная общественная жизнь студентов университета	10,5%	Описание института и его имидж	10,6%
Мне было безразлично, где учиться, лишь бы поступить	9%	Льготы при поступлении	7,1%
–	–	Стоимость обучения и процедура оплаты	5,7%

Рассмотрим более подробно структурные компоненты деятельности объекта управления в терминологии, предложенной Д.А. Новиковым [2].

Внутренние компоненты объекта управления. Это компоненты, которые влияют на студента, но при этом исходят от него самого.

Потребности и мотивы. Студент чаще всего находится в переходном положении от состояния, когда ты еще не окончательно повзрослел, но уже являешься юношей или девушкой, желаешь быть независимым от родителей и самостоятельно принимать решения. Самостоятельность в принятии решений во многих случаях требует финансовой независимости, что порождает потребность в получении материального достатка или, простыми словами, заработка. Следовательно, чтобы построить собственную карьеру, молодой человек поступает в учебное заведение, а в дальнейшем устраивается на работу. Таким образом, изначальная потребность, которая движет человеком, – это желание улучшить условия своей жизни. Данная потребность облекается в мотив, например, улучшение условий жизни могут сформироваться в результате получения заработной платы от работодателя. А далее возникает мотив – студент хочет получить новые знания, умения в определенной профессиональной сфере, где он будет востребованным специалистом.

Цели и задачи. Осознавая собственные потребности и понимая, что они сформировали мотивы деятельности, человек ставит перед собой цель. Целью является какой-либо образ того результата, которого он намеревается достичь. В нашем конкретном случае молодой человек делает выбор из возможных альтернатив, которые наилучшим образом будут отвечать его изначальной потребности (улучшение материального благосостояния, условий жизни). Конечно, он может выбрать

сразу после школы пойти на работу, но по прошествии времени, скорее всего, поймет, что его квалификации и знаний недостаточно для карьерного роста и повышения заработной платы. Поэтому юноши и девушки выбирают отсроченный путь удовлетворения собственных потребностей, то есть ставят перед собой цель – получить высшее образование (стать специалистом в определенной сфере) и уже после устраиваться на работу. Также на данный момент при выборе учебного заведения для абитуриентов является важным, чтобы специальность обучения была востребована на рынке труда, и они понимали, «в чем будет состоять будущая работа» (см. таблицу 1). Такое планирование будущего связано с разрешением неопределенности профессиональной деятельности путем освоения конкретных действий.

В соответствии с поставленной целью – поступление в вуз – абитуриент ставит перед собой задачи. В зависимости от условий приема в вуз (после школы или после колледжа) абитуриенты сдают вступительные испытания или единый государственный экзамен. После поступления студент должен исправно посещать занятия, сдавать задания в установленные вузом сроки и таким образом он сможет получить учебные компетенции. По окончанию вуза каждый студент готовит и защищает дипломную работу и сдает государственные экзамены. Далее вуз может оказывать помощь в трудоустройстве по желанию студента либо студент может выбрать место работы во время учебы в местах прохождения практики. Стоит заметить, что даже обучаясь в вузе, студент уже может начать удовлетворять свою первоначальную потребность в заработке: учащийся может успешно сдавать экзамены и участвовать в различных видах внеучебной деятельности (научной, общественной, творческой, волонтерской и т.д.), что поможет получить повышенную стипендию.

Действия. Когда субъект выбрал цель, поставил перед собой задачи, значит он готов к их реализации посредством выполнения конкретных действий. Если человек понимает, какие действия он должен предпринять для достижения цели, то, скорее всего, она будет достигнута. Например, чтобы получить диплом о высшем образовании, студенту необходимо посещать занятия и выполнять требования, предъявляемые вузом. Очень часто мы видим картину, когда студент не может предпринять действия (например, не понимает задание в целом и/или его практическую направленность и связь с будущей профессией) и вся его учебная деятельность начинает «рушиться» из-за невыполнения требуемых от него действий.

Технологии. Кроме того, что цель достигается в процессе деятельности, здесь же подразумевается использование определённых технологий, то есть «содержание, формы, методы и средства» [5]. Например, выполнение домашнего задания студентом требует применения метода анализа информации для понимания текста задания и, конечно, синтеза решения, то есть произведение нового материала. Технологии, используемые студентом, далеко не совпадают с требованиями вуза (преподавателя). Например, учащийся может использовать сторонние источники информации, технологии искусственного интеллекта и др., пытаясь облегчить процесс сдачи контрольных заданий.

Результат. Результат деятельности можно описать как некоторую конечную точку, к которой стремился человек и которую смог достичь. Результат можно оценить как внешне (субъектом управления либо другими заинтересованными участниками образовательного процесса), так и внутренне (студент сам оценивает свою деятельность в соответствии с собственными предпочтениями). Для точной оценки результатов можно воспользоваться установкой и определением критериев. Например, для студента основным критерием успешной учебной деятельности будет наличие диплома и устройство на высокооплачиваемую работу, наличие знаний (в том числе по учебным дисциплинам), которыми они смогут пользоваться в процессе работы. С точки зрения работодателя, критерием может стать уровень профессиональной квалификации или участие в проектах профессиональной направленности во время учебы (как показатель желания выходить за рамки необходимого и проявлять интерес к профессиональному развитию).

Внешняя среда объекта управления. Во внешней среде для студента существует несколько групп наиболее значимых акторов.

Университет – выдвигает требования и правила к различным видам деятельности студентов (учебной, воспитательной, общественной), а также составляет планы учебного процесса и осуществляет его контроль.

Работодатели – являются некоторой конечной точкой для учебной деятельности студентов. Работодатель формирует образ профессии (включая уровень оплаты и условия работы), поэтому для некоторых студентов работа в определенной компании является самоцелью («Хочу работать в Газпроме», – говорят многие студенты). С помощью прохождения практик студенты могут попробовать себя на различных предприятиях и выбрать наиболее подходящий вариант для будущего места работы.

Семья – фундамент, на котором базируется развитие личности человека. Именно семья закладывает потребности, мотивы и ценности, которые в дальнейшем управляют человеком. Семья дает как материальную, так и моральную поддержку студенту.

Сверстники – общение является ведущим видом деятельности в подростковом возрасте, и хотя многие студенты уже не подростки, но общение продолжает играть важнейшую роль в их жизни. Одногруппники могут, как и семья, оказывать моральную поддержку: сталкиваясь с неудачами в учебе, студент теряет интерес к ней, но чувствуя себя частью учебного коллектива, учащийся будет стараться «закрыть» долги по учебе, обращаясь к помощи сокурсников.

Другие «значимые» люди, значимый человек – этот тот человек, который оказывает непосредственное влияние на развитие личности студента. Им может быть известная особа (кумир) или обычный человек (сосед по квартире), который меняет базовые представления человека о мире и о себе.

Другие учебные заведения – это могут быть вузы, которые представляют студентам свои технологии, нормы и условия обучения. Если потребностям и целям студента они отвечают больше, чем нынешний вуз, то обучающийся может сменить место учебы. Таким образом, другие вузы оказывают внешнее воздействие, забирая студентов к себе и влияя на сохранность контингента.

Условия, требования, нормы и принципы деятельности объекта управления, определяемые внешней средой. Студент обучается в определенных условиях, которые ему задает не только вуз, но и рынок труда, работодатели, родители. Основные условия – это материально-технические, например: какой кампус у института, общежитие, есть ли возможность посещать спортивный зал и т.д. Финансовые условия касаются выплат стипендий студентам и возможности получать повышенную стипендию. Информационные условия предоставляют студентам необходимую информацию и обеспечивают информационный поток между подсистемами. Управляемая система в лице обучающегося функционирует согласно нормам и требованиям, предъявляемым вузом. Также наряду с нормами могут действовать санкции, которые имеют вид реальных действий. Например, если студент не выполнил вовремя задания согласно учебному плану, то вуз может лишить обучающегося стипендии. Или, наоборот, если студент все делает своевременно и еще принимает участие во внеучебной работе, то санкции будут поощрительные, то есть появится возможность получать повышенную стипендию.

Мы подробно рассмотрели структуру деятельности объекта управления, чтобы проанализировать особенности его функционирования и затем выявить наиболее эффективные методы управления относительно каждого из компонентов структуры деятельности студента.

Не будем приводить здесь подробное описание компонентов субъекта управления. Приведем их отдельные составляющие (таблица 2), сопоставив с компонентами объекта, в том числе примеры несоответствий и результаты, к которым они могут привести при отсутствии соответствующего мотивационного управления.

Таблица 2 – Примеры несоответствий между компонентами субъекта и объекта

Компонент деятельности	Субъект управления (вуз)	Объект управления (студент)	Результат несоответствия
Потребность	Обеспечить экономику страны (региона) профессиональными кадрами	Обеспечить своё финансовое, материальное, социальное благополучие в жизни	Провал при поступлении в вуз. Отчисление. «Плохая» академическая успеваемость
Мотив	Осуществить подготовку выпускника в соответствии с запросами страны (региона)	Достижение требуемого уровня финансового и других видов обеспечения за счет реализации в определенной профессии	Отчисление при трудоустройстве раньше окончания вуза. Плохая академическая успеваемость. Формирование мнения о ненужности высшего образования в целом и данной образовательной программы в частности
Цель	Реализация востребованных на соответствующем рынке труда образовательных программ. Сохранность контингента. Выпуск востребованных специалистов	Получение профессионального образования в наиболее короткие сроки для трудоустройства в компании с оптимальными условиями труда и заработной платой	Переход в другие учебные заведения. Отчисление или снижение академической мотивации (при трудоустройстве до окончания вуза)
Задачи	Обязанности, установленные федеральными законами об образовании	Обеспечение личных интересов, нужд и потребностей	Отрицательные санкции со стороны вуза, потеря интереса к получению высшего образования
Технология	Освоение учебного плана студентом, сдача заданий в установленные сроки, составление расписания, назначение повышенных стипендий	Использование сторонних источников информации, технологий ИИ и др., облегчение процесса сдачи контрольных заданий. Посещение «нужных» (по мнению обучающегося) занятий. Попытки устроиться на подработку	Недостаточное понимание учебного материала, плохая академическая успеваемость, наличие пропусков занятий, возможное отчисление

Результат	Специалист-инженер с реальными знаниями и умениями	Диплом о высшем образовании. Компетенции, востребованные на рынке труда	Неудовлетворенность работодателя уровнем знаний выпускника, возможное увольнение или отсутствие карьерного роста

Опираясь на таблицу 2, можно проследить, что несовпадение в содержании основных компонентов деятельности субъекта и объекта практически в каждом случае ведет к снижению учебной мотивации (разочарование в необходимости высшего образования, потеря интереса к учебе). Также эти несоответствия могут привести к неэффективности выбираемых методов управления. Остановимся на методах управления более подробно.

К основным методам или видам управления относят: институциональное, информационное, мотивационное управление [2]. Примером институционального управления может служить наличие в организации нормативных документов, где определены конкретные внешние воздействия, которые могут совершаться в отношении управляемого объекта [6]. Информационное управление позволяет сформировать тот образ событий для объекта, который необходим или выгоден субъекту управления [7]. В настоящее время информационное управление играет важную роль, так как может влиять на большие группы людей. Наконец, мотивационное управление представляет собой методы, с помощью которых можно оказывать влияние на объект, управляя его поведением и получая необходимые действия [8]. Для системного и комплексного управления академической мотивацией студентов следует рассматривать методы и механизмы мотивационного управления для каждого из компонентов деятельности студента. Такие механизмы выражаются в комплексе мер, применяемых на объекте управления с целью достижения желаемого поведения [9]. Мы предполагаем разработать такие меры воздействия, которые позволят повысить учебную мотивацию студентов, но для оценки успешной работы мотивационных механизмов необходимо выявить критерии эффективности. Стоит отметить, что недостаточно однажды сформировать мотивы и ожидать, что далее студент будет пассивно им следовать. Мы видим, что на каждом этапе цепочки «потребность – мотив – цель – задачи – технологии – результат – критерии – обратная связь» может произойти их переоценка и, соответственно, изменение мотивации. Поэтому мотивационное управление необходимо выстраивать, опираясь на достоверные критерии оценки, чтобы имелась возможность отслеживания обратной связи.

Литература

1. Сарафанникова А.С., Захарова А.А. Особенности мотивации студентов технических вузов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 25–26 января 2024 г. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. С. 77–81.

2. Новиков Д.А. Введение в теорию управления образовательными системами. М.: Эгвес, 2009. 156 с.

3. Антонов А.В. Системный анализ: учеб. для вузов. М.: Высшая шкода, 2017. 454 с.

4. Силич М.П., Силич В.А. Основы теории систем и системного анализа: учеб. пособие. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2013. 340 с.

5. Захарова А.А. Теория управления организационными системами: учеб.-метод. пособие по выполнению практических работ и самостоятельной работе по дисциплине «Теория управления организационными системами» для студентов технических направлений подготовки. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2024. 63 с.

6. Дуран Т.В., Костин В.А. Институциональное управление в системе видов государственного управления // Социум и власть. 2011. № 2. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnoe-upravlenie-v-sisteme-vidov-gosudarstvennogo-upravleniya (дата обращения: 21.11.2024).

7. Кульба В.В., Малюгин В.Д., Шубин А.Н. Информационное управление (предпосылки, методы и средства) // Проблемы управления. 2003. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-upravlenie-predposylki-metody-i-sredstva (дата обращения: 21.11.2024).

8. Мотивационное управление предприятием / А.А. Карамова [и др.] // VIII Междунар. молодежный симп. по управлению, экономике и финансам. 2019. С. 361–363.

9. Гакельберг Т.Б., Фоот Ю.В. Мотивационный механизм: понятие, структура, формирование // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2016. № 7 (17). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsionnyy-mehanizm-ponyatie-struktura-formirovanie (дата обращения: 21.11.2024).

Захарова Александра Александровна
Д-р техн. наук, доцент, проф. каф. автоматизированных систем управления (АСУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Эл. почта: zacharovaa@mail.ru

Сарафанникова Ангелина Сергеевна

Ассистент Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета
Достоевского ул., д. 4, г. Юрга, Россия, 652050
Тел.: +7-950-599-00-32
Эл. почта: smmuti@tpu.ru

A.A. Zakharova, A.S. Sarafannikova

Subject-Object Approach to Managing Academic Motivation

Subject-object approach to motivation management is analyzed. Structural components of management object's and subject's activities are considered. That they are correlated is noted. But that there are also discrepancies in the content of theirs is identified.
Keywords: academic motivation, management object, systems management, university.

References

1. Sarafannikova AS, Zakharova AA. Osobennosti motivacii studentov tekhnicheskikh vuzov Features of motivation of students of technical universities]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnyorstvo i tekhnologicheskij suverenitet : materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;77-81. (In Russ).

2. Novikov DA. Vvedenie v teoriyu upravleniya obrazovatel'nymi sistemami [Introduction to the theory of control of educational systems]. M.: Egves; 2009. (In Russ).

3. Antonov AV. Sistemnyj analiz [System analysis]. M.: Higher School; 2017. (In Russ).

4. Silich MP, Silich VA. Osnovy teorii sistem i sistemnogo analiza [Fundamentals of systems theory and system analysis]. Tomsk. TUSUR; 2013. (In Russ).

5. Zakharova AA. Teoriya upravleniya organizacionnymi sistemami [Theory of management of organizational systems]. Tomsk. TUSUR; 2024. (In Russ).

6. Duran TV, Kostin VA. Institucional'noe upravlenie v sisteme vidov gosudarstvennogo upravleniya [Institutional management in the system of types of public administration]. Socium i vlast' [Society and power]. 2011;2. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/institutsionalnoe-upravlenie-v-sisteme-vidov-gosudarstvennogo-upravleniya [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

7. Kulba VV, Malyugin VD, Shubin AN. Informacionnoe upravlenie (predposylki, metody i sredstva) [Information management (prerequisites, methods and tools)]. Problemy upravleniya [Problems of management]. 2003;1. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnoe-upravlenie-predposylki-metody-i-sredstva [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

8. Karamova AA, et al. Motivacionnoe upravlenie predpriyatiem [Motivational management of the enterprise]. VIII Mezhdunar. molodezhnyj simpozium po upravleniyu, ehkonomike i finansam [VIII International Youth Symposium on Management, Economics and Finance]. 2019;361-363. (In Russ).

9. Gakelberg TB, Foot YuV. Motivacionnyj mekhanizm: ponyatie, struktura, formirovanie [Motivational mechanism: concept, structure, formation]. Innovacionnaya ehkonomika: perspektivy razvitiya i sovershenstvovaniya [Innovative economics: prospects for development and improvement]. 2016;7 (17). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsionnyy-mehanizm-ponyatie-struktura-formirovanie [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

Alexandra A. Zakharova
Doctor of Engineering Sciences, Associate Professor, professor, Department of Automated Control Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Email: zacharovaa@mail.ru

Angelina S. Sarafannikova
Assistant, Yurga Institute of Technology, National Research Tomsk Polytechnic University
4, Dostoevsky st., Yurga, Russia, 652050
Phone: +7-950-599-00-32
Email: smmuti@tpu.ru

УДК 376-056.26:378.043.2-021.161

М.А. Суванди, И.В. Брылина

РОЛЬ СТУДЕНТОВ В ПОСТРОЕНИИ ИНКЛЮЗИВНОЙ УНИВЕРСИТЕТСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Студенты как интеллектуалы, образованные люди и агенты перемен играют важную роль в создании инклюзивной университетской экосистемы. На основании литературных источников выявляется роль студентов в создании такой экосистемы. Результаты показывают, что роль студентов заключается в развитии межкультурной компетентности, поощрении представительства и участия, создании пространства для диалога и разрешения конфликтов, борьбе с дискриминацией и разработке инклюзивных программ или мероприятий.

Ключевые слова: студенты, университет, университетская среда, университетская экосистема, инклюзивность, построение инклюзивности, реализация инклюзивности, инклюзивный университет.

Введение

Высшее образование – это социальная система, которая несет ответственность за создание инклюзивной и достойной академической среды для всего академического сообщества. Инклюзивность определяется как способ видения или действия, который предоставляет пространство для принятия каждого человека в обществе или его среде [1, с. 21]. По данным Международного бюро образования ЮНЕСКО, инклюзивное образование – это непрерывный процесс, направленный на предоставление образования для всех, уважая при этом разнообразие и различия в учебных потребностях, способностях, характеристиках и ожиданиях студентов и общества, а также устраняя все формы дискриминации [2, с. 43].

Студенты как основной компонент университетской экосистемы играют стратегическую роль и несут моральную ответственность за создание университетской среды, которая является открытой, толерантной и уважающей разнообразие. Студенты известны как интеллектуальные личности, обладающие компетенциями в различных научных дисциплинах, так что они становятся одной из социальных движущих сил, которая может оказывать влияние на внесение изменений [3, с. 32]. Как утверждает Сушанти, роль студентов как агентов изменений и социального контроля требует от них быть грамотными и заботиться об окружающей среде, они должны легко осознавать все проблемы, которые существуют в обществе или среде, такой как университетская [3, с. 30]. Благодаря своим интеллектуальным способностям, осведомленности и конкретным действиям студенты определяют качество академической среды, которая является достойной и справедливой.

Цель данной статьи – выполнение научного исследования с использованием доступных источников для проведения всестороннего обсуждения роли студентов в создании инклюзивной университетской среды.

Методология исследования

В данном исследовании используются доступные справочные материалы в виде книг, электронных источников, статей, журналов или результатов исследований, связанных с объектом этого исследования, как в печатной форме, так и полученных через Интернет (онлайн), с помощью которых можно провести всестороннее обсуждение поднимаемого вопроса. Это исследование также можно назвать библиотечным. Согласно Zed [4, с. 1–2] и Khatibah [5, с. 39], в отличие от полевых исследований, библиотечное исследование – это исследование, которое ограничивает свою деятельность только библиотечными источниками для получения исследовательских данных.

Результаты и обсуждение

Инклюзивная и безбарьерная образовательная среда – это целая система условий, в которых студенты или обучающиеся могут свободно перемещаться по обучению, получать необходимую информацию, общаться со сверстниками, участвовать в различных формах общественной жизни и получать высшее профессиональное образование, гарантирующее востребованность и конкурентоспособность на рынке труда [6, с. 27]. Инклюзивность в образовании заключается в создании такой среды, где каждый студент будет чувствовать себя уважаемым и ценимым [7, с. 5].

Закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ нормативно устанавливает, что инклюзивное образование означает обеспечение равного доступа к нему для всех с учетом многообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей [8, с. 20]. В высшем, или университетском, образовании инклюзивность означает равное и справедливое отношение ко всем [9, с. 13]. Инклюзивность университета – это не просто теоретическая концепция, а реальная практика и устойчивость, требующая активного участия всего академического сообщества. Одной из них является вовлечение студентов в ее реализацию. Несколько ключевых ролей, которые студенты могут играть в построении инклюзивного университета, можно описать следующим образом.

Развитие межкультурной компетентности

Учащимся необходимо развивать глубокое понимание этнического, религиозного, гендерного и социально-культурного происхождения. Как утверждает Перматасари [1, с. 21–22], инклюзивность означает оказание поддержки каждому вовлеченному в процесс обучения, чтобы он мог эффективно учиться вместе с другими, не делая при этом различий по этническому происхождению, религиозным или политическим убеждениям, социально-культурным ценностям и т.д. Образование или инклюзивная среда не считает различия (например, детей с особыми потребностями) формой недостатка, а рассматривает их как физическое состояние, позволяющее осуществлять деятельность по-разному и с разными достижениями [10, с. 178].

Поощрение представительства и участия

Студенты могут активно поощрять представительство различных групп в структурах руководства кампуса, студенческих организациях и других академических мероприятиях. Исследования показали, что студенческие организации и внеклассная деятельность способствуют развитию лидерской идентичности, академическим успехам или достижениям, чувству единения, братства, развитию чувства принадлежности к построению социальных отношений между студентами [11, с. 111].

По словам Славина в источнике Nadhiroh & Ahmadi [12, с. 16], сохранение ролей и обязанностей в группах может внести значительный вклад в коллективное обучение, гарантируя при этом, что каждый студент сможет участвовать в нем и вносить собственный вклад в соответствии со своими сильными сторонами. Это отвечает цели инклюзивности в образовании, а именно включению всех представителей молодого поколения в университетское сообщество в качестве полноправных членов [13, с. 25].

Создание пространства для диалога и разрешения конфликтов

Инклюзивные университеты требуют эффективных механизмов диалога. Студенты могут создавать дискуссионные форумы, которые поощряют конструктивное общение и мирное разрешение конфликтов. По словам Арифина и др. [14, с. 522], посредством прямого взаимодействия и знакомства друг с другом можно преодолеть стереотипы и предрассудки и повысить толерантность. Авторы считают, что студенты или студенческие сообщества могут играть определенную роль и брать на себя инициативу по организации внутрирелигиозных мероприятий или созданию разного рода групп, а также открытых дискуссий или семинаров с участием различных групп и заинтересованных сторон в университете, чтобы создать благоприятный университетский климат и инклюзивную университетскую среду [14, с. 522].

Борьба с дискриминацией

Студенты несут моральную ответственность за противодействие всем формам дискриминации, как скрытым, так и открытым. Студенты или студенческие организации могут осуществлять пропаганду, образование и расширение прав и возможностей для предотвращения дискриминационной практики и нарушений прав людей из разных слоев общества и идентичностей в университетской среде и за ее пределами. Как заявил Мунавир Юсуф в Rodhiyana [15, с. 133], инклюзивное образование означает предоставление обучения без дискриминации студентов, независимо от имеющихся физических, эмоциональных, умственных, социальных и других нарушений.

Разработка программы инклюзивности

Инициирование программ, которые поддерживают студентов из разных слоев общества, таких как стипендии, наставничество, руководство, консультирование и развитие потенциала, является важным шагом в создании инклюзивных университетов и содействии доступу студентов к университетам [16, с. 27]. По мнению Ахметзяновой и др. [6, с. 15], реализовать право каждого человека на образование можно следующим образом: 1) создать образование без дискриминации (т.е. каждый может получить качественное образование на самом высоком уровне), предоставить инклюзивное образования для людей с ограниченными возможностями здоровья; 2) оказывать помощь людям, проявляющим исключительные способности или демонстрирующим высокий уровень навыков в интеллектуальном развитии, а также творческие способности в определенных областях образовательной и исследовательской деятельности (таких как научное, техническое, художественное, культурное, спортивное и т. д. творчество); 3) предоставлять финансовое содействие (полностью или частично) людям, нуждающимся в социальной поддержке.

Заключение

Студенты как интеллектуальные личности, агенты изменений, социального контроля могут играть важную роль в построении инклюзивной университетской экосистемы. Их приверженность, осведомленность и конкретные действия определят качество университетской среды, которая будет достойной, справедливой и инклюзивной. Важные роли, которые студенты могут играть в условиях построения инклюзивной университетской среды, включают: 1) развитие межкультурной компетентности; 2) поощрение представительства и участия; 3) создание пространства для диалога и разрешения конфликтов; 4) борьбу с дискриминацией; 5) разработку инклюзивных программ или мероприятий.

Литература

1. Permatasari A.D.E. Pertisipasi Mahasiswa dalam Mewujudkan Kampus Inklusif di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta // Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2022. C. 86. Available: https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/55668/

2. Акульшина А.В., Ушкова Н.Н. Взгляд на инклюзивное образование сквозь призму социологии: европейский опыт // Социология. 2021. С. 43–50.

3. Amri A.S. Peran Mahasiswa sebagai Agen Perubahan di Masyarakat // Journal of Instructional and Development Researches. 2023, Februari. Vol. 3, N 1. P. 29–34.

4. Zed M. Metode Penelitian Kepustakaan, Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2014. P. 94.

5. Khatibah K. Penelitian Kepustakaan // Jurnal Iqra'. 2011. Vol. 5, N 1. P. 36–39.

6. Ахметзянова А.И. Инклюзивная практика в высшей школе: учеб.-метод. пособие. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2015. 224 с.

7. Daniel April dkk, Rangkuman Laporan Pemantauan Pendidikan Global 2020, Inklusi dan Pendidikan: Semua Berarti Semua. Paris: UNESCO, 2020. P. 34. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721_ind (accessed: 14 November 2024).

8. Инклюзия в образовании // Правовая регламентация инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями здоровья в системе общего образования Российской Федерации. Казань: УВО «Университет управления «ТИСБИ», 2018. С. 141.

9. Муминова Л. От инклюзивного образования к инклюзивному обществу // Pedagogy of cooperation in improving the quality of education: international experience and modern approaches, International scientific-practical conference, November 13, 2023. P. 13–16.

10. Menganalisis Karakteristik Lingkungan Inklusif Di Sekolah Umum Bagi Anak Berkebutuhan Khusus / Ibnu Kharis Alfauzi [et al.] // Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa. 2024. Vol. 3, N 1. P 178–182. URL: https://doi.org/10.58192/insdun.v3i1.1816.

11. Peni Astuti. Pengaruh Lingkungan Kelas Inklusif, Kebijakan Dukungan Akademik, dan Kebijakan Organisasi Mahasiswa Terhadap Keterlibatan Akademik Pada Universitas di Jakarta // Jurnal Pendidikan West Science. 2024. Vol. 2, N 2, P. 108–117. DOI 10.58812/jpdws.v2i02.1200.

12. Nadhiroh U., Ahmadi A. Pendidikan Inklusif: Membangun Lingkungan Pembelajaran yang Mendukung Kesetaraan dan Kearifan Budaya // Ilmu Budaya: Jurnal Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya. 2024. Vol. 8, N 1. P. 11–22.

13. Дубров А.А. Концептуальные основы инклюзивного образования. 2023. С. 24–28. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-inklyuzivnogo-obrazovaniya (дата обращения: 16 November 2024).

14. Arifin Finaya Nurul Putri. Tingkat Toleransi Antar Agama Dalam Ruang Lingkup Kampus // VISA: Journal of Visions and Ideas. 2023. Vol. 3, N 3. P. 516–526.

15. Rodhiyana M. Organizing Inclusive Education In Higher Education As Aneffort To Prevent Discrimination Against People Withdisabilities // The Faces Of Islam: International Conference Of BKMT and As-Syafiiyah Islamic Unversity Jakarta 20th February 2023. Jakarta, 2023. P. 130–140. DOI https://jurnal.uia.ac.id/proceeding/article/view/3264/1612.

16. Claeys-Kulik A.-L., Thomas Ekman, Jorgrnsen, & Henriette Stober. Diversity, Equity and Inclusion in European Higher Education Institutions: Results from the INVITED project // European University Assosiation. 2019, November. P. 51. URL: https://www.eua.eu/images/web_diversity_equity_and_inclusion_in_european_higher_education_institutions.pdf.

Суванди Мохамад Ардин
Аспирант Отделения социально-гуманитарных наук (ОСГН) Школы общественных наук (ШОН) Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИ ТПУ)
Ленина пр-кт, д. 30, г. Томск, Россия, 634050
Phone: +62 812 4921 7740
Email: mohamad.ardin.suwandi@yandex.ru

Брылина Ирина Владимировна
Д-р филос. наук, доцент, профессор Отделения социально-гуманитарных наук (ОСГН) Школы общественных наук (ШОН) Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИ ТПУ)
Ленина пр-кт, д. 30, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-8947-9916
Тел.: +7-960-972-87-53
Эл. почта: ibrylina@yandex.ru

M.A. Suwandi, I.V. Brylina

The Role of Students in Creating an Inclusive University Ecosystem

Students, as intellectual, educated people and agents of change, play an important role in creating an inclusive university ecosystem. Based on literary sources, the role of students in creating such an ecosystem is revealed. The results show that the role of students is to develop intercultural competence, to encourage representation and participation, to create spaces for dialogue and conflict resolution against discrimination, and to develop inclusive programs or activities.

Keywords: students, university, university environment, university ecosystem, inclusion, creating inclusion, realizing inclusion, inclusive university.

References

1. Permatasari A.D.E. Pertisipasi Mahasiswa dalam Mewujudkan Kampus Inklusif di UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. [Student Participation in Realizing an Inclusive Campus at UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta]. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, 2022;86. Available from https://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/55668/ [Accessed: 15 November]. (In Indones).

2. Akul'shina AV, Ushkova NN. Vzgljad na inkljuzivnoe obrazovanie skvoz' prizmu sociologii: evropejskij opyt [A look at inclusive education through the prism of sociology: European experience]. Sociologija [Sociology], 2021;43-50. (In Russ).

3. Amri AS. Peran Mahasiswa sebagai Agen Perubahan di Masyarakat. [The Role of Students as Agents of Change in Society]. Journal of Instructional and Development Researches. 2023;1(3):29-34. (In Indones).

4. Zed M. Metode Penelitian Kepustakaan. [Library Research Methods]. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia. 2014:94. (In Indones).

5. Khatibah K. Penelitian Kepustakaan. [Library Research]. Jurnal Iqra'. 2011;1(5): 36-39. (In Indones).

6. Ahmetzjanova AI. Inkljuzivnaja praktika v vysshej shkole: uchebno-metodicheskoe posobie [Inclusive practice in higher education: educational and methodological manual]. Kazan: Kazan University; 2015. (In Russ).

7. April D. Rangkuman Laporan Pemantauan Pendidikan Global 2020, Inklusi dan Pendidikan: Semua Berarti Semua [Global Education Monitoring Report Summary 2020, Inclusion and Education: All means all]. Paris: UNESCO; 2020. Available: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373721_ind. [Accessed: 14 November 2024]. (In Indones).

8. Inklyuziya v obrazovanii [Inclusion in education]. Pravovaya reglamentaciya inklyuzivnogo obrazovaniya detej s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya v sisteme obshchego obrazovaniya Rossijskoj Federacii [Legal regulation of inclusive education for children with disabilities in the general education system of the Russian Federation]. Kazan: UVO «Universitet upravlenija «TISBI»; 2018. (In Russ.).

9. Muminova L. Ot inkljuzivnogo obrazovanija k inkljuzivnomu obshhestvu [From inclusive education to an inclusive societ]. PEDAGOGY OF COOPERATION IN IMPROVING THE QUALITY OF EDUCATION: INTERNATIONAL EXPERIENCE AND MODERN APPROACHES [International scientific and practical conference]. 2023. (In Russ).

10. Ibnu Kharis Alfauzi, Wafiq Azizah, Rabiatul Adawiyah, & Opi Andriani. Menganalisis Karakteristik Lingkungan Inklusif Di Sekolah Umum Bagi Anak Berkebutuhan Khusus. [Analyzing the Characteristics of an Inclusive Environment in Public Schools for Children with Special Needs]. Inspirasi Dunia: Jurnal Riset Pendidikan dan Bahasa. 2024;1(3):178-182. DOI: https://doi.org/10.58192/insdun.v3i1.1816 (In Indones).

11. Astuti P. Pengaruh Lingkungan Kelas Inklusif, Kebijakan Dukungan Akademik, dan Kebijakan Organisasi Mahasiswa Terhadap Keterlibatan Akademik Pada Universitas di Jakarta. [The Influence of an Inclusive Class Environment, Academic Support Policies, and Student Organization Policies on Academic Engagement at Universities in Jakarta]. Jurnal Pendidikan West Science. 2024;2(2):108-117. DOI: 10.58812/jpdws.v2i02.1200 (In Indones).

12. Nadhiroh U, Ahmadi A. Pendidikan Inklusif: Membangun Lingkungan Pembelajaran yang Mendukung Kesetaraan dan Kearifan Budaya. [Inclusive Education: Building a Learning Environment that Supports Equity and Cultural Wisdom]. Ilmu Budaya: Jurnal Bahasa, Sastra, Seni, dan Budaya, 2024;1(8):11-22. (In Indones).

13. Dubrov AA. Konceptual'nye osnovy inkljuzivnogo obrazovanija [Conceptual foundations of inclusive education]. 2023;24-28. Available: https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptualnye-osnovy-inklyuzivnogo-obrazovaniya. [Accessed: 16 November 2024]. (In Russ).

14. Arifin F.N.P. Toleransi Antar Agama Dalam Ruang Lingkup Kampus. [Level of Tolerance Between Religions Within the Campus Scope]. VISA: Journal of Visions and Ideas, 20233(3):516–526. (In Indones).

15. Rodhiyana M. Organizing Inclusive Education in Higher Education as Aneffort To Prevent Discrimination Against People Withdisabilities. The Faces of Islam: International Conference of BKMT and As-Syafiiyah Islamic Unversity Jakarta. 2023;130-140. DOI: https://jurnal.uia.ac.id/proceeding/article/view/3264/1612

16. Claeys-Kulik A.-L, Ekman T., Jorgrnsen, & Stober H. Diversity, Equity and Inclusion in European Higher Education Institutions: Results from the INVITED project. European University Association. 2019;51. Available: https://www.eua.eu/images/web_diversity_equity_and_inclusion_in_european_higher_education_institutions.pdf [Accessed: 16 November 2024].

Mohamad Ardin Suwandi
PhD Student, Department of Social Sciences and Humanities, School of Social Sciences, National Research Tomsk Polytechnic University
30, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +62 (812 49) 21-77-40
Email: mohamad.ardin.suwandi@yandex.ru

Irina V. Brylina
Doctor of Philosophy, professor, Department of Social Sciences and Humanities, School of Social Sciences, National Research Tomsk Polytechnic University
30, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-8947-9916)
Phone: +7-960-972-87-53
Email: ibrylina@yandex.ru

УДК 330

И.В. Краковецкая, А.В. Матвиенко

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ УПРАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬЮ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

В настоящее время современные организации находятся в поиске более эффективных способов адаптации молодых специалистов к быстро меняющемуся динамичному рынку труда. Новым передовым и перспективным решением является использование нейротехнологий, которые позволяют улучшить и персонализировать процесс адаптации новых сотрудников при трудоустройстве. Новые технологии способствуют улучшению их когнитивных способностей и снижению уровня стресса. Рассматривается использование нейротехнологий в корпоративной среде различных компаний, а также их взаимодействие с университетами.

Ключевые слова: нейротехнологии, корпоративное обучение, устойчивое развитие, VR/AR технологии, адаптация сотрудников, когнитивные способности, виртуальные симуляторы, эмоциональное состояние, профессиональная подготовка.

Введение

Современные российские и зарубежные компании стремятся найти новые подходы к подготовке и адаптации молодых специалистов при трудоустройстве. В эпоху глобальной цифровизации, когда знания устаревают очень быстро, а требования к компетенциям сотрудников постоянно повышаются, важным и ключевым аспектом становится внедрение новых инновационных технологий. Среди таких решений особое место занимает внедрение нейротехнологий, которые открывают новые возможности в области управления результативностью персоналом. Это позволяет ускорить профессиональное становление молодых специалистов, снизить уровень стресса, выбрать верный карьерный путь, повысить когнитивные способности и сформировать устойчивые навыки, которые помогут в адаптации.

Нейротехнологии – это широкая область знаний и инструментов, которые основаны на изучении функционирования работы мозга. Они позволяют анализировать когнитивные процессы человека, его эмоции, уровень внимания и памяти. В корпоративной среде популярность внедрения таких технологий объясняется их способностью персонализировать обучение, делая его более эффективным.

К основным видам нейротехнологий относятся:

- нейроинтерфейсы – устройства, которые помогают измерять колебания мозговой активности для анализа когнитивных процессов респондентов;
- VR/AR технологии – виртуальная и дополненная реальность для моделирования различных рабочих ситуаций;
- биологическая обратная связь (biofeedback) – системы, помогающие респондентам регулировать стресс и их общее эмоциональное состояние;
- анализ когнитивных реакций – использование датчиков для измерения уровня внимания, памяти и эмоциональных реакций специалистов [1].

Внедрение новых технологий способствует повышению адаптивности молодых сотрудников и устойчивому развитию компаний. Данные технологии позволяют более результативно и эффективно распределять ресурсы, сокращать ошибки, связанные с человеческим фактором, и укреплять корпоративную культуру в организациях. Также стоит отметить их важность в образовательной сфере, где нейротехнологии помогают создавать гибкие и удобные программы обучения, отвечающие современным запросам рынка.

Компании как лидеры внедрения нейротехнологий

Иностранные компании уже давно начали использовать нейротехнологии в своих исследованиях для корпоративной культуры. Например, компания Google активно внедряет виртуальные симуляции для подготовки молодых сотрудников к работе в широкоформатной многозадачной среде. Microsoft разрабатывает системы на основе нейронных интерфейсов для оценки уровня испытываемого стресса у сотрудников, а также создает персональные стратегии для его снижения. Однако особый интерес представляют российские компании, которые не менее активно развивают опыт внедрения нейротехнологий в нашей стране.

Среди российских основоположников и лидеров в этой сфере можно выделить «Сбербанк». В корпоративном университете банка используются новейшие передовые технологии, включая VR-тренажеры, моделирующие различные конфликтные ситуации и позволяющие сотрудникам отрабатывать навыки общения с потребителями и клиентами. Кроме того, используются системы biofeedback (биологической обратной связи): сотрудники учатся контролировать уровень испытываемой тревожности, что особенно важно для молодых специалистов, которые впервые трудоустраиваются и сталкиваются с высоким ритмом работы [2].

«Газпром нефть» внедряет инновационные подходы к обучению инженеров, работающих во вредных условиях труда. VR-симуляторы используются для создания реалистичных сценариев, в которых сотрудники обучаются правильному реагированию на экстремальные ситуации, такие как аварии на платформе, буровых установках и т.д. Это не только повышает уровень их тренированности, но и укрепляет уверенность в себе [3].

«Сколково» играет особую роль в развитии этого направления. Данный центр поддерживает начинающие стартапы, которые разрабатывают новые нейротехнологические решения для бизнеса и образования. Одним из интересных проектов стала система, анализирующая эмоциональную валентность (состояние) специалистов в режиме реального времени, что позволяет работодателям вовремя скорректировать рабочие процессы для снижения уровня стресса сотрудников [4].

Применение нейротехнологий в адаптации молодых специалистов

Однако нейротехнологии – это не просто инструмент для адаптации. Они открывают дверь к более глубокому пониманию когнитивных процессов, позволяя молодым специалистам развивать устойчивые soft- и hard-навыки.

Перечень основных областей для применения нейротехнологий в бизнес-среде:

- управление стрессом – использование biofeedback (биологическая обратная связь), которая помогает молодым специалистам быстрее адаптироваться к быстро меняющимся условиям труда, при этом снижая тревожность и улучшая концентрацию внимания;
- VR-симуляторы – позволяют моделировать сложные рабочие ситуации, например переговоры с клиентами, работу на производстве или в офисе. Это помогает быстрее адаптироваться молодым специалистам к вызовам реальной жизни и глобальным задачам;
- оценка когнитивных способностей – нейроинтерфейсы, которые используются для поиска сильных и слабых сторон молодых специалистов, что помогает в разработке персонализированных программ обучения.

Данные технологии содействуют выявлению скрытого потенциала сотрудников и помогают работодателям принимать верные решения о профессиональном векторе развития каждого специалиста компании. Следует отметить, что использование нейротехнологий может стать ключевым инструментом формирования корпоративной культуры организации. Технологии способствуют созданию более комфортной рабочей среды, ведущей к раскрытию истинного потенциала каждого специалиста, а также повышению мотивации за счет внедрения подхода «обучение на практике и реальных кейсах».

Также, помимо адаптации молодых специалистов, новые технологии открывают возможность для внедрения научных исследований в бизнес-процессы. В последнее время стали чаще применяться разработки в области нейронауки. Они используются для улучшения качества взаимодействия с пользователями, разработки продуктов и услуг, максимально соответствующим современным запросам потребителей. Такой подход позволяет организациям укреплять свои позиции на рынке и иметь конкурентное преимущество.

Преимущества и ограничения нейротехнологий

Использование нейротехнологий в корпоративной среде имеет множество преимуществ, благодаря которым они становятся все более востребованными. Во-первых, они поддерживают персонализацию обучения. Благодаря использованию нейронных интерфейсов и технологий биологической обратной связи организации могут создавать программы, адаптированные к индивидуальным особенностям каждого специалиста в отдельности. Это повышает общую эффективность обучения и сокращает время адаптации, особенно для молодых специалистов, столкнувшихся с новым контекстом.

Во-вторых, использование VR/AR-симуляторов позволяет моделировать сложные рабочие ситуации и приближать их к реальным условиям. Например, будущие инженеры могут научиться реагировать на промышленные чрезвычайные ситуации, а менеджеры - практиковать стратегии ведения переговоров. Такой подход не только формирует необходимые навыки, но и развивает внутреннюю уверенность сотрудников в своих силах.

Третьим важным преимуществом является снижение уровня стресса. Biofeedback-системы помогают отслеживать эмоциональное состояние и уровень тревожности, позволяя сотрудникам вовремя корректировать своё поведение и улучшать способность справляться с профессиональными задачами. Это особенно важно для молодых специалистов, поскольку первые годы работы часто сопровождаются эмоциональным напряжением.

Тем не менее внедрение нейротехнологий связано и с ограничениями. Здесь одним из ключевых факторов является высокая стоимость разработки оборудования и программного обеспечения. Например, создание и поддержка VR-симуляторов требует значительных финансовых ресурсов, что делает их доступными преимущественно только для крупных компаний с развитой инфраструктурой.

Ещё одним важным аспектом являются этические вопросы. Использование данных о мозговой активности специалистов поднимает вопросы конфиденциальности и допустимости вмешательства в личное пространство. Организации должны учитывать эти риски, разрабатывая соответствующие образовательные программы, нормы и правила.

Технические ограничения также играют значимую роль. Для работы многих технологий требуется сложное оборудование и квалифицированные кадры. Их отсутствие может стать препятствием для масштабного внедрения новых технологий. Кроме того, технологиям ещё предстоит доказать свою эффективность в долгосрочной перспективе [5].

Взаимодействие компаний и университетов

Важным элементом развития нейротехнологий является сотрудничество компаний с высшими учебными заведениями. В современных условиях такой альянс становится основой подготовки квалифицированных специалистов и внедрения инновационных решений в компании.

Университеты с мощной научной базой предоставляют компаниям доступ к исследованиям и разработкам. Например, МГУ и СПбГУ принимают активное участие в создании нейротехнологий: они предлагают свои разработки для тестирования и внедрения в корпоративной среде организаций. Инженерные университеты, такие как ТПУ, также играют ключевую роль в создании VR-симуляторов для производственного обучения.

Организации в свою очередь предоставляют университетам реальные кейсы, задачи и ресурсы. Корпоративные университеты, такие как Сбербанк, часто становятся площадками для стажировок и обучения студентов. Например, в рамках сотрудничества с ТПУ созданы курсы по использованию VR-технологий для подготовки молодых специалистов в нефтегазовой отрасли.

Еще одно важное направление взаимодействия – совместные исследовательские проекты. «Сколково» активно поддерживает стартапы, разрабатывающие нейротехнологические решения, что стимулирует интерес молодёжи к этой области. Например, существует стартап, который создает системы анализа эмоционального состояния специалистов. Они получают гранты на разработку и тестирование своих продуктов.

Данное сотрудничество приносит пользу обеим сторонам: организации получают доступ к инновационным продуктам и высококвалифицированным кадрам, а высшие учебные заведения – возможность применения своих исследований на практике. В дальнейшем это помогает создать устойчивую связь, в которой образование, наука и бизнес работают вместе, тем самым обеспечивая развитие новейших современных технологий и подготовку молодых сотрудников для цифровой эпохи. Этот альянс дает возможность проводить быстрое обучение сотрудников по выполнению сложных рабочих задач, что снижает вероятность ошибок.

Благодаря союзу высших учебных заведений и организаций нейротехнологии становятся важной неотъемлемой частью современных инновационных стратегий. Расширение такого взаимодействия позволяет ускорить процесс цифровой трансформации и обеспечить сильную конкурентоспособность на рынке для всех организаций.

Заключение

Использование новейших нейротехнологий открывает новые возможности для совершенствования процесса управления результативностью молодых сотрудников. Успешные примеры различных организаций подтверждают эффективность этих технологий в адаптации сотрудников на новом рабочем месте. Для последующего развития важно углублять и расширять существующие альянсы между университетами и компаниями, а также решать возникающие этические и технические проблемы. Нейротехнологии – это не только инструмент для обучения, но и новая философия взаимодействия бизнеса и образования. Они позволяют формировать профессионалов, которые всегда готовы к вызовам цифровой эпохи для устойчивого развития организаций.

Литература

1. Интеграция современных технологий в программы корпоративного обучения // Whatfix : [сайт]. URL: https://whatfix.com (дата обращения: 14.11.2024).

2. Результаты группы Сбер // Сбербанк : [сайт]. URL: https://www.sberbank.com/ru (дата обращения: 11.11.2024).

3. Отчёт о внедрении VR-технологий // Газпром нефть : [сайт]. URL: https://www.gazprom-neft.ru (дата обращения: 09.11.2024).

4. Программы поддержки стартапов в области нейротехнологий // Сколково : [сайт]. URL: https://sk.ru (дата обращения: 31.10.2024).

5. Применение нейротехнологий для корпоративного обучения и управления талантами // Neurotalentworks : [сайт]. URL: https://www.neurotalentworks.org (дата обращения: 01.11.2024).

Краковецкая Инна Валентиновна

Д-р экон. наук, доцент, профессор каф. стратегического менеджмента и маркетинга (СМиМ) Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)

Ленина пр-т, д.36, г. Томск, Россия, 634050

ORCID 0000-0001-9424-5153

Тел.: +7 (3822) 78-56-38

Эл. почта: inna_krakov@mail.ru

Матвиенко Александра Владиславовна

Аспирант Национального исследовательского Томского государственного университета (НИ ТГУ)

Ленина пр-т, д. 36, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 78-56-38
Эл. почта: akeksandra.ru@mail.ru

I.V. Krakovetskaya, A.V. Matvienko

Use of Neurotechnologies in Managing the Performance of Young Professionals

Currently, modern organizations are looking for more effective ways to adapt young professionals to a rapidly changing, dynamic labor market. A new advanced and promising solution is the use of neurotechnologies that makes it possible to improve and personalize the process of adapting new employees to apply the position. New technologies contribute to improve their cognitive abilities and reduce stress levels. The use of neurotechnologies in the corporate environment of various companies as well as their interaction with universities are considered.
Keywords: neurotechnologies, corporate training, sustainable development, VR/AR technologies, employee adaptation, cognitive abilities, virtual simulators, emotional state, professional training.

References

1. Integraciya sovremennykh tekhnologij v programmy korporativnogo obucheniya [Integration of modern technologies into corporate training programs]. Available from: https://whatfix.com [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).
2. Rezul'taty gruppy Sberbank [Results of the Sberbank group]. Available from: https://www.sberbank.com/ru [Accessed: 11 November 2024]. (In Russ).
3. Otchyot o vnedrenii VR-tekhnologij [Report on the introduction of VR technologies]. Available from: https://www.gazprom-neft.ru [Accessed: 8 November 2024]. (In Russ).
4. Programmy podderzhki startapov v oblasti nejro-tekhnologij [Support programs for startups in the field of neuro-technologies]. Available from: https://sk.ru [Accessed: 31 October 2023]. (In Russ).
5. Primenenie nejrotekhnologij dlya korporativnogo obucheniya i upravleniya talantami [Application of neurotechnologies for corporate training and talent management]. Available from: https://www.neurotalentworks.org [Accessed: 1 November 2024]. (In Russ).

Inna V. Krakovetskaya
Doctor of Economic Sciences, professor, Department of Strategic Management and Marketing, National Research Tomsk State University
36 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9424-5153)
Phone: +7 (3822) 78-56-38
Email: inna_krakov@mail.ru

Alexandra V. Matvienko
Postgraduate student, National Research Tomsk State University
36 Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 78-56-38
Email: akeksandra.ru@mail.ru

УДК 371.72:159.9-796/799

А.А. Ильин, Л.В. Капилевич

ФОРМИРОВАНИЕ МОТИВАЦИИ К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ У СТУДЕНТОВ НА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПО ЗИМНЕМУ ФУТБОЛУ

С помощью анкетных опросов изучалась эффективность формирования мотивации к занятиям физической культурой у студентов на специализации по зимнему футболу в сравнении с общефизической подготовкой. Показано, что внедрение в учебный процесс специализации по зимнему футболу позволило повысить уровень различных видов подготовленности (физической, теоретической) студентов по сравнению с группой ОФП; увеличить интерес к занятиям физической культурой на 29 %, улучшить эмоциональное состояние после занятий (улучшение самочувствия) на 23 %, настроение на 40 %, повысить физическую работоспособность в 2 раза.

Ключевые слова: студенты, физическая культура, мотивация, зимний футбол.

Введение

В условиях качественного преобразования всех сторон жизни общества возрастают требования к физической подготовленности молодежи, необходимой для успешной трудовой деятельности. Перестройка системы образования поставила перед высшей школой задачу коренного и всестороннего улучшения профессиональной подготовки и физического воспитания будущих специалистов [1, 2]. Изменение целевой направленности физического воспитания, суть которого сводится к формированию физической культуры личности, требует повышения качества обучения, разработки новых педагогических и организационных основ, обеспечивающих личностно-ориентированное обучение и воспитание [3, 4].

В действующей в настоящее время программе по физической культуре для высших учебных заведений ставится задача формирования у студента мотивов овладения физической культурой [5]. Признавая важность выполнения ряда контрольных нормативов по физической подготовленности студентов, авторы программы предлагают уделять больше внимания формированию личности, способной к самостоятельной организации здорового образа жизни [6].

Среди факторов, способствующих решению указанных проблем, важное место занимает продвижение в молодежной среде новых видов спорта. В регионах Сибири и северных районах России большее внимание уделяется зимним видам спорта. Особое место занимает развитие зимнего футбола [7, 8]. Ранее мы разработали методические подходы к внедрению зимнего футбола в систему физического воспитания в вузах [9, 10].

Цель исследования – оценить эффективность формирования мотивации к занятиям физической культурой у студентов на специализации по зимнему футболу в сравнении с общефизической подготовкой.

Методы исследования

Исследование выполнялось методом анкетирования. Анкетные опросы проводились в начале первого года обучения и в конце каждого учебного года для определения изменений в мотивационной сфере студентов. Было опрошено 60 студентов мужского пола 1–2-х курсов ТУСУРа в возрасте 18–20 лет. Из них 30 человек занимались на специализации «Зимний футбол» и 30 человек – по программе «Общая физическая подготовка» (ОФП).

Для определения доминирующих мотивов в физкультурной деятельности использовалась анкета, разработанная на основе группировки вопросов в соответствии с классификацией, предложенной С.И. Филимоновой [11]. Каждая из четырех групп содержала по восемь утверждений, факторов, которые следовало проранжировать по индивидуальной значимости внутри каждой группы. Причем утверждение о сдаче нормативов было включено сразу в две группы с целью выявления реальной важности данного фактора для студентов. Наибольшей сумме рангов – последнее место.

После первичной обработки материала в каждой группе выделялись по два ведущих фактора (средние данные по группе), а затем студентам предлагалось определить ранги полученных восьми факторов.

Результаты и обсуждение

При определении популярных видов физкультурно-спортивной деятельности в начале года (начало эксперимента) выяснилось, что большинство студентов обеих групп (78% в группе ОФП и 94% в группе специализации) предпочитают игровые виды спорта, а именно соревновательный метод (41% в группе ОФП и 99% в группе специализации).

На вопрос о частоте использования в самостоятельных занятиях физических упражнений студенты ответили в начале года (таблица 1).

По окончании каждого последующего учебного года также были получены ответы (таблица 2).

Результаты показывают, что в группе специализации наблюдалось значительное сокращение студентов, занимавшихся самостоятельно, по настроению или не занимающихся вообще, а также увеличение занимающихся 1 раз в неделю или

месяц. Большинство студентов, не занимающихся самостоятельно, ссылались на нехватку времени и чрезмерную занятость.

Таблица 1 – Частота использования студентами самостоятельных занятий физическими упражнениями на начало учебного года

Варианты ответов	Группа ОФП, %	Группа специализации, %
Занимаюсь по настроению	71	65
Не занимаюсь	26	24
Занимаюсь 1 раз в неделю	2	5
Занимаюсь 1 раз в месяц	1	6

Студентами были отмечены упражнения, используемые в самостоятельных занятиях (таблица 3). По мере проведения эксперимента распределение результатов значительно изменилось (таблица 4).

Анализ полученных данных показывает значительное сокращение занятий упражнениями без какой-либо направленности, что говорит о постепенном переходе студентов на осознанность таких занятий.

Кроме того, отличие по группам состоит в том, что в группе специализации наблюдается огромный перевес по упражнениям, направленным на развитие конкретных физических качеств, что также подтверждает предыдущий вывод.

Изменились предпочтения в количестве занятий по физической культуре за неделю. Если в начале первого учебного года студенты групп ОФП и специализации практически одинаково изъявляли желание заниматься в основном 2 раза в неделю (84% и 85% соответственно), то впоследствии мнения их значительно изменились (таблица 5).

Таблица 2 – Частота использования студентами самостоятельных занятий физическими упражнениями на конец учебного года

Варианты ответов	Группа ОФП			Группа специализации		
	1-й год	2-й год	3-й год	1-й год	2-й год	3-й год
Занимаюсь по настроению	69%	68%	64%	62%	51%	39%
Не занимаюсь	22%	18%	17%	17%	14%	11%
Занимаюсь 1 раз в неделю	2%	4%	3%	5%	8%	9%
Занимаюсь 1 раз в месяц	7%	10%	16%	16%	27%	43%

Таблица 3 – Виды физических упражнений, используемых студентами в самостоятельных занятиях на начало учебного года

Варианты ответов	Группа ОФП	Группа специализации
Общеразвивающие упражнения	41%	39%
Упражнения на развитие конкретных физических качеств (быстрота, выносливость и др.)	22%	31%
Упражнения на развитие ловкости	22%	20%
Упражнения без какой-либо направленности	15%	10%

Таблица 4 – Виды физических упражнений, используемых студентами в самостоятельных занятиях на конец учебного года

Варианты ответов	Группа ОФП			Группа специализации		
На конец года	1-й год	2-й год	3-й год	1-й год	2-й год	3-й год
Общеразвивающие упражнения	39%	41%	43%	41%	38%	29%

Упражнения на развитие конкретных физических качеств	21%	24%	27%	31%	35%	49%
Упражнения на развитие ловкости	23%	25%	23%	18%	21%	19%
Упражнения без какой-либо направленности	15%	10%	7%	10%	5%	3%

Таблица 5 – Предпочтения студентов о количестве занятий по физической культуре в неделю

Варианты ответов	Группа ОФП			Группа специализации		
	1-й год	2-й год	3-й год	1-й год	2-й год	3-й год
1 занятие в неделю	14%	15%	11%	12%	6%	2%
Варианты ответов	Группа ОФП			Группа специализации		
	1-й год	2-й год	3-й год	1-й год	2-й год	3-й год
2 занятия в неделю	84%	82%	85%	85%	83%	74%
3 занятия в неделю (в том числе в виде участия в соревнованиях)	1%	2%	1%	3%	4%	8%
4 занятия в неделю (в том числе в виде участия в соревнованиях)	1%	1%	1%	1%	7%	16%

Таким образом, можно констатировать незначительное повышение интереса к занятиям физической культурой в группе ОФП и резкий скачок в группе специализации, причем в основном за счет участия в соревнованиях.

Среди внутренних мотивов, основанных на удовлетворении от процесса деятельности, у студентов группы специализации в начале учебного года наиболее значимыми были причины, связанные с внешними атрибутами физкультурной деятельности, но также популярными были мотивы учебной деятельности: стремление к новым формам двигательных действий, использование в занятии любимых упражнений.

Во внешних положительных мотивах, основанных на результатах деятельности, у студентов преобладали узколичные мотивы, например желание подготовиться к сдаче нормативов. Низко оценивались естественная потребность в движении и познавательные мотивы. Повышение работоспособности студенты не связывали с влиянием физической культуры, что свидетельствовало об их валеологической безграмотности.

В третьей группе мотивов, связанных с перспективой, у студентов были ведущими укрепление здоровья, желание развить физические качества. Значительно меньше выделялись такие мотивы, как достижение определенного уровня знаний для будущей социально-профессиональной деятельности. Исходя из этого можно было сделать вывод, что студенты не связывают воедино физическое воспитание с нравственным, психологическим воспитанием и др. В то же время занятия зимним футболом имеют большие возможности формирования нравственных, психологических характеристик занимающихся.

Приоритетными в группе внешних отрицательных мотивов у студентов были: получение хорошей оценки на экзамене, боязнь не сдать или плохо сдать нормативы. Положительным являлся тот факт, что боязнь быть осмеянными однокурсниками из-за плохо выполненных действий оказалась на последнем месте, что свидетельствовало о благоприятном психологическом климате в группе.

В начале учебного года у студентов группы специализации важным являлся мотив, связанный с укреплением здоровья, который, однако, не был подкреплен никакими другими. Остальные выявленные ведущие мотивы были неустойчивыми, и они действовали на небольшом временном этапе, не создавали подкрепляющих условий для основного, а потому можно говорить лишь о декларативном характере определения ведущего ранга фактора укрепления здоровья. Поэтому данный мотив подкреплялся по ходу эксперимента необходимыми установками, разъяснениями, результатами тестирования, что в конечном счете исподволь позволяло перейти к мотиву овладения какими-либо двигательными действиями, а также мотиву приобретения дополнительных знаний в данной области. Мотив, связанный с получением хорошей отметки на экзамене и подготовкой к сдаче нормативов при обосновании причинно-следственных связей, с развитием физических качеств и укреплением здоровья, к концу года перестал занимать лидирующие позиции.

Рассматривая внутренние мотивы, можно отметить, что у студентов группы ОФП в начале учебного года наблюдалась похожая тенденция, что и у группы специализации, – тяготение к внешним развлекающим факторам занятий физическими упражнениями. Во второй группе мотивов у студентов группы ОФП преобладала подготовка к сдаче нормативов (41 рейтинговый балл, который более чем в два раза отличался от второго результата). Аналогично результатам группы

специализации в группе ОФП познавательные мотивы, потребность движений, повышение работоспособности посредством физических упражнений не являлись ведущими. Среди мотивов, связанных с перспективой, у студентов группы ОФП на первом место оказалось желание развить физические качества, а иметь крепкое здоровье – лишь на втором. В то же время студенты ОФП не придавали должного значения физической подготовленности и знаниям в области физической культуры, необходимым им в будущей социально-профессиональной деятельности, и не видели связи физического воспитания с другими видами воспитания. Внешние отрицательные мотивы были расставлены студентами группы ОФП по позициям в целом так же, как студентами группы специализации.

В конце учебного года при анкетировании студентов группы специализации были получены результаты, явно отличающиеся от первоначальных. Студенты, занимающиеся по экспериментальной технологии, стали тяготеть к овладению новыми формами двигательных действий, в то же время у них появились любимые физические упражнения. Познавательные мотивы заняли ведущие позиции в своей группе. Студенты группы специализации осознали возможность повысить свою работоспособность посредством физических упражнений, а наиболее ценные мотивы физкультурной деятельности, связанные с перспективой, с укреплением здоровья, развитием физических качеств, желанием подготовиться физически и приобрести необходимые знания, необходимые в будущей социально-профессиональной деятельности, заняли ведущие позиции.

В четвертой группе мотивов положение изменилось незначительно: ведущими остались те же – стремление получить хорошую отметку на экзамене и боязнь плохо сдать норматив.

Проанализировав позиции ведущих мотивов физкультурной деятельности у студентов группы специализации в конце учебного года, можно сделать вывод, что полученные результаты в целом стали укладываться в формулу оптимального мотивационного комплекса.

У студентов группы ОФП мотив, связанный с использованием любимых упражнений, переместился к концу учебного года со второго места на четвертое. Большую роль наряду с сохранением первого места мотива, связанного с использованием интересного оборудования и тренажеров, стал играть мотив, связанный с общением с однокурсниками, который также являлся временным. Положение мотивов во второй группе почти не изменилось, за исключением мотива, связанного с желанием овладеть какими-либо двигательными действиями, который переместился с третьего места на четвертое. Практически ничего не изменилось и в группах мотивов, связанных с перспективой, и внешних отрицательных мотивов. Сохранился приоритет желаний получить хорошую отметку на экзамене. У студентов группы ОФП в конце учебного года среди ведущих мотивов физкультурной деятельности места с первого по четвертое не изменились по сравнению с первоначальными результатами, но разница между первыми двумя ведущими мотивами сократилась до трех баллов. Однако большую значимость для студентов группы ОФП имели внешние отрицательные мотивы.

Заключение

Внедрение в учебный процесс специализации по зимнему футболу позволило повысить уровень различных видов подготовленности (физической, теоретической) студентов по сравнению с группой ОФП; увеличить интерес к занятиям физической культурой на 29%, улучшить эмоциональное состояние после занятий (улучшение самочувствия на 23%), поднять настроение на 40%, повысить физическую работоспособность в 2 раза.

Литература

1. Шаповалова А.А., Филинберг И.Н., Шенцов А.Н. Формирование мотивации занятия спортом у студентов вуза // Проблемы и перспективы развития физической культуры и спорта. 2017. Т. 15, № 1. С. 69–71.

2. Камалов А.А. Мотивация к занятиям физической культурой и спортом // Научный Лидер. 2023. № 3 (101). С. 199–200.

3. Толмасова А.П. Мотивация к спорту // Студенческий вестник. 2023. № 19-5 (258). С. 46-47.

4. Стародубцев М.П., Сапсаева Т.В. Организационные аспекты мотивации студентов к занятиям физической культурой и спортом // Человек и образование. 2022. № 2 (71). С. 71–77.

5. Панежина Ю.В. Формирование мотивации к занятиям физической культурой путем привлечения учащихся к различным видам спорта // Актуальные проблемы экономики, социологии и права. 2019. № 4. С. 62–64.

6. Мотивация молодёжи к занятию спортом / М.А. Шорохова [и др.] // Актуальные исследования. 2022. № 45 (124). С. 161–163.

7. Кутепов М.М., Кочнев К.С. Зимний футбол в студенческой среде: перспективы развития как оздоравливающего спорта // Наука Красноярья. 2022. Т. 11, № 4-4. С. 124–128.

8. Иванов В.Д., Андреев М.А. Зимний футбол - новое направление в спорте // Актуальные проблемы педагогики и психологии. 2021. Т. 2, № 2. С. 21–28.

9. Ильин А.А., Марченко К.А., Капилевич Л.В. Состояние и перспективы развития зимнего футбола в регионах России // Вестн. Томского государственного университета. 2013. № 369. С. 151–153.

10. Ильин А.А., Андреев В.И., Искакова Г.С. Зимний футбол как средство физического воспитания студентов технического вуза // Теория и практика физической культуры. 2008. № 7. С. 24–28.

11. Филимонова С.И. Физическая культура, спорт и современное студенчество //Физическая культура и спорт в Российской Федерации (студенческий спорт): сб. ст. М.: Полиграф-сервис, 2002. С. 140–151.

Ильин Александр Александрович
Канд. пед. наук, доцент, зав. каф. физического воспитания и спорта (ФВиС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0003-3884-8341
Тел.: +7 (3822) 41-33-62
Эл. почта: ilinsan@mail.ru

Капилевич Леонид Владимирович
Д-р. мед. наук, профессор, профессор каф. физического воспитания и спорта (ФВиС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-2316-576X
Тел.: +7 (3822) 41-33-62
Эл. почта: kapil@yandex.ru

A.A. Ilyin, L.V. Kapilevich
Formation of Students' Motivation for PE Classes with 'Winter Football' Direction

The effectiveness of the formation of motivation for physical education among students specializing in winter football compared with students involved in general physical training is considered. That the introduction of specialization 'Winter Football' into the educational process has made it possible to increase the level of various types of fitness (physical, theoretical, etc.) is proved. The results of comparative analysis are presented.
Keywords: students, physical education, motivation, winter football.

References

1. Shapovalova AA, Filinberg IN, Shencov AN. Formirovanie motivacii zanjatija sportom u studentov vuza [Formation of motivation for sports among university students]. Problemy i perspektivy razvitija fizicheskoj kul'tury i sporta [Problems and prospects of physical culture and sports development]. 2017;1(15):69-71. (In Russ).

2. Kamalov AA. Motivacija k zanjatijam fizicheskoj kul'turoj i sportom [Motivation for physical education and sports]. Nauchnyj Lider [Scientific Leader]. 2023;3 (101):199-200. (In Russ).

3. Tolmasova AP. Motivacija k sportu [Motivation for sports]. Studencheskij vestnik [Student Bulletin]. 2023;19-5 (258):46-47. (In Russ).

4. Starodubcev M.P., Sapsaeva T.V. Organizacionnye aspekty motivacii studentov k zanjatijam fizicheskoj kul'turoj i sportom [Organizational aspects of motivation of students for physical education and sports] // Chelovek i obrazovanie. 2022. № 2 (71). S. 71-77. (In Russ.).

5. Panezhina JuV. Formirovanie motivacii k zanjati-jam fizicheskoj kul'turoj putem privlechenija uchashhihsja k razlichnym vidam sporta [Formation of motivation for physical education by attracting students to various sports]. Aktual'nye problemy jekonomiki, sociologii i prava [Current problems of economics, sociology and law]. 2019;(4):62-64. (In Russ).

6. Shorohova MA, Fridel' LT, Hajserova LJa, Samsonova VI. Motivacija molodjozhi k zanjatiju sportom [Motivation of young people for sports]. Aktual'nye issledovanija [Current research]. 2022;45 (124):161-163. (In Russ).

7. Kutepov MM, Kochnev KS. Zimnij futbol v stu-dencheskoj srede: perspektivy razvitija kak ozdoravliva-jushhego sporta [Winter football among students: development prospects as a health-improving sport]. Nauka Krasnojar'ja [Science of Krasnoyarsk Region]. 2022;4-4(11):124-128. (In Russ).

8. Ivanov VD, Andreev MA. Zimnij futbol - novoe napravlenie v sporte [Winter football - a new direction in sports]. Aktual'nye problemy pedagogiki i psihologii [Current problems of pedagogy and psychology]. 2021;2(4): 21-28. (In Russ).

9. Il'in AA, Marchenko KA, Kapilevich LV. Sostojanie i perspektivy razvitija zimnego futbola v regionah Rossii [Status and development prospects of winter football in the regions of Russia]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk State University]. 2013;369:151-153. (In Russ).

10. Il'in AA, Andreev VI, Iskakova G.S. Zimnij futbol kak sredstvo fizicheskogo vospitanija studentov tehnicheskogo vuza [Winter football as a means of physical education of students of a technical university]. Teorija i praktika fizicheskoj kul'tury [Theory and practice of physical culture]. 2008;7:24-28. (In Russ).

11. Filimonova SI. Fizicheskaja kul'tura, sport i sovremennoe studenchestvo [Physical education, sports and modern students]. Fizicheskaja kul'tura i sport v Rossijskoj Federacii (studencheskij sport): sbornik statei [Physical culture and sports in the Russian Federation (student sports): collection of articles]. Moscow. Poligraf-servis. 2002;140–151. (In Russ).

Aleksandr A. Ilyin
PhD, Associate Professor, Head of Department, Department of Physical Education and Sports, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40 Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0003-3884-8341)
Phone: +7 (3822) 41-33-62

Email: ilinsan@mail.ru

Leonid V. Kapilevich
Doctor of Medical Sciences, professor, Department of Physical Education and Sports, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40 Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2316-576X)
Phone: +7 (3822) 41-33-62
Email: kapil@yandex.ru

УДК 101.1:327 (470)

Е.М. Покровская, М.Ю. Раитина, А.П. Грашман

ВОСПИТАТЕЛЬНЫЕ ПРАКТИКИ В ОБРАЗОВАНИИ И ФОРМИРОВАНИЕ КУЛЬТУРНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ СЕЛЬКУПОВ В КОЛПАШЕВСКОМ РАЙОНЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

Рассматриваются аспекты, которые могут оказывать влияние на этнокультурную идентичность коренных малочисленных народов Севера. Как основа представлен Колпашевский район Томской области, который приравнен к районам Крайнего Севера и является территорией проживания коренных малочисленных народов, в частности селькупов. Проведенный социально-философский анализ деятельности органов местного самоуправления, бюджетных и некоммерческих организаций в Колпашевском районе в рамках национальной политики позволил выявить ряд направлений, способствующих развитию, сохранению и популяризации культуры коренных малочисленных народов Севера. Отмечается, что участие в вузовских воспитательных практиках является базовым механизмом конструирования культурной идентичности через приобретение социального опыта в неразрывной связи восприятия и действия.

Ключевые слова: коренные малочисленные народы Севера, этническая идентичность, фестиваль, воспитательные практики.

Для Российского государства в настоящее время актуальным вопросом является поиск и воспроизводство способов конструирования культурной идентичности молодежи посредством воспитательных практик. В то же время одной из приоритетных задач становится поддержка коренных малочисленных народов, которая в том числе заключается в сохранении их привычного аутентичного уклада жизни.

Образование как социальный институт сохраняет и транслирует ценностные установки, социально-культурные стереотипы, создает пути общественного развития, реализуя воспитательные практики и поддерживая механизмы культурной преемственности.

Цель данной работы – изучение возможностей образования и культурно-воспитательных практик как для осуществления качественной деятельности, направленной на сохранение межнациональных отношений, традиционную народную культуру, так и для передачи имеющегося культурного опыта и знаний будущим поколениям в различных районах регионов страны (на примере селькупов в Колпашевском районе Томской области).

В ходе изучения литературы отмечено, что ранее этническая идентичность селькупов зависела от психологических установок и было стремление в сохранении уникальной идентичности. Шаргородский Л.Т. писал: «Расселение селькупов (живут они двумя изолированными группами в Тюменской и Томской областях), их активные контакты с представителями других национальностей обусловили постепенное вытеснение из их жизни ряда самобытных культурно-бытовых особенностей новыми интегрированными формами культуры» [5]. В этих условиях сохранение групп селькупов как самостоятельных этнических образований во многом определяется их психологическими установками. Речь идет в первую очередь о среднеобских селькупах, дисперсно расселенных в Верхнекетском, Каргасокском, Колпашевском и Парабельском районах Томской области» [2, 3].

Из проведённых исследований видно, что процесс формирования единого этнического самосознания у селькупов Средней Оби еще не завершился. Проводя социально-философский анализ, отметим, что существует гипотеза, согласно которой с сокращением численности коренных малочисленных народов Севера (далее – КМНС) у их представителей все более возрастает стремление сберечь свою аутентичность и показать уникальность своей культуры, свою этничность [3, 4, 6]. Таким образом, очень важно понимать, вследствие чего происходит формирование этнической идентичности на определённой населенной территории. Этот факт очень важен, чтобы грамотно наметить план действий (с учетом современных социокультурных условий), необходимых для сохранения этносов. В данном случае социально-философский анализ этнической идентичности, а также изучение самих институтов, влияющих на этническую идентификацию на конкретных населенных территориях в современных условиях, является очень значимым аспектом. В ходе социализации личность, находясь в определённой этнической общности, аккумулирует в себе качества этой группы как социального конструкта, одной из составляющей которого выступает культура, в свою очередь содержащая определённые институты, транслирующие накопленный этносом социальный опыт, который обусловливает аксиологические основания этнической идентичности человека. Именно социально-философский анализ дает возможность изучать данный процесс и понимать итог процесса этнической идентичности.

В научной литературе под этносом обычно понимается определенная общность людей, которая складывалась исторически [5, 6]. Такие группы обобщены рядом признаков: язык, культура, уклад. Однако в результате смешанных браков уникальность общности селькупов в Томской области стала отходить на второй план и со временем постепенно

утратили свою значимость язык, верования, культура, особенности ведения быта (жилище). Многие промыслы селькупов стали утрачивать свою этническую специфику. К тому же по своему физическому облику большинство представителей КМНС, проживающих на территории Томской области, в частности Колпашевского района, уже практически, за редким исключением, не отличается от русских жителей той же местности.

Обратившись к исследованиям, стоит отметить, что В.И. Васильев еще в 1988 г. писал о том, что проживающий на севере Томской области народ уже утратил родные традиции и язык, но еще имеет этническое самосознание [1]. В настоящее время ситуация кардинально не изменилась. Однако, несмотря на этот фактор, в последние годы очень активно, как представителями КМНС, так и государственными структурами и муниципальными учреждениями культуры, ведётся работа по сохранению уникальности и популяризации культуры этнической группы селькупов [3, 4].

Колпашевский район Томской области приравнен к районам Крайнего Севера и является территорией проживания коренных малочисленных народов, в частности селькупов. Уже много лет в Колпашево свою деятельность осуществляет Колпашевская районная общественная организация «Ассоциация коренных малочисленных народов Севера «Колта-куп» Томской области, численность представителей КМНС в данной организации составляет 262 человека. Представители именно обозначенных выше организаций нацелены на возрождение селькупских традиций и их популяризацию.

Чтобы понять, какие усилия общества по воспроизводству культурной идентичности прилагаются и каким образом с их помощью конструируется пространство позитивной культурной идентичности, проанализируем работу администрации Колпашевского района с представителями КМНС. Установлено, что ежегодно осуществляется финансирование выездов на конкурсы и фестивали, проводимые в Томской области, а именно Праздник охотника «Большой Амикан» в р.п. Белый Яр Верхнекетского района, Межрегиональный фестиваль прикладного творчества «Золотая береста» в г. Асино, Межрегиональный фестиваль казачьей культуры «Сибирская Братина» в с. Кривошеино, Межрегиональный этнический фестиваль коренных народов Сибири «Этюды Севера» в с. Парабель, Межрайонный фестиваль малых городов и сел «Медвежий угол» в с. Каргасок. Кроме этого, в 2017 году для представителей КМНС был организован комплекс мероприятий, таких как экскурсии, лекции, беседы, направленных на передачу людям знаний для формирования достоверного представления о материальной и духовной культуре нарымских селькупов.

На базе культурно-досуговых отделов МБУ «ЦКД» созданы 2 любительских объединения «Туссайока» и «Ильсат», члены которых – представители КМНС и люди, заинтересованные в изучении и популяризации культуры, прикладного искусства селькупов. На базе МБУ «Библиотека» свою детальность осуществляет Центр народных ремёсел, цель которого в ходе совместной творческой деятельности – способствовать развитию, освоению и созданию культурных ценностей.

В 2023 году в Колпашевском районе было реализовано значимое мероприятие – Межрайонный фестиваль-конкурс коренных малочисленных народов Севера «Зов тайги», которое прошло при совместной работе учреждений культуры, администрации Колпашевского района и ООО «Ассоциация коренных малочисленных народов Севера «Колта-куп». Данный фестиваль можно рассмотреть как один из факторов, влияющих на формирование этнической идентичности у населения Колпашевского района. При подготовке события организационной группой были разработаны различные виды и способы передачи и трансляции информации через организацию интерактивных площадок, выставок, мастер-классов, которые направлены на сохранение и популяризацию культур коренных малочисленных народов Севера. Все желающие знакомились с обрядами, играми, культурой, бытом и образом жизни коренных народов, а также изучали слова селькупского языка, узнавали об объектах нематериального культурного наследия, выявленных на территории Томской области, и посетили выставку декоративно-прикладного искусства, а также кукольный театр с представлениями на селькупском языке. Все это для гостей фестиваля представили сами носители культуры. Программа фестиваля включала:

1) детскую познавательно-игровую программу, в ходе которой ребята со сказочными персонажами – лесными жителями – узнали много интересных фактов о природе и о коренных жителях Колпашевского района;

2) мастер-классы и тематические площадки. Колпашевские представители КМНС продемонстрировали, как коренные народы вяжут на одной игле, изготавливают рыболовные сети, коврики-циновки и многое другое. Одной из привлекающих гостей площадкой стала сказка на селькупском языке, которая демонстрировалась при помощи кукол-полешек;

3) национальные командные состязания, участие в которых приняли 6 команд. Для участников проводились следующие конкурсы:

– «Знатоки КМНС» – интеллектуальная викторина на тему охоты и рыбалки, собирательства дикоросов, знания языка, знания прав КМНС;

– «Без труда не вытянешь и рыбку из пруда». Демонстрировать рыболовные и охотничьи умения, а именно: собрать оснастку для селькупской удочки, настроить ловушку на птицу, продемонстрировать подражание звукам животных и птиц;

– «Умелые руки». Демонстрировалось на скорость умение качественно и быстро чистить и потрошить рыбу, ощипывать утку, шелушить шишку;

– «Что вижу, то пою» – импровизационный вокальный конкурс;

– «Ловкий и умелый». Цель – Показать себя в эстафете на выносливость и скорость, в стрельбе из лука, набрасывании лассо.

В Колпашевском районе проведение такого фестиваля очень актуально как для жителей, так и для представителей КМНС, для которых, по результатам опроса гостей события, сохранение межнациональных отношений, традиционной народной культуры и передача опыта будущим поколениям для возрождения национальных традиций является важным моментом. Такой проект уникален и актуален, ведь именно самобытность в настоящее время интересует многих людей, а также погружение в традиционный образ жизни, этническую культуру.

Ежегодное проведение в Колпашевском районе такого фестиваля станет фундаментальной основой для объединения представителей коренных народов Томской области, защиты традиционных духовно-нравственных ценностей, культуры и исторической памяти и поспособствует формированию этнической идентичности. Связь поколений, изучение культуры – основа формирования духовности и нравственности, патриотизма и гражданственности.

Работа по погружению в образовательную, исследовательскую и культурную деятельность, вовлечение в воспитательные практики способствуют не только сохранению популяризации культуры КМНС, но и позволяют создать основу для формирования этнической идентичности, так как придают значимость знаниям, которыми обладают местные жители, показывая заинтересованность общества.

Анализ факторов, влияющих на формирование этнической идентичности селькупов в Колпашевском районе Томской области, показал, что на территории этого района проживают активные представители КМНС и люди, заинтересованные в развитии данной этнической группы. Кроме этого, со стороны государственных структур и муниципальных учреждений ведётся значимая работа по сохранению и популяризации традиций коренных народов Севера.

Проведенный фестиваль-конкурс коренных малочисленных народов Севера «Зов тайги» выступает площадкой для трансляции культуры и обычаев КМНС, служит основой для формирования знаний и умений, связанных с жизнью коренных малочисленных народов, а также является одним из факторов определения человеком своей этнической идентичности.

В заключение отметим, что в условиях развития информационных технологий, усложнения социальных связей и отношений в воспитательном процессе на первое место выходит необходимость опоры на традицию, на прошлый опыт; конструирование идентичности в данном контексте предполагает понимание прошлого через осмысление автобиографических, личных форм ее обретения.

Содержание воспитательных практик в образовании, их взаимосвязь с современной культурной сферой, формами коммуникации определяют усилия общества по воспроизводству культурной идентичности и конструируют пространство позитивной культурной идентичности.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания «Наука», FEWM-2023-0013.

Литература

1. Шаргородский Л.Т. Некоторые аспекты этнической психологии среднеобских селькупов на современном этапе // ЭО. 1994. № 3. С. 18–22.

2. Официальный сайт администрации Колпашевского района. URL: https://www.kolpadm.ru (дата обращения: 20.11.2024).

3. Официальный сайт Муниципального бюджетного учреждения «Центр культуры и досуга» Колпашевского района. URL: https://www.kulturakolp.ru/doma-kultury/kdo-sarovskij-dom-kultury/kds-sarovskij-dom-kultury (дата обращения: 20.11.2024).

4. Региональный каталог объектов нематериального культурного наследия Томской области // Областное государственное автономное учреждение культуры Дворец народного творчества «АВАНГАРД» : офиц. сайт. URL:https://www.dntavangard.ru/tinybrowser/files/nasledie /2021/01/13.pdf (дата обращения: 20.11.2024).

5. Шаховцов К.Г. Этническая идентификация южных селькупов: XX - начало XXI века: дис. … канд. ист. наук: 07.00.07. URL: http://www.dslib.net/etnografia/jetnicheskaja-identifikacija-juzhnyh-selkupov-xx-nachalo-xxi-veka.html#rsl010033336322 (дата обращения: 20.11.2024).

6. Васильев В.И. Селькупы Томской области: проблемы национального развития // Этнологическая экспертиза: народы севера России. 1985-1994 годы / ред. З.П. Соколова, Е.А. Пивнева. М., 2006. С. 123–129.

Покровская Елена Михайловна
Канд. филос. наук, доцент, зав. каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-9314-0077
Тел.: +7 (3822) 701-521
Эл. почта: pemod@yandex.ru

Маргарита Юрьевна Раитина
Д-р филос. наук, доцент, профессор каф. философии и социологии (ФиС) Томского государственного университета система управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-2381-3202
Тел.: +7 (3822) 701-733
Эл. почта: raitina@mail.ru

Грашман Анна Павловна
Аспирант каф. философии и социологии (ФиС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия
Тел.: +7 (3822) 70-15-90
Эл. почта: 17Anyta17@mail.ru

E.M. Pokrovskaya, M.Y. Raitina, A.P. Grashman

Pedagogical Practices in Education and the Formation of Cultural Identity (on the example of the Selkups in Kolpashevo district of Tomsk region)

The aspects influencing the ethnocultural identity of the indigenous small-numbered peoples of the North are considered. Kolpashevo district of Tomsk region is presented as a basis, which is equated to the regions of the Far North and is a territory inhabited by indigenous small-numbered peoples, in particular the Selkups. The conducted socio-philosophical analysis of the activities of local governments, budgetary and non-profit organizations within the framework of national policy has revealed a number of areas contributing to the development, preservation and popularization of the culture of the indigenous peoples of the North. That the participation in university educational practice is a basic mechanism for constructing cultural identity through the acquisition of social experience in the inseparable connection of perception and action is noted.
Keywords: indigenous peoples of the North, ethnic identity, festival, educational practices.

References

1. Shargorodsky LT. Nekotorye aspekty ehtnicheskoj psikhologii sredneobskikh sel'kupov na sovremennom ehtape [Some aspects of the ethnic psychology of the Middle Ob Selkups at the present stage]. Ehtnograficheskoe obozrenie [Ethnographic review]. 1994;(3):18-22. (In Russ).
2. Oficial'nyj sajt administracii Kolpashevskogo rajona [Official website of the Kolpashevo District Administration]. [Available from: https://www.kolpadm.ru [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).
3. Oficial'nyj sajt Municipal'nogo byudzhetnogo uchrezhdeniya «Centr kul'tury i dosugA» Kolpashevskogo rajona [Official website of the Municipal Budgetary Institution 'Center for Culture and Leisure' of Kolpashevo District]. Available from: https://www.kulturakolp.ru/doma-kultury/kdo-sarovskij-dom-kultury/kds-sarovskij-dom-kultury [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).
4. Regional'nyj katalog ob''ektov nematerial'nogo kul'turnogo naslediya Tomskoj oblasti: Oblastnoe gosudarstvennoe avtonomnoe uchrezhdenie kul'tury Dvorec narodnogo tvorchestva «AVANGARD» [Regional catalog of intangible cultural heritage objects of the Tomsk region // Regional state autonomous cultural institution Palace of folk art 'AVANGARD']. Available from: https://www.dntavangard.ru/tinybrowser/files/nasledie /2021/01/13.pdf [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).
5. Shakhovtsov KG. Ehtnicheskaya identifikaciya yuzhnykh sel'kupov: XX - nachalo XXI veka [Ethnic identification of the southern Selkups: XX - early XXI centuries] [Dissertation]. Available: http://www.dslib.net/etnografia/jetnicheskaja-identifikacija-juzhnyh-selkupov-xx-nachalo-xxi-veka.html#rsl010033336322 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).
6. Vasiliev VI. Sel'kupy Tomskoj oblasti: problemy nacional'nogo razvitiya [Selkups of Tomsk Region: Problems of National Development]. Ehtnologicheskaya ehkspertiza: narody severa Rossii. 1985-1994 gody [Ethnological Expertise: Peoples of the North of Russia. 1985-1994]. Moscow. 2006;123-129. 9In Russ).

Margarita Yu. Raitina
Doctor of Philosophy, professor, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2381-3202)
Phone: +7 (3822) 70-15-90
Email: raitina@mail.ru

Elena M. Pokrovskaya
PhD in Philosophy, associate professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9314-0077)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: pemod@yandex.ru

Anna P. Grashman
Postgraduate student, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-90

Email: 17Anyta17@mail.ru

УДК 378.14

Д.В. Озеркин, Е.М. Покровская

ПОСЕЩАЕМОСТЬ КАК АСПЕКТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗАХ

Рассматривается посещаемость занятий студентами и создание условий для деятельностного, творческого, развивающего образовательного процесса. Проведено исследование на базе одного из инженерных факультетов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, целью которого выступает комплексный анализ и структурирование причин непосещения. Приведены результаты и предложены меры по минимизации непосещения.

Ключевые слова: высшее образование, образовательный процесс, посещаемость, методы улучшения посещаемости студентов, образовательные технологии.

При трансформации образовательного процесса и переходе на национальную систему подготовки инженерных кадров особую роль играет научно-технологический прогресс и необходимость оперативного реагирования на запросы студентов, академического сообщества, работодателей, рынка труда, а также поиск новых мотивирующих форм и методов обучения.

Нормативно закреплено [1], что посещаемость студентов является важным индикатором их вовлеченности в учебный процесс и успешности освоения образовательных программ. Многие авторы [2–5] обозначают корреляцию высокого уровня посещаемости с эффективностью обучения и академической успеваемостью.

Создание условий для деятельностного, творческого, развивающего образовательного процесса – сегодня неотъемлемая часть любой образовательной программы. Целостное и постоянное развитие собственного субъектного содержания обучения участниками образовательного процесса приводит нас к рассмотрению вопроса посещаемости учебных занятий как одному из аспектов образовательного процесса в вузе.

Согласимся, что цель контроля посещаемости – улучшение учебного процесса, а среди задач обозначим такие, как выявление студентов, испытывающих трудности с обучением или имеющих личные проблемы, поддержка академической успеваемости, предотвращение отсева студентов путем предоставления им необходимой помощи, обеспечение бесперебойной работы каналов для обратной связи между преподавателями и студентами, разработка стратегий для повышения мотивации студентов, сбор данных с целью анализа причин отсутствия и выработки решений и т.п.

Так, в ноябре 2024 года был проведен комплексный анализ посещаемости студентов одного из инженерных факультетов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). В настоящее время в ТУСУРе существуют различные способы контроля посещаемости: бумажные и электронные системы учета, проведение опросов о причинах отсутствия, личные встречи с обсуждением проблем индивидуально с преподавателями, сотрудниками деканатов, кураторами групп и их наставниками. Для анализа использовались данные вузовской системы «Журнал успеваемости» и «Журнал посещаемости». Задачи текущего исследования – структурировать причины непосещения, вычислить количественные характеристики непосещения, предложить меры по минимизации пропусков учебных занятий.

В 2024/25 учебном году динамка посещаемости в середине осеннего семестра имеет отрицательный тренд (рисунок 1), что связано с большим количеством заболевших студентов, в том числе пневмонией. По подсчетам деканата, это 18,75% от общего контингента учащихся.

Посещаемость по каждому из курсов представлена на рисунках 2–5. Наилучшими значениями посещаемости обладает 1-й курс со значением 68,6%. Здесь положительное влияние оказывает системная работа университета с первокурсниками, деятельность кураторов со стороны студентов и со стороны сотрудников. Показатели посещаемости на 2-м, 3-м и 4-м курсах приведены ниже (рисунок 6). Сюда относятся:

1) лень (отсутствие самодисциплины);

2) совмещение учебы и работы;

3) болезни;

4) семейные обстоятельства;

5) разочарование в выбранной образовательной программе.

На основании проведенного анализа приходим к выводам:

– целесообразно отчисление студентов, давно прекративших посещать занятия. Сюда мы относим три категории студентов: «давно прекратил посещать занятий (более семестра)»; «не приступал к занятиям» и «перевелся/восстановился, после чего прекратил посещать занятия»;

– положительной эффект от отчисления студентов, давно прекративших посещать занятия, будет заключаться в воспитательном воздействии на остальных студентов, в том числе на студентов с низкой успеваемостью. Другой положительный эффект – наличие вакансий бюджетных мест для желающих перевестись из других вузов;

– другие методы улучшения посещаемости студентов (кроме отчисления) применимы к категории студентов «редко посещает» (см. рисунок 6). Сюда можно отнести работу деканата, заведующих кафедрами, кураторов, профбюро, старост, звонки родителям.

Кроме того, в условиях зыбкости и неопределенности современного внешнего мира особое внимание в образовательном процессе важно уделять ментальному здоровью обучающихся, поскольку данный показатель напрямую влияет на их вовлеченность в процесс обучения и как, следствие, эффективность усвоения учебного материала, а также готовность к его воспроизводству на различных уровнях сложности. Реализация практики заботы, установления доверительного контакта мотивирует к обучению, формирует устойчивый навык «учиться», стимулирует к труду.

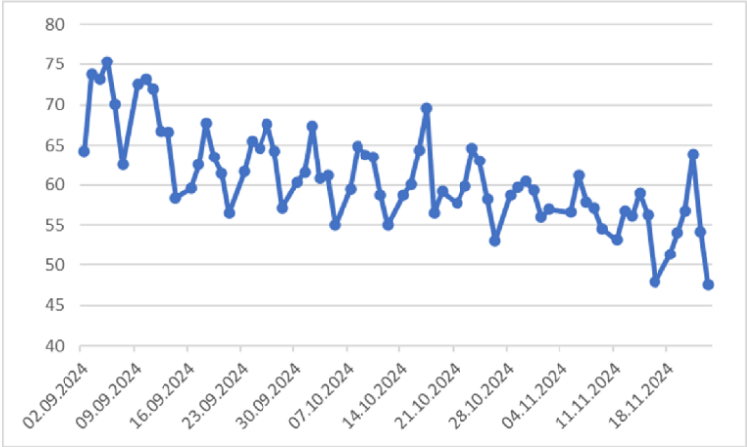


Рисунок 1 – Средняя посещаемость по факультету

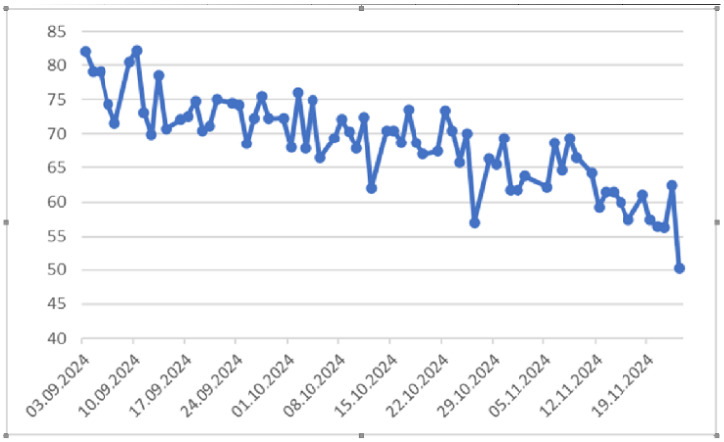


Рисунок 2 – Посещаемость занятий студентов 1-го курса (включая магистратуру)

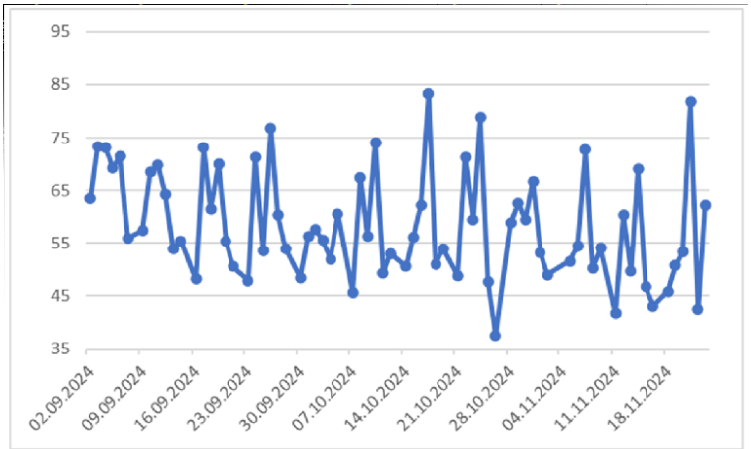


Рисунок 3 – Посещаемость занятий студентов 2-го курса (включая магистратуру)

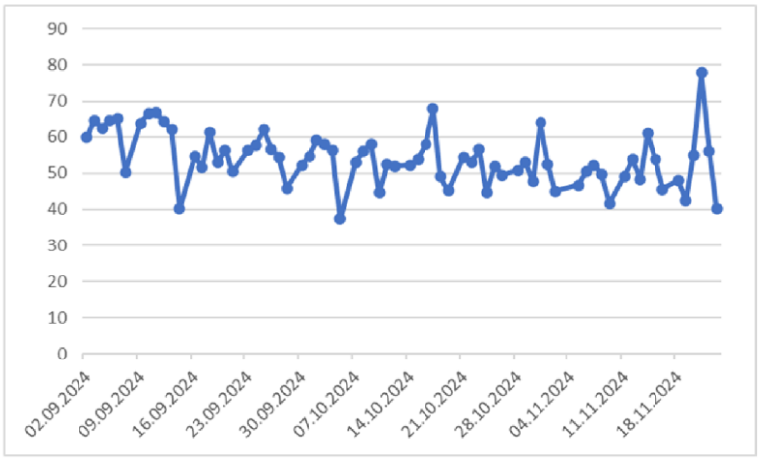


Рисунок 4 – Посещаемость занятий студентов 3-го курса

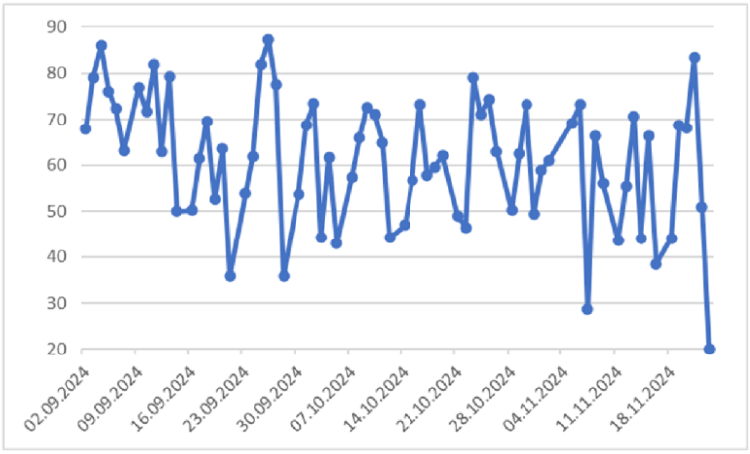


Рисунок 5 – Посещаемость занятий студентов 4-го курса

Рисунок 6 – Причины пропуска занятий студентами

Таким образом, эффективное управление посещаемостью в вузах требует системного подхода, включающего технологии, исследования и взаимодействие с студентами. Это ключ к созданию успешной образовательной среды и повышению качества образования.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания «Наука», FEWM-2023-0013.

Литература

1. Положение о правилах внутреннего распорядка обучающихся в ТУСУРе. URL: https://regulations.tusur.ru/storage/153127/Pravila_vnutrennego_rasporyadka_obuchayushchihsya_2022.pdf?1652693662.

2. Громыко Н.В. Обновление знаний в образовании – одно из главных направлений поиска мыследеятельностной педагогики // Сб. материалов III межрегион. конф. «Мыследеятельностная практика образования – создание новой Российской педагогики». Ярославль: Найс, 2011. С. 95–101.

3. Hanal Shanti. Irregular Attendance of University Students at Class and its Relation to their Academic Achievement // Tribhuvan University Journal. 2019. Vol. 33. P. 115–128.

4. Волкова Л.В. Реформы в российском образовании: главное – процесс? // Наука, образование, молодежь в современном мире: материалы междунар. науч.-метод. конф. (Москва, 26–27 мая 2016 г.). М.: Изд. Центр РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2016. Ч. 1. С. 49–54.

5. Этюды по социальной инженерии: от утопии к организации / В.М. Розин [и др.] ; отв. ред. В.М. Розин. Изд. 2-е. М.: ЛИБРОКОМ, 2013. 315 с.

Озеркин Денис Витальевич
Канд. техн. наук, доцент, доцент каф. радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-7230-0104
Тел.: +7 (3822) 70-15-22
Эл. почта: denis.v.ozerkin@tusur.ru

Покровская Елена Михайловна
Канд. филос. наук, доцент, зав. каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-9314-0077
Тел.: +7 (3822) 70-15-21
Эл. почта: elena.m.pokrovskaia@tusur.ru

D.V. Ozerkin, E.M. Pokrovskaya
Attendance as an Aspect of the Educational Process at Universities

The article examines students' attendance and the creation of conditions for providing an active, creative and developing educational process. The study aimed at the comprehensive analysis and structuring reasons for not attending classes was conducted at one of the engineering faculties of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics. The results and proposed measures to minimize the absences are presented.
Keywords: higher education, educational process, attendance, methods for improving students' attendance, educational technologies.

References

1. Polozheniye o pravilakh vnutrennego rasporyadka ob1. Polozheniye o pravilakh vnutrennego rasporyadka obuchayushchikhsya v TUSURe. [Regulations on the internal rules of students at TUSUR]. Available from: https://regulations.tusur.ru/storage/153127/Pravila_vnutrennego_rasporyadka_obuchayushchihsya_2022.pdf?1652693662 [Accessed: 15 November 2024]. (In Russ).
2. Gromyko NV. Obnovleniye znaniy v obrazovanii - odno iz glavnykh napravleniy poiska mysledeyatel'nostnoy pedagogiki [Updating knowledge in education is one of the main directions in the search for mental activity pedagogy]. Sbornik materialov III Mezhregional'noy konferentsii «Mysledeyatel'nostnaya praktika obrazovaniya - sozdaniye novoy Rossiyskoy pedagogiki» [Collection of materials of the III Interregional Conference 'Thought-activity practice of education - the creation of a new Russian pedagogy']. 2011;95-101 (In Russ).
3. Hanal, Shanti. Irregular Attendance of University Students at Class and its Relation to their Academic Achievement. Tribhuvan University Journal. 2019;33:115-128.
4. Volkova LV. Reformy v rossiyskom obrazovanii: glavnoye – protsess? [Reforms in Russian education: the main thing is the process?] Nauka, obrazovaniye, molodezh' v so-vremennom mire: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii [Science, education, youth in the modern world. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. 2016;49–54. (In Russ).
5. Rozin VM, et al. Etyudy po sotsial'noy inzhenerii: ot utopii k organizatsii [Studies in social engineering: from utopia to organization]. M.: LIBROKOM; 2013. (In Russ).

Denis V. Ozerkin
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Department of Radioelectronic Technologies and Environmental Monitoring, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-7230-0104)
Phone: +7 (3822) 70-15-22
Email: denis.v.ozerkin@tusur.ru

Elena M. Pokrovskaya
Candidate of Philosophic Sciences, Assistant Professor, Head of the Department, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9314-0077)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: elena.m.pokrovskaia@tusur.ru

УДК 1.12:304

А.О. Цибулина

ОТЧУЖДЕНИЕ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ ВУЗА ПРИ АДАПТАЦИИ К НОВЫМ СОЦИОКУЛЬТУРНЫМ УСЛОВИЯМ

Рассмотрены причины отчуждения иностранных студентов ТУСУРа при адаптации к новой социокультурной среде. Исследование студентов проводилось в несколько этапов: анализ и синтез литературы, обобщение подходов к изучению отчуждения и адаптации учебных мигрантов в принимающее общество; определение методики, направленной на исследование уровня отчужденности студентов-иностранцев ТУСУРа. Проведено интервью со студентами, имеющими высокий уровень отчуждения, для выявления проблем адаптации и наличия деструктивных установок.

Ключевые слова: феномен отчуждения, отчужденность, адаптация иностранных студентов вуза.

Введение

По последним данным, в российских вузах обучается свыше 355 тыс. иностранных студентов [1]. В Томской области – более 15 тыс. человек, приехавших из других стран, среди которых студентами ТУСУРа является около 2000 человек.

Безусловно, Российская Федерация всегда являлась многонациональной страной, но современная ситуация указывает на некоторую остроту проблемы кросс-культурного взаимодействия. Существует множество причин и условий, которые приводят к межнациональной напряженности. Это может зависеть от соотношения людей русского и иностранного происхождения на одной территории, также играет роль уровень проявления некоторых стереотипов по отношению к иностранным гражданам, выражающийся в виде ксенофобии.

Что касается иностранных студентов, то следует сказать: для них приезд в иную страну связан с психоэмоциональным напряжением вследствие недостаточного владения языком, непривычного повседневного быта, влияния климатических условий и других факторов.

Согласно теории адаптации иностранных граждан Дж. Берри выделял четыре направления:

– ассимиляция (люди дистанцируются от своей культуры и ценностей и принимают культуру общества, в котором вынуждены находиться);

– интеграция (люди принимают новые культурные традиции и ценности, но продолжают сохранять принадлежность к своим элементам культуры);

– сепарация (люди придают высокое значение элементам своей культуры и отрицают культурные ценности страны, в которой находятся);

– маргинализация (люди начинают отрицать как свою культуру, так и ценности культурной среды, в которой находятся) [2].

Применяя данные направления к иностранным студентам, следует отметить, что их отчужденность, обособление и изоляция могут приводить к трудностям интеграции в новую культуру и определенным угрозам по отношению к русскоязычным студентам и коренному населению.

Следует отметить, что снижение внимания к иностранным студентам при межкультурном взаимодействии со стороны администрации и сотрудников вуза, а также недостаточная организация включения студентов-иностранцев в русские традиции и быт могут приводить к развитию высокого уровня отчуждения, препятствующего выстраиванию новых социальных связей, проблемам идентификации, а вследствие этого к деструктивным видам кросс-культурной коммуникации [3]. В связи с этим указанные сложности требуют всеобъемлющей деятельности по адаптации студентов, приезжающих на обучение в Россию.

Материалы и методы исследования

В данной работе исследование уровня отчужденности иностранных студентов проходило в два этапа. Первый этап направлен на теоретическое изучение проблем адаптации, преодоления «культурного шока», а также выявления уровня отчуждения иностранных граждан.

Второй этап – диагностический, который предполагает исследование уровня отчужденности студентов-иностранцев. Данный этап включает следующие методы исследования: адаптированная методика Л.В. Янковского «Оценка социокультурной идентичности»; интервью со студентами, имеющими высокий уровень отчуждения.

В тестировании участвовало 20 человек (75% мужчин и 25% женщин), которые обладают достаточным уровнем знания русского языка, необходимого для понимания вопросов анкеты (рисунок 1). Такое гендерное распределение связано с тем, что вуз является техническим и мужчин в университете обучается больше.

Средний возраст респондентов составил 20 лет. В опросе участвовали студенты 1–3-х курсов (рисунок 2), со студентами четвертого курса тестирование не проводилось.

Этническая принадлежность участников исследования: студенты из Туркменистана – 50%, студенты из Кот-д'Ивуар – 25%, остальные – представители Узбекистана, Кыргызстана и других стран.

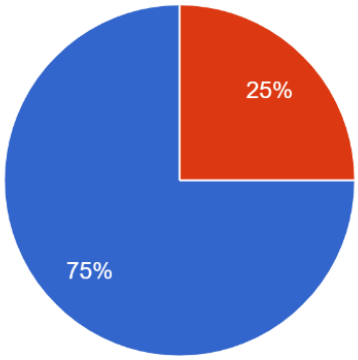


Рисунок 1 – Гендерное распределение иностранных респондентов

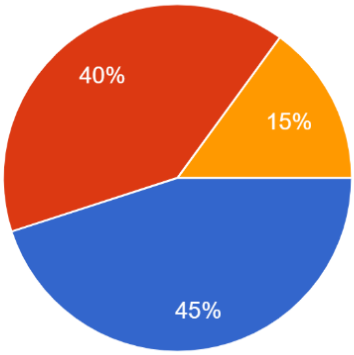


Рисунок 2 – Распределение респондентов по курсам обучения: 45% – 1-й курс; 40% – 2-й курс; 15% – 3-й курс

Результаты (1-й этап)

С точки зрения философии отчуждение человека от общества предполагает некое переживание, которое сопровождается изолированностью, обособленностью, одиночеством, а также ощущением враждебности со стороны окружающего мира и чувства подавления свобод. В рамках экзистенциального направления, изучавшего проблемы отчуждения, следует назвать таких мыслителей, как Ж-П. Сартр, А. Камю.

Проблемы социального отчуждения, а также отчуждение как психологический феномен изучали М. Вебер, Э. Дюркгейм, Г. Зиммель, Р. Мертон, З. Фрейд, К. Хорни, Э. Фромм и др. Отчуждение в межличностных отношениях рассматривали С.В. Духновский, В.Н. Куницына. Отчуждение в контексте оппозиций «Свой – Чужой», «Я – Другие» принято рассматривать через призму инаковости и непринятия. В современной философии подобный контекст выражается в противоборстве этносов и проблемах социального отчуждения. Здесь можно упомянуть таких ученых, как М.М. Бахтин, М. Бубер, Б. Вальденфельс, Э. Левинас, Ю.М. Лотман и др.

Первая модель переживания культурного шока была предложена К. Обергом [4]. Отчуждение как один из симптомов культурного шока рассмотрено в работах В.Г. Бурыкиной, Г.П. Ивановой, И.Б. Игнатовой, А.Ю. Питеровой и др. Глубина переживания культурного шока связана с наличием таких проявлений, как депрессия, тревожность, отчужденность.

Уровни, социально-психологические условия, а также критерии адаптации студентов-иностранцев в вузе нашли отражение в работах М.И. Витковской, Л.Г. Почебут, В.Н. Соловьева, П.И. Третьякова и других авторов. Исследователи определяют три направления адаптации: физиологическую, психологическую и социальную.

Физиологическая адаптация предполагает изменение окружающих условий и одновременное сохранение постоянства внутренней среды. Нарушение данного процесса приводит к «застреванию», проявляющемуся в ухудшении самочувствия, высокой чувствительности и обострении хронических заболеваний.

Психологическая адаптация связана с такими понятиями, как аккомодация и ассимиляция. Аккомодация обозначает приспособление к среде, а ассимиляция – слияние со средой и уподобление ей. При установлении равновесия наступает адаптированность, проявляющаяся в виде низкого уровня тревожности.

В отношении концепции социальной адаптации единого подхода на данный момент не существует, однако исследователи сходятся во мнении, что данное направление адаптации – это взаимное приспособление личности и окружающей среды. Показатели социальной адаптированности предполагают положительные эмоции личности и окружающих от взаимодействия друг с другом, удовлетворительное самочувствие и чувство комфорта в социуме.

Обобщая содержание научных литературных источников, следует сказать, что отчуждение предполагает такие взаимоотношения, при которых для личности окружающая действительность воспринимается как чуждая,

противоположная, а иногда враждебная. Таким образом, для иностранного студента отчужденность при адаптации к новым социокультурным условиям – это такой вид отношений, при котором человек противопоставляет себя обществу, при этом испытывая чувства враждебности, изолированности и подавления собственной свободы.

2-й этап

На втором – диагностическом – этапе было проведено исследование с использованием методики Л.В. Янковского «Оценка социокультурной идентичности», которая позволила выявить уровень и тип адаптации иностранного студента к новой социокультурной среде. В данной методике нас интересовали шкалы адаптированности, депрессивности и отчужденности, где результаты распределились примерно на среднем уровне (таблица 1): уровень адаптированности 6,8 (мах – 16), уровень депрессивности 7,4 (мах – 15), уровень отчужденности 6,8 (мах – 14).

Таблица 1 – Распределение ответов респондентов по шкалам

Уровень адаптированности (max низкий уровень – 16)	Уровень депрессивности (max высокий уровень – 15)	Уровень отчужденности (max высокий уровень – 14)
6	9	5
9	8	9
6	9	6
7	7	11
9	7	8
8	7	7
8	7	7
9	7	8
8	7	5
6	9	6
7	6	5
7	7	7
4	7	8
5	8	8
7	7	9
6	8	7
9	6	6
7	11	7
7	10	6
Среднее – 6,8	Среднее – 7,4	Среднее – 6,8
Выше среднего – 4 студента	Выше среднего – 5 студентов	Выше среднего и высокий – 7 студентов

Однако у четырех студентов наблюдается низкий уровень адаптированности, что указывает на их низкую удовлетворенность отношением с окружающими, недостаточное чувство социальной и физической защищенности, а также на низкое стремление с самореализации.

Уровень депрессивности выше среднего у пяти студентов – это тревожный показатель, поскольку связан с неприятием себя и других, чувством подавленности. Такие студенты в ходе ответов отмечали, что их уровень ожиданий, связанный с социальной и профессиональной позицией, не подтвердился, также они указывали на бесперспективность и беспомощность перед жизненными трудностями.

Уровень отчужденности у всех студентов выше среднего, а у одного студента высокий – 11 баллов из возможных 14. Эти студенты не принимают установки и ценности нашего общества, испытывают чувство отверженности и покинутости. В ходе ответов они указывали на опасность от окружающего общества, озабочены своей идентичностью и убеждены, что не способны повлиять на ситуацию.

Также видна значительная связь высокого уровня отчужденности и других, изучаемых нами показателей. Почти во всех случаях (если уровень отчужденности выше среднего) показатели адаптированности и депрессивности также находятся на проблемном уровне.

Со студентами, которые имели уровень отчужденности выше среднего, проводились интервью, по результатам которых выявлено, что в вузе имеется низкий уровень толерантности русскоязычных студентов, старост групп и сотрудников вуза по отношению к иностранным студентам. Вступление в новую социальную среду и налаживание отношений является большой проблемой, так как в вузе нет организованной системы волонтеров-помощников. Также иностранные студенты отмечали недостаточную возможность практиковать русскую речь и изучать русскую культуру. Отдельно хотелось бы отметить высокий уровень отчуждения, связанный с тревожностью по поводу взаимодействия. Часть опрашиваемых студентов использует препараты для улучшения сна или «для спокойствия», что говорит об их нестабильном психологическом состоянии.

Заключение

Таким образом, отчужденность иностранных студентов предполагает чувства враждебности, изолированности, подавления собственной свободы, проявляющиеся в противопоставлении себя обществу. В качестве основных тезисов исследования следует отметить, что высокий уровень отчуждения указывает на дезадаптацию, может являться причиной эмоциональной отдаленности от новой среды, что приводит к конфликту самоидентификации. Вследствие этого высокий уровень отчужденности может привести к усилению деструктивных установок по отношению к обществу.

В данном исследовании было установлено, что часть студентов имеет уровень отчужденности выше среднего, а после интервью было выявлены проблемы, с которыми сталкиваются студенты-иностранцы. В качестве основных следует назвать отсутствие организованной системы волонтеров-помощников; низкий уровень толерантности студентов, старост групп и сотрудников университета; недостаточную возможность практиковать русскую речь на бытовом уровне. Также было отмечено, что часть студентов использует успокоительные средства.

Исходя из рассмотренного выше, следует сказать, что преодоление отчуждения должно быть основополагающим в адаптации иностранных студентов к новой социокультурной среде.

Литература

1. Иностранные студенты в России // TADVISER.Государство. Бизнес. Технологии. URL: https://www.tadviser.ru/a/815753, свободный (дата обращения: 16.11.2024).

2. Berry J.W. Acculturation as varieties of adaptation / ed. by A. Padilla. Boulder, Westview, 1980. P. 9–25.

3. Психология и культура / под ред. Д. Мацумото; науч. ред. пер. на рус. яз. А.С. Кармин. М. [и др.] : Питер, 2003 (ГПП Печ. Двор). 717 с.

4. Oberg K. Cultural Shock: Adjustment to New Cultural Environments // Practical Anthropology. 1960. Vol. 7, N 4. P. 177–182.DOI:10.1177/009182966000700405.

Анастасия Олеговна Цибулина
Аспирант каф. философии и социологии (ФиС), ст. преподаватель каф. истории и социальной работы (ИСР) Томского государственного университета система управления и радиоэлектроники
Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-99
Эл. почта: anastasiia.o.tsibulina@tusur.ru

A.O. Tsibulina

Alienation of International Students when Adapting to New Social and Cultural Conditions

Reasons for the alienation of TUSUR foreign students when adapting to a new social and cultural environment are considered. The study includes several stages: analyses and syntheses of the literature; generalization of approaches to the study of alienation and adaptation of educational migrants; determination of the methodology that investigates the level of alienation of TUSUR foreign students; providing interviews with students with high level of alienation. The problems of adaptation and the presence of destructive attitudes are identified.
Keywords: alienation, adaptation of international students.

References

1. Inostrannye studenty v Rossii [International students in Russia]. TADVISER. Gosudarstvo. Biznes. Tekhnologii [TADVISER. State. Business. Technologies]. Available from: https://www.tadviser.ru/a/815753, svobodnyj [Accessed: 16 November 2024]. (In Russ).

2. Berry JW. Acculturation as varieties of adaptation. Ed. by A. Padilla. Boulder. Westview. 1980;9–25.

3. Macumoto D. Psihologiya i kul'tura [Culture and Psychology]. M.: Piter; 2003. (In Russ).

4. Oberg K. Cultural Shock: Adjustment to New Cultural Environments. Practical Anthropology. 1960;7(4):177–182. DOI:10.1177/009182966000700405.

Anastasia O. Tsibulina

PhD student, Department of Philosophy and Sociology, Senior Lecturer, Department of History and Social Work, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-90
Email: anastasiia.o.tsibulina@tusur.ru

УДК 355.097.2

А.М. Рекичинская, И.В. Брылина

СОВРЕМЕННОЕ ВОЛОНТЕРСТВО В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются роль и значимость волонтерской деятельности в системе образования, исторические аспекты волонтерства в России и его эволюция в образовательных учреждениях, а также выделены основные модели волонтерской деятельности, такие как социальная, профессионально-ориентированная и инклюзивная. Анализируются положительные эффекты включения волонтерской деятельности в образовательный процесс, в т.ч. развитие у студентов «мягких» навыков и гражданских компетенций. Обозначены основные проблемы, с которыми сталкивается волонтерская деятельность в образовательной среде, и перспективы её развития. Основные выводы подчеркивают необходимость поддержки волонтерства как важного компонента современного образования.

Ключевые слова: волонтерская деятельность, система образования, социальное волонтерство, профессионально-ориентированное волонтерство, инклюзия, гражданская ответственность, развитие «мягких» навыков.

Введение

Современное общество уделяет всё больше внимания волонтерской деятельности как значимой части социальной и образовательной сферы. Волонтерство способствует формированию у молодежи личностных и профессиональных качеств, включая социальную ответственность и активное гражданское участие. Включение волонтерской деятельности в образовательные программы помогает не только развивать у студентов «мягкие» навыки (soft skills), такие как лидерство, командная работа и эмпатия, но и способствует социальной адаптации [1].

Цель данной статьи – анализ особенностей организации волонтерской деятельности в учебных учреждениях и её влияние на образовательный процесс. Исследуются проблемы и перспективы, с которыми сталкивается волонтерская система в образовательной сфере России. Актуальность данной темы обусловлена увеличением интереса к волонтерству как к образовательной практике, способствующей формированию социальной ответственности и гражданских компетенций [2].

Исторические аспекты волонтерства в образовании

История волонтерской деятельности в России уходит корнями в традиции взаимопомощи и поддержки. В дореволюционной России волонтеры часто участвовали в образовательных инициативах, помогая бедным слоям населения получать доступ к обучению. В советское время волонтерство стало важной частью воспитательной работы в школах и вузах через пионерские и комсомольские организации, которые активно вовлекали молодежь в общественно полезные дела [3].

На рубеже 1990-х годов, после распада СССР, волонтерское движение стало развиваться в форме независимых организаций и гражданских инициатив. С тех пор оно обрело новую свободу и разнообразие форм, включая благотворительные и социальные проекты. Сегодня волонтерская деятельность в образовательной системе России становится частью общей стратегии по развитию социальной активности и формированию гражданской ответственности у молодежи [4].

Современные модели волонтерской деятельности в образовании

В современной системе образования выделяется несколько моделей волонтерства, которые позволяют студентам развивать как личные, так и профессиональные качества.

1. Социальное волонтерство предполагает участие студентов в проектах, направленных на помощь социально незащищенным группам населения, таким как дети-сироты, пожилые люди и люди с ограниченными возможностями здоровья. Эти проекты дают студентам возможность проявлять эмпатию, терпимость и уважение к другим [5].

2. Профессионально-ориентированное волонтерство предоставляет учащимся возможность применять профессиональные знания на практике. Например, студенты педагогических вузов могут проводить занятия и мастер-классы для школьников, а студенты медицинских вузов участвуют в профилактических мероприятиях и информационных кампаниях. Профессионально-ориентированное волонтерство укрепляет профессиональные навыки и помогает будущим специалистам получить практический опыт [6].

3. Инклюзивное волонтерство ориентировано на помощь учащимся с ограниченными возможностями, их поддержку и адаптацию в учебной среде. Этот вид волонтерства способствует формированию инклюзивной культуры в образовательных учреждениях, укрепляя равенство и развивая толерантность среди студентов [5].

Роль и значение волонтерства для образовательного процесса

Включение волонтерской деятельности в образовательный процесс оказывает позитивное влияние на развитие учащихся, способствуя как личностному росту, так и формированию профессиональных навыков. Волонтерская

деятельность в образовательных учреждениях направлена не только на развитие социальной ответственности у студентов, но и на укрепление их академической мотивации и вовлеченности в учебный процесс.

Развитие личностных качеств и «мягких» навыков. Волонтерство предоставляет уникальные возможности для развития так называемых «мягких» навыков (soft skills), которые становятся всё более востребованными на современном рынке труда. К таким навыкам относятся:

- коммуникация – в процессе волонтерской деятельности студенты учатся эффективно общаться с разными людьми, включая представителей различных возрастных групп и социальных категорий, что способствует развитию их коммуникативных способностей и уверенности в общении [1];
- лидерство и ответственность – участие в волонтерских проектах часто требует от студентов принятия ответственности за выполнение задач, организацию мероприятий и координацию с другими участниками. Эти навыки являются основой для эффективного управления проектами, что в свою очередь положительно влияет на личностное развитие студентов [7];
- умение работать в команде – волонтерская деятельность способствует развитию навыков командной работы, позволяя студентам учиться координировать действия, поддерживать коллег и разрешать конфликты. Работа в команде формирует умение находить общий язык с ее участниками и учитывать их интересы, что полезно как в профессиональной, так и в личной жизни [8].

Профессиональная подготовка и ориентация. Волонтерство также способствует профессиональной подготовке студентов, позволяя им приобретать практические навыки, которые могут оказаться полезными в будущей карьере. Студенты, участвующие в профессионально-ориентированном волонтерстве, получают возможность применить знания, полученные на лекциях, в реальной жизни. Например:

- педагогические навыки – студенты педагогических вузов могут проводить мастер-классы, заниматься репетиторством или организовывать образовательные программы для школьников, что помогает им развивать педагогические способности и улучшать навыки преподавания [6];
- медицинские и социальные навыки – Студенты медицинских специальностей, участвующие в профилактических акциях, обучаются взаимодействию с пациентами, что помогает им развивать навыки общения и прививать чувство эмпатии, важное для будущей работы [8].

Влияние на академическую мотивацию и вовлеченность. Исследования показывают, что участие студентов в волонтерской деятельности положительно влияет на их отношение к обучению и учебную мотивацию. Студенты-волонтеры демонстрируют более высокий уровень вовлеченности в учебный процесс. Это связано с тем, что волонтерская деятельность помогает студентам:

- понять ценность получаемых знаний и их применимость в реальной жизни;
- увеличить академический интерес, так как волонтерство предоставляет возможность расширить горизонты и получить опыт, связанный с профессиональной сферой;
- чувствовать себя более уверенно, что способствует их успехам в учебе и укрепляет мотивацию для дальнейшего обучения [5].

Формирование социальной ответственности и гражданских качеств. Волонтерство в образовательной среде также служит важным инструментом для воспитания у студентов гражданских качеств и социальной ответственности. Оно помогает им осознать значимость активного участия в жизни общества, понять важность оказания помощи нуждающимся, развивать эмпатию и толерантность к людям с разными потребностями. Волонтерская деятельность формирует у студентов навыки социальной адаптации и поддержку инклюзивности, особенно при работе с социально незащищёнными группами населения [3].

Социальная ответственность, развиваемая в ходе волонтерской деятельности, укрепляет гражданское самосознание студентов, что впоследствии может быть полезно для общества. Как отмечают исследователи, студенты, активно участвующие в волонтерской деятельности, чаще вовлекаются в гражданские инициативы и социальные проекты после окончания учебных заведений, продолжая заниматься добровольной деятельностью и оказывать помощь нуждающимся [9].

Проблемы и перспективы развития волонтерства в образовании

Волонтерская деятельность в образовательной среде имеет значительный потенциал, но в то же время сталкивается с рядом проблем, которые могут препятствовать её полноценному развитию и интеграции в систему образования. Для более глубокого понимания актуальности вопроса рассмотрим основные проблемы и возможные перспективы развития волонтерства в образовательных учреждениях.

Основные проблемы

1. Недостаток финансовой и организационной поддержки. Поддержка волонтерских инициатив требует затрат на оборудование, транспорт, обеспечение учебных материалов, а также на организацию и координацию проектов.

Большинство образовательных учреждений не обладают достаточными бюджетами для полноценной поддержки волонтерской деятельности, что сдерживает её развитие [1].

2. Отсутствие единых стандартов и нормативной базы. В российской образовательной системе отсутствуют единые стандарты и нормативные документы, регулирующие волонтерскую деятельность студентов. Это приводит к неоднородности подходов, когда каждое учебное заведение самостоятельно определяет объемы и формы волонтерской работы. Отсутствие единой системы затрудняет интеграцию волонтерства в образовательные программы и ограничивает возможности для участия студентов на межрегиональном и международном уровнях [4].

3. Низкая осведомленность студентов и преподавателей. Это также является значимой проблемой. Многие учащиеся и преподаватели не до конца понимают, как волонтерская деятельность может способствовать их личностному и профессиональному росту. Кроме того, отсутствие мотивации со стороны преподавательского состава и администрации образовательных учреждений снижает интерес студентов к добровольческим инициативам [8].

4. Стереотипы и недооценка волонтерской деятельности. В обществе и образовательной среде до сих пор сохраняются стереотипы, что волонтерство – это лишь способ потратить свободное время без особой пользы для карьеры или образования. Многие студенты не видят в волонтерстве важного инструмента для развития профессиональных компетенций, что также ограничивает их вовлечение в такие проекты. Такой стереотип может препятствовать продвижению волонтерства как полноценной образовательной практики [9].

5. Сложности в учете и оценке результатов волонтерской деятельности. Важной проблемой является отсутствие системы оценки и учета результатов волонтерской деятельности. Образовательные учреждения не всегда имеют четкие критерии для оценки вклада студентов в волонтерские проекты, что приводит к недостаточной мотивации учащихся. Отсутствие официального учета затрудняет получение студентами официального признания и подтверждения своих достижений в волонтерской деятельности.

Перспективы развития

1. Разработка и внедрение нормативно-правовой базы. Важным шагом для развития волонтерства в образовательных учреждениях является создание единой нормативно-правовой базы, которая закрепит основные принципы, формы и стандарты волонтерской деятельности. Единые стандарты позволят упорядочить и упростить процесс организации волонтерских проектов, а также способствовать формированию системы взаимного признания результатов волонтерской деятельности на уровне образовательных учреждений [2].

2. Интеграция волонтерства в учебные программы. Перспективным направлением является включение волонтерства в образовательные программы и учебные планы. Например, можно предусмотреть практическое обучение на базе волонтерских проектов, что позволит студентам получать не только теоретические знания, но и реальный опыт. В рамках этой интеграции волонтерская деятельность может стать формой обязательной учебной практики, за которую студентам будет начисляться академический кредит [6].

3. Создание информационной поддержки и системы поощрений. Для повышения вовлеченности студентов необходима система информационной поддержки, включающая в себя активное освещение возможностей волонтерства, предоставляемых образовательными учреждениями, и успехов студентов-волонтеров. Также следует разработать систему поощрений для студентов, активно участвующих в волонтерских проектах, например в виде стипендий, сертификатов и благодарностей. Это повысит престиж волонтерской деятельности и станет стимулом для её развития [9].

4. Развитие межрегионального и международного сотрудничества. В перспективе волонтерская деятельность в образовательной среде может стать основой для межрегионального и международного сотрудничества. Включение российских студентов в международные волонтерские программы способствует обмену опытом и культурной интеграции, что также благоприятно сказывается на личностном и профессиональном развитии учащихся. Развитие таких программ позволит студентам участвовать в волонтерских проектах не только в России, но и за рубежом [3].

5. Создание системы оценки и признания результатов волонтерской деятельности. Разработка единой системы учета и оценки результатов волонтерства станет важным шагом к интеграции волонтерской деятельности в образовательный процесс. Портфолио, которое фиксирует достижения студента в сфере волонтерства, или специальное приложение в дипломе могут стать формой официального признания достижений учащихся в этой области. Такие системы также повысят привлекательность волонтерской деятельности и станут дополнительным стимулом для участия [10].

Заключение

Волонтерская деятельность в образовательной системе России играет важную роль в формировании у студентов гражданских и профессиональных качеств. Включение волонтерства в образовательные программы способствует личностному и профессиональному росту учащихся, помогая им лучше адаптироваться к условиям современной жизни. Однако для развития волонтерства в образовании необходимы дополнительная поддержка и улучшение законодательной базы, а также профессиональная подготовка координаторов волонтерских проектов [11].

Поддержка волонтерских инициатив в образовании будет способствовать созданию более эффективного и социально-ориентированного образовательного процесса, способствующего гармоничному развитию и становлению личности.

Литература

1. Гордеева Т.О. Роль волонтерской деятельности в формировании социальной ответственности у молодежи // Социальная педагогика. 2018.
2. Смирнов Ю.Н. Актуальные аспекты волонтерства в образовательной среде России // Вопросы социальной педагогики. 2019.
3. Лебедева Н.М. История становления волонтерской деятельности в России // Вестник педагогических наук. 2020.
4. Михайлова Е.В. Истоки волонтерства в образовательной системе России // Педагогическое обозрение. 2019.
5. Михайлова Е.В., Крылова А.П. Современные модели волонтерской деятельности в образовании // Образование и общество. 2021.
6. Иванов В.В. Практическое обучение и профессионально-ориентированное волонтерство студентов // Высшее образование в России. 2018.
7. Смирнов Ю.Н. Актуальные аспекты волонтерства в образовательной среде России // Вопросы социальной педагогики, 2019.
8. Иванова Н.А. Влияние волонтерства на учебную мотивацию студентов // Образование и общество, 2018.
9. Петрова А.В. Влияние волонтерской деятельности на личностное развитие студентов // Молодежь и общество, 2019.
10. Федорова И.В. Интеграция волонтерской деятельности в образовательный процесс // Социальная педагогика и волонтерство, 2022.
11. Акимов В.С., Гордеева Т.О. Волонтерство как фактор личностного роста // Образование и общество. 2019.

Рекичинская Анастасия Михайловна
Аспирант Отделения социально-гуманитарных наук (ОСГН) Школы общественных наук (ШОН) Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИ ТПУ)
ул. Усова, д. 15Б, г. Томск, Россия, 634034
Тел.: +7-923-438-99-75
Эл. почта: amr11@tpu.ru

Брылина Ирина Владимировна
Д-р филос. наук, доцент, профессор Отделения социально-гуманитарных наук (ОСГН) Школы общественных наук (ШОН) Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИ ТПУ)
Ленина Пр-кт, д. 30, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0001-8947-9916
Тел.: +7-960-972-87-53
Эл. почта: ibrylina@yandex.ru

A.M. Rekichinskaya, I.V. Brylina

Modern Volunteering in Education System

The role and significance of volunteer activities within the educational system is considered. The historical aspects of volunteerism in Russia and its evolution in educational institutions, highlighting key models of volunteer activities such as social, professional-oriented, and inclusive volunteerism are examined. The positive effects of integrating volunteer activities into the educational process including the development of students' soft skills and civic competencies are analyzed. The main challenges faced by volunteer activities in the educational environment as well as the prospects for its development are outlined. The need to support volunteerism as an essential component of modern education is emphasized.
Keywords: volunteer activity, educational system, social volunteerism, professional-oriented volunteerism, inclusion, civic responsibility, soft skills development.

References:

1. Gordeeva TO. Rol' volonterskoj dejatel'nosti v formirovanii social'noj otvetstvennosti u molodezhi [The role of volunteerism in the formation of social responsibility among young people]. Social'naja pedagogika [Social pedagogy]. 2018. (In Russ).
2. Smirnov JuN. Aktual'nye aspekty volonterstva v obrazovatel'noj srede Rossii [Current aspects of volunteerism in the Russian educational environment]. Voprosy social'noj pedagogiki [Issues of social pedagogy]. 2019. (In Russ)
3. Lebedeva NM. Istorija stanovlenija volonter-skoj dejatel'nosti v Rossii [The history of the formation of volunteer activity in Russia]. Vestnik pedagogicheskih nauk [Bulletin of Pedagogical Sciences]. 2020. (In Russ).
4. Mihajlova EV. Istoki volonterstva v obrazova-tel'noj sisteme Rossii [The Origins of volunteerism in the Russian educational system]. Pedagogicheskoe obozrenie [Pedagogical review]. 2019. (In Russ).
5. Mihajlova EV, Krylova AP. Sovremennye mo-deli volonterskoj dejatel'nosti v obrazovanii [Modern models of volunteer activity in education]. Obrazovanie i obshhestvo [Education and society]. 2021. (In Russ).
6. Ivanov VV. Prakticheskoe obuchenie i professional'no-orientirovannoe volonterstvo studentov [Practical training and professionally-oriented volunteering of students]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher education in Russia]. 2018. (In Russ).
7. Smirnov JuN. Aktual'nye aspekty volonter-stva v obrazovatel'noj srede Rossii [Current aspects of volunteerism in the Russian educational environment]. Voprosy social'-noj pedagogiki [Issues of social pedagogy]. 2019. (In Russ).
8. Ivanova NA. Vlijanie volonterstva na uchebnuju motivaciju studentov [The impact of volunteerism on students' learning motivation]. Obrazovanie i obshhestvo [Education and society]. 2018. (In Russ).
9. Petrova A.V. Vlijanie volonterskoj dejatel'no-sti na lichnostnoe razvitie studentov [The impact of volunteering on students' personal development]. Molodezh' i ob-shhestvo [Youth and society]. 2019. (In Russ).
10. Fedorova I.V. Integracija volonterskoj deja-tel'nosti v obrazovatel'nyj process [Integration of volunteer activities into the educational process]. Social'naja pedagogika i volonterstvo [Social pedagogy and volunteerism]. 2022. (In Russ).

11. Akimov VS, Gordeeva TO. Volonterstvo kak faktor lichnostnogo rosta [Volunteering as a factor of personal growth]. Obrazovanie i obshhestvo [Education and society]. 2019. (In Russ).

Anastasia M. Rekichinskaya
PhD student, Department of Social Sciences and Humanities, School of Social Sciences National Research Tomsk Polytechnic University
17B, Usova st., Tomsk, Russia, 634034
Phone: +7-923-438-99-75
Email: amr11@tpu.ru

Irina V. Brylina
Doctor of Philosophy, Professor, Department of Social Sciences and Humanities, School of Social Sciences National Research Tomsk Polytechnic University
30, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-8947-9916)
Phone: +7-960-972-87-53
Email: ibrylina@yandex.ru

УДК 378.14

А.Д. Бирюкова, В.В. Пудкова

МЕХАНИЗМЫ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ УНИВЕРСИТЕТОВ

Рассматриваются два механизма привлечения школьников в университеты города Томска: форум «IT-деревня» ТУСУРа и форум «Таланты Сибири» НИ ТГУ. Приведено их сравнение, разработаны рекомендации по организации и проведению подобных мероприятий.

Ключевые слова: абитуриент, технические и инженерные специальности.

Введение

С целью привлечения школьников к инженерно-техническому образованию университеты и институты развития в Российской Федерации разрабатывают различные механизмы и мероприятия [1]. При этом каждый вуз заинтересован в мотивированных ребятах, для привлечения которых университеты проводят различные мероприятия, как ознакомительные (туры по школам, экскурсии в вузы, профориентация), так и практические (соревнования, олимпиады, хакатоны, открытые лекции, летние, осенние и зимние школы, дистанционные активности). Значимым мероприятием становится очное знакомство с атмосферой того или иного университета. «Насколько привлекательны такие мероприятия?» и «Как их можно улучшить?». Для ответа на эти вопросы мы провели небольшое исследование.

В качестве объекта исследования выбраны два похожих мероприятия – два Форума, проводимых томскими университетами: «IT-деревня», организатор ФГАОУ ВО «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР), и «Таланты Сибири», организатор ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет» (НИ ТГУ).

Краткое описание мероприятий

Форум «IT-деревня» впервые проводился в октябре 2023 г. В первом форуме приняли участие 40 школьников. На протяжении трёх дней учащиеся 9–11-х классов знакомились с экосистемой вуза, а также решали практические кейсы, предоставленные промпартнерами ТУСУРа – АО «Решетнев», АО «Тинькофф Банк», ООО «Газпром Трансгаз Томск» и томским филиалом ПАО «Ростелеком».

Далее представим описание практических заданий для участников форума.

1. Кейс от ООО «Газпром Трансгаз Томск». Мониторинг и оценка положения газопровода.

Описание: в настоящее время актуальной задачей является мониторинг и оценка реального положения газопровода (трубы) относительно начального (проектного) расположения для исключения возможных деформаций и предотвращения аварийных ситуаций.

Задача: оценить, какими современными технологиями (датчики, беспилотные летательные аппараты, аэро-, космосъемка и т.п.), информационными технологиями и различными другими подходами можно решить данную задачу и каким именно образом.

2. Кейс от АО «Решетнев». Разработка концепции создания малого космического аппарата.

Описание: в современном мире существует устойчивая тенденция уменьшения массы космических аппаратов (КА). Решение различных задач малыми КА значительно снижает стоимость их изготовления, проектирования и выведения на орбиту.

Цель практического задания: создание проекта, включающего в себя разработку концепции создания малого космического аппарата для решения выбранной участниками целевой задачи.

Для достижения цели необходимо решить следующие вопросы:

– определить назначение (выполняемые задачи) проектируемого космического аппарата, разработать концепцию создания и порядка его реализации;

– КА состоит из набора систем. Участникам необходимо определить структурную схему КА и по каждой системе привести описание;

– создать макет, используя доступные материалы и инструменты. Требования к макету прилагались.

3. Кейс от ПАО «Ростелеком». Обеспечение территории комплексом цифровых сервисов.

Описание: обеспечение комплексом цифровых сервисов, предоставляемых ПАО «Ростелеком», частного 2-этажного дома с придомовой территорией.

Задача: разработать проект, включающий в себя:

1) структированную кабельную систему;

2) радиопланирование (WiFi);

3) видеонаблюдение;

4) систему контроля управления доступом (СКУД);

5) «Умный дом».

4. Кейс от АО «Тинькофф Банк». Оптимизация процессов работы школьных столовых.

Описание кейса: каждый день миллионы школьников по всей стране питаются в школьных столовых. И каждый день ребята сталкиваются с различными проблемами: невкусная холодная еда, длинные очереди, не вовремя накрытые столы и т. д. Как это исправить?

Задачи:

1) выявить и сформулировать конкретный список проблем школьных столовых;

2) оценить выявленные проблемы по уровню влияния на школьников и работников столовых;

3) составить список из 3–5 самых важных проблем, для которых будет сформулировано решение;

4) подготовить возможные варианты решения каждой из проблем. Решение может быть как организационным (изменение в процессах работы столовой), так и программным (мобильные или веб-приложения, упрощающие работу столовой);

5) оценить каждый предложенный вариант решения с точки зрения его реализуемости и влияния на проблему. Составить список из лучших вариантов и скомпоновать их в единое проектное решение;

6) подготовить презентацию, описывающую результаты решения задач 1–5 и представить финальное проектное решение.

Заявки на участие в форуме поступили не только из Томска. Отбор прошли также старшеклассники из Бакчара, Каргаска, Белого Яра, Первомайского района, красноярского Зеленогорска.

В субботу вечером на Форум были приглашены родители талантливых школьников. Для них организовали развлекательный квиз, а после – встречу с ректором и проректором ТУСУРа по учебной работе, где обсуждались вопросы поступления и возможности, которые вуз предлагает будущим студентам. Представители компаний-партнеров, в которые приглашают работать выпускников ТУСУРа, кратко рассказали о предоставляемых возможностях выпускникам вузов.

В воскресенье состоялась защита решений (рисунки 1, 2), которые разработали участники Форума «IT-деревня».

Рисунок 1 – Продукт – результат кейса АО «Решетнев»

Форум «Таланты Сибири» в 2023 году проходил в восьмой раз (с 3 по 5 мая) для учащихся 10-х и 11-х классов – победителей и призеров, имеющих достижения в олимпиадах из перечня Министерства науки и высшего образования РФ и во Всероссийской олимпиаде школьников. В мероприятии участвовали школьники из Алтайского, Красноярского и Хабаровского края, из Томской, Кемеровской, Новосибирской, Омской, Челябинской областей, Республики Хакасия и Москвы, а также из Казахстана и Кыргызстана.

Рисунок 2 – Защита кейса АО «Решетнев»

Программа Форума содержала образовательные и профориентационные тренинги, мастер-классы, кейс-лаборатория и лекции экспертов – ведущих преподавателей университета.

Перечень лекций:

♦ Подготовка кадров в 2023 году: кто нужен рынку? Как выпускнику найти работу? (А.С. Князев, и.о. декана химического факультета ТГУ, директор ИХТЦ);

♦ Состоятельность VS успех (Ю.А. Эмер, проректор по информационной политике и цифровым коммуникациям) (рисунок 3);

♦ Маленький разговор о лидерстве, о позиции, о жизни» (А.Б. Найман, начальник Психологической службы ТГУ);

♦ Как успешно решать коммуникативные задачи в жизни, учебе и работе? (Д. Гулин, пиар-специалист Чемпионата сочинений ВШЭ);

♦ интерактивная лекция «Путешествие в ЦЕРН» (подключение из европейской организации по ядерным исследованиям, одной из крупнейших лабораторий физики высоких энергий, Швейцария/Франция).

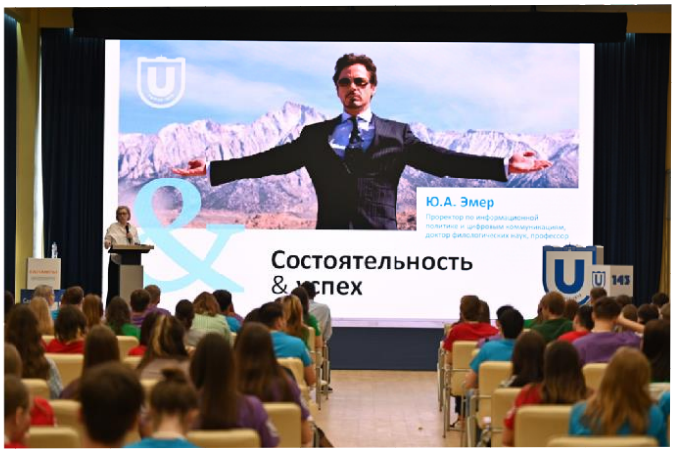


Рисунок 3 –Лекция Ю.А. Эмер на Форуме «Таланты Сибири»

Интерактивы:

♦ игра «Добавляйся в друзья» (общая игра на знакомство всех участников форума друг с другом и с кураторами);

♦ дебаты «Этические нормы создания роботов». На открытых дебатах участники со специалистами в сфере технологий отвечали на вопросы: «Как роботы меняют наш мир? Нужны ли они современному человеку?»;

♦ тренинг «Речевая манипуляция и как ей противостоять» (посвящался освоению навыков противостояния речевой манипуляции и настройки нетоксичной коммуникации, важной для любой команды и для каждого человека);

♦ игра «Как приручить алгоритм шифрования». В этой игре участникам предлагали стать студентом Высшей IT-школы ТГУ на один день, изучить работу алгоритма RSA;

♦ мастер-класс «Почему это не источник?». На мастер-классе ребята погружались в метод проектного обучения на примере исторических источников;

♦ интенсив «Проблемы производственного цикла реального предприятия» (предлагалась кейс-игра на примере ООО «Инжиниринговый химико-технологический центр»);

♦ образовательная игра «Первокурсник» (позволяла побыть в роли первокурсника Института образования). Игра направлена на развитие ораторских навыков, навыков работы в команде, лидерских качеств, навыков тайм-менеджмента;

♦ дизайн-спринт «Междисциплинарная кейс-лаборатория» (объединение проектного и исследовательского типов мышления). Участники проходят тренировку для специалистов будущего в формате кейс-лаборатории;

♦ головоломка на тему «Работоспособность, усталость, утомление и методика их самооценки» (позволяет оценить свою общую физическую работоспособность по показателям функциональных проб);

♦ игра «Формула счастья» (направлена на понимание трендов «Человек здоровый, человек технологичный, человек искусства...» Какой он – человек счастливый? В Ядре бакалавриата считают, что в его основе множество элементов, представляющих разные картины мира);

♦ активность «НейроТомск» (предлагала вместе изучить эмоциональные реакции, вовлеченность, особенности мозговой активности, протекание психических процессов и когнитивную нагрузку человека);

♦ тьюториал «Тренд на индивидуализацию: как мне стать автором своей образовательной траектории» (проводилась совместно с тьютарами университета);

♦ совместные спортивные игры и тренировки с профессиональными тренерами. Экскурсия по Спорткомплексу ТГУ;

♦ «Творческий движ» (решение необычных заданий и креативные решения обыденной ситуации);

♦ мастер-класс от «Школы ведущих» (погружение участников в творчество в медиапространстве совместно со студентами и профессиональными ведущими).

Участникам Форума были предложены две экскурсии:

– «Поймай меня, если сможешь»;

– по выставке современных сибирских художников.

Одним из основных событий Форума «Таланты Сибири» стала проектная сессия «Университет глазами будущих студентов» [2, 3] (рисунок 4). Участников разделили на команды, жребием определи направления, по которым им предстояло предложить идеи для улучшения университета. Ребята работали над такими направлениями, как «Студенческие пространства», «Социальная активность», «IT-инфраструктура: сервисы, приложения и электронная образовательная среда», «Проектные и предпринимательские возможности» и другие. В проектной сессии победили команды с проектами «Просто и со вкусом», «ТГУрики» и «КвестПросвет».

Рисунок 4 – Обсуждение проекта на Форуме «Таланты Сибири»

Проект «Просто и со вкусом» предложил организацию кафе в общежитии «Маяк» с полезными блюдами разных национальных кухонь и мастер-классами по их приготовлению. Другой проект – «ТГУрики» – предложил ввести университетскую «валюту», которая станет поощрением от вуза за активное участие в разных мероприятиях. Эти бонусы можно будет обменивать, например, на мерч. Третий проект – «КвестПросвет» – представляет собой инициативу организации студенческого взаимодействия, при котором студенты проводят образовательные квесты по Томску.

Кроме того, в проектной сессии школьники презентовали «ТГУ Ivents» – приложение с проводимыми университетом мероприятиями, «Клуб анонимных студентов» с неформальным общением, проект «Граффити» (настенное творчество в специально отведенных местах), «ТГУ+» (приложение для доступа к ресурсам университета), «Пускай» (пространства для студентов) и другие.

Сравнение Форумов представлено в таблице 1.

Заключение

Участие в подобных форумах погружает школьников в атмосферу студенческой жизни и позволяет:

– более четко определить для себя, что больше нравится: проектировать, разрабатывать, исследовать, организовывать или что-то другое;

– более четко сформулировать направление своего дальнейшего развития и, возможно, определить специальность, на которую хочется поступить учиться;

– получить начальные навыки работы в команде;

– познакомиться с мотивированными ровесниками;

– познакомиться с сотрудниками университета и предприятий в неформальной обстановке, задать интересующие вопросы;

– отвлечься от рутины школы и в то же время получить заряд энергии для продолжения учебы.

Таблица 1 – Сравнение форумов по привлечению школьников на технические специальности

Параметр сравнения	IT-деревня	Таланты Сибири
Время проведения	Отъезд на мероприятие в пятницу в 8:00, приезд в 12:00-13:00 в воскресенье (школьники успевают подготовится к учебной неделе)	Три полных дня: четверг-суббота между майскими праздниками
Место проведения	За городом в доме отдыха. Сбор участников в главном корпусе университета и организованное перемещение на автобусах до места проведения	В Томске в корпусах НИ ТГУ. Приезжим предоставляется место в общежитии ТГУ
Отбор	Для участия в мероприятии необходимо пройти конкурсный отбор: копии достижений + эссе. При подаче заявки участник определяет для себя приоритетный кейс и «запасной»	Для победителей и призеров олимпиад, утвержденных Министерством науки и высшего образования РФ. Для участия в мероприятии необходимо пройти конкурсный отбор: копии достижений + эссе. При подаче заявки участник определяет приоритетное для себя направление
Количество участников	40 – общее (100+ заявок). 10 – в команде. Участники из Томска, Бакчара, Каргаска, Белого Яра, Первомайского района, красноярского Зеленогорска (9–11-е классы)	160 – общее (300 заявок). 15-20 – в команде. Разные регионы России, Киргизия, Казахстан (10–11-е классы)
Программа мероприятия	Официальное открытие. Выдача заданий. Работа в группах. Первый вечер – мероприятие на знакомство и слаживание. Второй вечер – встреча руководства университета с родителями, фуршет. Для родителей предоставляется автобус. Защита проектов перед ректором и представителями компаний. Официальное закрытие и награждение	Официальное открытие с приветственным словом ректора. Лекции. Мастер-классы по выбору. Работа в группах. Защита проектов перед жюри. Знакомство с факультетами и учебными институтами. Официальное закрытие и награждение. С 10:00 до 18:00-20:00 (с 8:00 для приезжих завтрак)
Цель	Знакомство с экосистемой ТУСУРа, включая его промпартнеров, решение практических кейсов, предоставленных промпартнерами	Создание условий для развития, поддержки и профессионального самоопределения талантливой молодежи, а также популяризации олимпиадного движения и повышения у обучающихся мотивации к достижению образовательных побед
Атмосфера	Участники жили вместе, что помогло им сплотиться, поэтому прощаться было грустно. Кураторы и наставники, которые давали полную свободу действий в реализации проектов, безусловно, создавали воодушевляющую атмосферу. Программа была сбалансирована между развлекательными моментами и работой над решением кейса: «Все друг другу готовы помочь и ты знаешь, что тебя не осудят»	Из-за того что не всё участники жили в одном месте, сплотиться не получалось и командной атмосферы не чувствовалось. Было мало развлекательных частей программы, большая часть – лекции. Поэтому отсутствовал контраст с повседневной учебой: «На Форуме каждый пытается показать себя»
Содержание/смысловая нагрузка	Решение конкретных практических кейсов индустриальных партнеров	Подача информации, знакомство, решение задач
Сопровождение команд	Куратор и наставник, представитель индустриального партнера	Куратор

Мерчи	Футболка от университета. В зависимости от кейса: блокнот, поло, паурбэнк, ручка, футболка, бейсболка, значок	Футболка, ручка, блокнот, шопер от университета. По некоторым направлениям дополнительно: ручка, блокнот, паурбэнк, шоперы
Результаты содержательные	Решение кейса в виде модели / плана действий	Решение задачи теоретически
Результаты эмоциональные	Полная перезагрузка. Вас вырывают из привычной жизни, и происходит погружение во что-то действительно классное, где вы не просто решаете задачки по математике, а пробуете решить реальные проблемы компаний. «После мероприятия не хотелось уезжать, было грустно со всеми прощаться, хотя прошло всего 3 дня, но из-за разнообразной программы мы все сблизились»	Особых воспоминаний спустя какое-то время не остается. «Неплохой проект, но всё это как будто бы уже было. Обычное образовательное профориентационное мероприятие»
«Плюшки» в моменте	Решение реального кейса при поддержке наставника. Знакомства. Веселая атмосфера	Теоретическое решение задачи. Подготовка к презентации. Знакомства. Веселая атмосфера
Долгосрочные «плюшки»	Дополнительные баллы в счет индивидуальных достижений при поступлении в ТУСУР, преимущества при подаче заявки на стипендию ректора ТУСУРа и/ или стипендию Решетнева	Повышенная стипендия в течение первого семестра обучения в ТГУ (до 20 тысяч рублей) при занятии 1-го места на защите и при условии подтверждения предмета олимпиады из Перечня Минобрнауки РФ результатом ЕГЭ не менее 75 баллов. Дополнительные баллы в счет индивидуальных достижений при поступлении в ТГУ
Отзывы в публичном пространстве	«…что делает этот Форум таким суперским? Прежде всего это открытость и оригинальность. Здесь нет никаких ограничений, предубеждений, а программа форума просто прекрасна: спланировано грамотно, настолько классных мероприятий я ещё не видел. Все могут высказывать свое мнение и быть услышанными. Сеньоры (организаторы) следят за порядком и убеждаются, что на форуме царит дружеская и продуктивная атмосфера» [4]	«Деятельность в рамках Форума помогла мне проявить и раскрыть свои таланты в качестве лидера и оратора. Это безумно здорово, когда есть такая возможность - показать себя. Форум позволил отвлечься от школы и повседневной жизни и погрузиться в новый для меня мир» [5]

В результате анализа мероприятий и мнений участников следует отметить, что с первого взгляда сравниваемые мероприятия являются похожими и должны давать одинаковые результаты и эмоциональные «выхлопы», но в действительности, перефразировав известную фразу, скажем, что «особенности кроются в деталях»: результаты получаются разными. В том числе из-за масштаба мероприятия. Большое количество участников не позволяет погрузиться более глубоко в атмосферу, в кейсы, в задачи, уделить больше времени личному общению школьников с сотрудниками и студентами университета.

Что делает Форум «IT-деревня» более привлекательным? Ответ прост – конкретность, камерность, продуктивность.

Были разработаны рекомендации по проведению мероприятий для школьников с целью их привлечениях на технические и инженерные специальности:

♦ задать оптимальное время проведения мероприятия: необходимо таким образом его спланировать, чтобы, во-первых, школьник пропустил минимум занятий, во-вторых, успел отдохнуть, выйти из состояния «школьного марафона», в-третьих, успел подготовить обязательные школьные задания к следующему учебному дню. С нашей точки зрения, самым подходящим является период «утро пятницы – обед воскресенья»;

♦ обязательно выезжать за город. В таком формате школьники, живущие в городе, также получают определенный «драйв» выездного мероприятия;

♦ привлекать представителей организаций к работе в команде со школьниками. В кулуарах представители делятся неформальной информацией о своей организации, условиях работы – такая информация очень интересна школьникам;

♦ предлагать реальные проблемные кейсы для обоюдной пользы: школьники понимают, что их решения могут пригодиться, а организации могут найти в этих решениях идеи, полезные для себя;

♦ рассматривать предложенные школьниками решения с обязательной обратной связью. Обратная связь может происходить посредством рассылки информации участникам через 2–3 месяца после проведения мероприятия.

Кроме того, следует искать новые формы и механизмы привлечения школьников к поступлению на технические и инженерные специальности.

Литература

1. Охлупина О.В. Как привлечь выпускников школ на инженерно-технические направления и специальности высшей школы? // Высшее образование сегодня. 2020. № 5. С. 46–50.

2. НИ ТГУ : [сайт]. URL: https://abiturient.tsu.ru/ru/content/3-мая-в-тгу-стартует-форум-«таланты-сибири»-для-победителей-и-призеров-олимпиад (дата обращения: 09.11.2024).

3. Суворова Л. На повышенные стипендии в ТГУ смогут рассчитывать авторы лучших идей на «Талантах Сибири». URL: https://ug.ru/na-povyshennye-stipendii-v-tgu-smogut-rasschityvat-avtory-luchshih-idej-na-talantah-sibiri/ (дата обращения: 09.11.2024).

4. Отзыв в ленте Форума{it-деревня} ТУСУР URL: https://vk.com/it_village (дата обращения: 09.11.2024).

5. Отзыв 2017 года. URL: https://les.media/articles/797269-sdelay-sebya-sam (дата обращения: 09.11.2024).

Бирюкова Александра Дмитриевна
Студент каф. сферхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-887-68-26
Эл. почта: nn.alexandra.143@gmail.com

Пудкова Вера Васильевна
Канд. экон. наук, доцент каф. автоматизации обработки информации (АОИ), директор офиса содействия коммерциализации разработок Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 53-31-21
Эл. почта: vv@tusur.ru

A.D. Biryukova, V.V. Pudkova
Techniques for Attracting Schoolchildren to Choose Engineering Specialties at Universities

Two techniques for attracting schoolchildren to Tomsk universities are considered. They are the IT Village Forum organized at Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics and the Talents of Siberia Forum provided by National Research Tomsk State University. The results of the comparative analysis of both events are presented. The recommendations for successful organizing and holding such events are emphasized.
Keywords: applicant, technical and engineering specialties.

References

1. Ohlupina OV. Kak privlech' vypusknikov shkol na inzhenerno-tekhnicheskie napravleniya i special'nosti vysshej shkoly? [How to attract school graduates to engineering and technical areas and specialties of higher education?]. Vysshee obrazovanie segodnya [Higher Education Today]. 2020;(5):46-50 (In Russ).

2. Informaciya na sajte NI TGU [NI TSU Site]. Available from: https://abiturient.tsu.ru/ru/content/3-maya-v-tgu-startuet-forum-«talanty-sibiri»-dlya-pobeditelej-i-prizerov-olimpiad [Accessed: 09 November 2024). (In Russ).

3. Suvorova L. Na povyshennye stipendii v TGU smogut rasschityvat' avtory luchshih idej na «Talantah Sibiri» [The authors of the best ideas on "Talents of Siberia" will be able to count on increased scholarships at TSU]. Available from: https://ug.ru/na-povyshennye-stipendii-v-tgu-smogut-rasschityvat-avtory-luchshih-idej-na-talantah-sibiri/ [Accessed: 09 November 2024). (In Russ).

4. Otzyv v lente Foruma{it-derevnya} TUSUR [Review in the Forum ‘IT village’ TUSUR]. Available from: https://vk.com/it_village [Accessed: 09 November 2024). (In Russ).

5. Otzyv 2017 goda [Review of 2017]. Available from: https://les.media/articles/797269-sdelay-sebya-sam [Accessed: 09 November 2024). (In Russ).

Aleksandra D. Biriukova
Student, Department of Microwave and Quantum Radio Engineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-887-68-26
Email: nn.alexandra.143@gmail.com

Vera V. Pudkova
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Data Processing Automation Director, Office of Innovative Projects and Commercialization of Developments,, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 53-31-21
Email: vv@tusur.ru

УДК 331.103.22

С.В. Бочанова, Е.С. Радионова

СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Показана взаимосвязь системы образования и рынка труда для молодых специалистов. Рассматривается потенциал вуза в развитии социальной и профессиональной готовности студентов, который заключается в формировании личностных качеств студентов в процессе социально активной деятельности в совокупности с универсальными и профессиональными компетенциями, направленными на подготовку к успешному трудоустройству. Современные подходы в учебно-воспитательном процессе вуза должны повышать мотивацию выпускников к саморазвитию, формировать важные для общества ценностные установки. Обосновано, что социальные аспекты конкурентоспособности связаны с внутренними социальными факторами, выступающими в форме потенциальных возможностей выпускника, направленных на обеспечение его востребованности на рынке труда.

Ключевые слова: конкурентоспособность, инженерное образование, социализация личности, профессиональная социализация.

Одним из важных показателей эффективности образовательного процесса в подготовке выпускников технического вуза является конкурентоспособность будущих специалистов.

«Конкурентоспособность выпускника – это неразрывное единство мотивационных, квалификационных, личностных и деловых составляющих его элементов, готовность выпускника к профессиональной деятельности и выполнению трудовых функций, отвечающих требованиям работодателя» [1].

В Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г. указывалось, что глобальная конкуренция во всех сферах деятельности человека – социальной, общественной, производственной – требует «...постоянного обновления технологий, ускоренного усвоения инноваций, быстрой адаптации к запросам и требованиям динамично изменяющегося мира» [2]. Сказанное относится к высшему образованию и является до сих пор актуальным.

Изучение конкурентоспособности выпускника технического вуза даёт возможность перейти от теоретических аспектов данного понятия к его практическому осуществлению.

В Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) содержится система требований, которая регулирует организацию образовательного процесса в техническом вузе. Требования основываются на компетентностном подходе.

ФГОС закладывает основу конкурентоспособности специалиста на компетентностном уровне, регламентируя компетенции, которыми он должен овладеть при освоении ООП, в частности, это универсальные компетенции, связанные с осуществлением поиска, анализа, синтеза информации; определением круга задач в рамках поставленной цели и выбор оптимальных способов их решения; осуществлением деловой коммуникации в устной и письменной форме; управлением своим временем, выстраиванием траектории саморазвития; осуществлением социального взаимодействия и реализацией своей роли в команде.

Успешное формирование компетенций возможно при объединении усилий преподавателей базовых и специальных дисциплин. В свою очередь требования к конкурентоспособности выпускника вуза на рынке труда со стороны работодателей прописаны в профессиональных стандартах.

Для успешной социализации и повышения конкурентоспособности выпускнику – будущему инженеру важно не только овладеть профессиональными умениями и навыками, но также развивать soft skills, быть способным применять их на практике в различных видах профессиональной деятельности. Данные навыки могут быть получены путем включения будущих инженеров в профессиональную деятельность через применение практико-ориентированных способов взаимодействия студентов, преподавателей и представителей профессионального сообщества [3]. «Это взаимодействие осуществляется через реализацию таких дисциплин, как введение в специальность, проектные дисциплины, производственная практика, групповое проектное обучение, учебно-исследовательская работа, проектирование индивидуальной траектории развития, деловые коммуникации, менеджмент и тайм-менеджмент. Освоение данных дисциплин позволяет обеспечивать готовность будущего инженера к профессиональной самореализации и успешному вхождению в профессию» [4], а также получить навыки коммуникации между выпускником и будущим работодателем, успешнее социализироваться на рабочем месте, уметь решать конфликтные ситуации, работать в команде.

Для повышения профессиональной и социальной конкурентоспособности выпускников вуз должен привлекать работодателей для составления образовательных программ, организовывать стажировки на лучших отечественных

предприятиях, привлекать специалистов-практиков для чтения специальных курсов, обучать методам работы с потенциальными партнерами/заказчиками и формировать навыки самостоятельного решения типичных проблем, возникающих на производстве. Однако же на современном этапе образование превращается в набор образовательных услуг, которые зависят от запроса потребителя [5].

Для повышения конкурентоспособности выпускников используется потенциал и программы дополнительного профессионального образования. Специально разработанные программы появляются в ответ на требования рынка труда, служат примером быстрого реагирования профессионального образования на запросы рынка и являются индикаторами тех направлений, которых либо недостаточно в структуре образовательных учреждений, либо качество подготовки не соответствует требованиям работодателей [6].

Одним из ключевых факторов является взаимодействие образовательных учреждений с работодателем, что позволяет студентам приобретать практические навыки, необходимые для успешной работы. Стажировки и практики на предприятиях дают возможность не только закрепить теоретические знания, но и развить социальные и профессиональные связи, что способствует дальнейшему трудоустройству. Работодатели могут влиять на «формирование компетенций выпускников в результате такого взаимодействия, они заинтересованы в этом. Наряду с этим проявившие себя студенты имеют возможность получить приглашение к трудоустройству, что снизит издержки в процессе отбора персонала. Следовательно, работодатель формирует для себя заказ на определенное количество выпускников, соответствующих его запросам, и создает условия для качественной подготовки студентов» [5].

Университеты нацелены на повышение уровня трудоустройства своих выпускников, формируя из них конкурентоспособных профессионалов, а работодатели – на «прием на работу специалистов, соответствующих требованиям рабочего места и не нуждающихся в дополнительном обучении» [5].

Отметим, что формирование социальных аспектов конкурентоспособности личности происходит в учебной и во внеучебной деятельности. Важным аспектом является развитие soft skills, таких как коммуникация, работа в команде и критическое мышление. Все чаще работодателей интересуют не только технические компетенции, но и личные качества, позволяющие эффективно интегрироваться в коллектив и решать сложные задачи. В этом контексте важна работа вузов по внедрению программ, направленных на развитие таких навыков.

В ТУСУРе такой подход реализуется через проекты группового проектного обучения (ГПО) и Молодежный центр. «Целью внедрения ГПО в учебный процесс является практическое закрепление знаний и навыков проектной, научно-исследовательской и организационно-управленческой деятельности на примере разработки инновационного проекта, который может стать основой для написания выпускной квалификационной работы и послужить базисом для создания стартапа. Задачей группового проектного обучения является предоставление обучающимся по программам бакалавриата и специалитета возможности участия в выполнении реальных практических проектов» [7].

Групповое проектное обучение в современном образовании приобретает все большую значимость, являясь одним из важных факторов качественного освоения материала. Студенты развивают различные навыки, такие как работа в команде, коммуникации и креативное мышление. Участие в ГПО способствует формированию лидерских качеств, ответственности и дает возможность воплощать идеи в жизнь – все это делает выпускников более привлекательными для работодателей.

«ГПО относится к инновационным технологиям обучения и направлено на создание условий применения студентами полученных теоретических знаний на практике, применения и развития универсальных и профессиональных компетенций посредством реализации практико-ориентированных групповых проектов» [7].

В ТУСУРе представлено 150 проектов ГПО, более 35 предприятий-партнёров принимают участие в реализации проектов.

Молодежный центр ТУСУРа ведет деятельность в области воспитательной работы, организации досуга студенческой молодёжи. Через участие в различных клубах и отрядах, таких как экологический клуб «Зеленый свет», Клуб интеллектуальных игр «ТУСУР», студенческий патриотический клуб ТУСУРа «Я горжусь», студенческий спасательный отряд «Сирена», спортивно-технический клуб аквалангистов «Наяда» ТУСУРа, волонтерский штаб «Принцип жизни», студенты овладевают навыками работы в команде, учатся достигать общую цель, эффективно и продуктивно взаимодействовать, разрешать конфликтные ситуации, принимать меры по сплочению коллектива, участвовать в формировании корпоративной культуры – в общем, формируют потребности в физическом, нравственном и духовном совершенствовании.

Предложенные меры позволят осуществлять постепенное вхождение в рабочий процесс, а также обеспечат комфортный процесс адаптации инженера-выпускника [1].

Таким образом, процесс подготовки будущего инженера «в высшей школе, безусловно, требует учитывать и социальные аспекты конкурентоспособности, дающие выпускнику вуза возможность быть успешным и эффективным при реализации собственного потенциала в динамичных условиях внешней среды. В настоящее время высшее образование ориентируется на освоение студентами профессиональных компетенций, приобретение ими необходимых профессиональных качеств» [8]. Кроме того, в современных условиях необходимо, чтобы выпускник вуза – будущий

инженер – овладел на высоком уровне социальной компетентностью, соответствовал условиям и возможностям, предоставляемым обществом, бизнесом, что будет способствовать успешной адаптации молодого инженера к работе в новом коллективе и к требованиям работодателя.

Литература

1. Ветошкина Т.А., Полянок О.В. К вопросу о конкурентоспособности выпускников вузов // Изв. УГГУ. 2014. № 2(34). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-konkurentosposobnosti-vypusknikov-vuzov (дата обращения: 22.11.2024).

2. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. N 1662-р) [Электронный ресурс] // Система ГАРАНТ : сайт. URL: http://base.garant.ru/194365 (дата обращения: 22.11.2024).

3. Шайдуллина Р.М. Педагогическое проектирование системы экономической социализации будущих инженеров на этапе вузовского обучения : дис. … канд. пед. наук : 13.00.08. Уфа, 2014. 228 с.

4. Бочанова С.В., Цап Н.Г. Влияние социальной адаптации и экономической подготовки на становление будущего инженера // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти : материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 2. С. 104–107.

5. Кузуб Е.В. Влияние системы образования на формирование конкурентоспособности выпускников вузов // Лидерство и менеджмент. 2022. Т. 9, № 1. С. 55–68.

6. Сотникова С.И. Профессиональная ориентация молодежи: эффекты модернизации российской высшей школы // Экономика труда. 2021. № 2. С. 123–142. DOI 10.18334/et.8.2.111703.

7. Положение об организации группового проектного обучения в ТУСУРе от 29.12.2018. URL: https://regulations.tusur.ru/documents/868 (дата обращения: 22.11.2024).

8. Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф., 25–26 января 2024 г., Томск, Россия. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. Ч. 2. С. 184.

Бочанова Светлана Витальевна
Ст. преподаватель каф. менеджмента Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Российская Федерация, 634000
ORCID 0000-0003-2562-0313
Тел.: +7 (3822) 70-15-78
Эл. почта: smirnoffsv@mail.ru

Радионова Елена Сергеевна
Ст. преподаватель каф. менеджмента Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Российская Федерация, 634000
ORCID 0000-0002-3858-3040
Тел.: +7 (3822) 70-15-78
Эл. почта: radionovaes80@mail.ru

S.V. Bochanova, E.S. Radionova

Social Aspects of Increasing the Competitiveness of Engineering Graduates

The relationship between the education system and the labor market for young professionals is considered. That young specialists face problems in finding employment after graduation is noted. The potential of the university in the development of social and professional readiness of students which consists of the development of students' personal qualities formed in the process of socially active activities, in combination with universal and professional competencies aimed at preparing for successful employment is presented. Modern approaches to the educational process in an educational institution for increasing the motivation of graduates for self-development, forming value attitudes, and promoting their active participation in the development of society are examined. The number of recommendations related to the organization of the educational process at a university contributing to the formation of a competitive young specialist is formulated.
Keywords: competitiveness, engineering education, personality socialization, professional socialization.

References

1. Vetoshkina TA, Polyanok OV. K voprosu o konkurentosposobnosti vypusknikov vuzov [On the issue of the competitiveness of university graduates]. Izvestiya UGGU [The News of USGU]. 2014;2(34). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-konkurentosposobnosti-vypusknikov-vuzov [Accessed: 22 November 2024]. (In Russ).

2. Koncepciya dolgosrochnogo social'no-ehkonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federacii na period do 2020 goda (utv. rasporyazheniem Pravitel'stva RF ot 17 noyabrya 2008 g. N 1662-r) [The concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2020 (approved by Decree 159 of the Government of the Russian Federation of November 17, 2008 N 1662-r]. Available from: http://base.garant.ru/194365 [Accessed: 22 November 2024]. (In Russ).

3. Shaydullina RM. Pedagogicheskoe proektirovanie sistemy ehkonomicheskoj socializacii budushchikh inzhenerov na ehtape vuzovskogo obucheniya [Pedagogical design of the system of economic socialization of future engineers at the stage of university education] [Dissertation]. Ufa; 2014 (In Russ).

4. Bochanova SV, Tsap NG. Vliyanie social'noj adaptacii i ehkonomicheskoj podgotovki na stanovlenie budushchego inzhenera [The influence of social adaptation and economic training on the formation of a future engineer]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti : materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(2):104-107. (In Russ).

5. Kuzub EV. Vliyanie sistemy obrazovaniya na formirovanie konkurentosposobnosti vypusknikov vuzov [The influence of the education system on the formation of competitiveness of university graduates]. Liderstvo i menedzhment [Leadership and management]. 2022;1(9):P. 55–68. (In Russ).

6. Sotnikova SI. Professional'naya orientaciya molodezhi: ehffekty modernizacii rossijskoj vysshej shkoly [Vocational guidance of youth: effects of modernization of Russian higher education]. Ehkonomika truda [Labor Economics]. 2021;(2):123-142. DOI: 10.18334/et.8.2.111703.

7. Polozhenie ob organizacii gruppovogo proektnogo obucheniya v TUSURe ot 29.12.2018 [Regulations on the organization of group project-based learning at TUSUR dated December 29, 2018]. Available from: https://regulations.tusur.ru/documents/868 [Accessed: 22 November 2024]. (In Russ).

8. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnerstvo i tekhnologicheskij suverenitet: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: Strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference Tomsk. TUSUR: 2024. (In Russ).

Svetlana V. Bochanova
Senior Teacher, Department of Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russian Federation, 634050
ORCID (0000-0003-2562-0313)
Phone: +7 (3822) 70-15-78
Email: smirnoffsv@mail.ru

Elena S. Radionova
Senior Teacher, Department of Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russian Federation, 634050
ORCID (0000-0002-3858-3040)
Phone: +7 (3822) 70-15-78
Email: radionovaes80@mail.ru

УДК 378

М.А. Афонасова

НОВЫЕ ЗАПРОСЫ РАБОТОДАТЕЛЕЙ КАК ИНДИКАТОРЫ ИЗМЕНЕНИЙ В ПОДГОТОВКЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНЖЕНЕРОВ ДЛЯ ИНДУСТРИИ 5.0

Рассматриваются вопросы корректировки системы подготовки инженерных кадров для Индустрии 5.0 с целью формирования у выпускников вузов востребованных работодателями компетенций. Обоснована необходимость и показана возможность улучшения системы подготовки инженеров для решения проблемы гарантированной поставки кадров для цифровой интеллектуальной экономики.

Ключевые слова: подготовка инженеров, Индустрия 5.0, работодатели, экосистемы университетов, интеллектуальная экономика.

В настоящее время на отечественном рынке труда наблюдается огромный дефицит инженеров и представителей рабочих специальностей. По данным Headhunter, в среднем в 2024 году на одну вакансию инженера приходилось меньше двух соискателей. Между тем дефицит инженеров и «синих воротничков» чреват сокращением промышленного производства и стагнацией экономики [1]. На одном из первых мест по сложности закрытия вакансий находятся инженеры различных специализаций. Средний hh.индекс (соотношение числа вакансий и числа резюме) составляет по ним 1,2. По данным экспертов, среди инженеров после получения диплома в профессии остается лишь 20% от общей численности выпускников вузов. Причиной является низкий стартовый уровень заработной платы, предлагаемый выпускникам (из-за отсутствия необходимых компетенций и опыта работы). И это также один из факторов дефицита инженерных кадров на рынке труда.

Задача статьи – теоретически обосновать целесообразность корректировки системы подготовки инженерных кадров для Индустрии 5.0 с целью обеспечения соответствия качества подготовки выпускников вузов требованиям работодателей.

Актуальность исследования обусловлена острой потребностью коренного изменения системы подготовки инженеров для Индустрии 5.0 в условиях новой технологической революции в направлении создания образовательных экосистем нового поколения.

В настоящее время уровень профессиональной подготовки инженеров в вузах не соответствует требованиям современного рынка труда, ожиданиям и потребностям работодателей. Основными недостатками молодых специалистов – выпускников вузов работодатели считают завышенную самооценку, низкую работоспособность, излишние амбиции, иждивенческие настроения, безынициативность, отсутствие дисциплины, неумение работать в команде, неспособность противостоять стрессу, неумение применять на практике свои знания, отсутствие практических навыков, повышенная агрессивность и конфликтность, наличие вредных привычек, незнание бизнес-процессов, отсутствие навыков делового общения, нехватка знаний по управлению своим временем, отсутствие самостоятельности и коммуникативных навыков [2].

Между тем страна входит в новую промышленную революцию, которая приведет к появлению и развитию как киберсоциальных экосистем Индустрии 5.0, так и различных типов других экосистем (социальных, инновационных, промышленных и т.д.), которые откроют новые возможности в создании и применении прорывных технологий.

Индустрия 5.0 в настоящее время рассматривается как совокупность киберсоциальных (человеко-машинных) систем, состоящих из взаимодействующих экосистем, объединяющих человеческий и машинный интеллект и являющихся источником гармоничного технологического развития [3]. Творцы Индустрии 5.0 – это инженеры нового поколения. В бизнесе между компаниями идет отчаянная конкуренция за таких людей. Но в вузах их почти не готовят. Большую часть обучения занимают лекции, теория, схемы. А надо строить образовательную программу так, чтобы студенты все время прокачивали свои hard- и soft skills. Например, современная робототехника – это уже не только хард, «железо», но и софт для него, причем это программы, адаптированные для работы с физическим миром, связанные с физикой процессов. За время учебы у будущих инженеров-робототехников должен накапливаться опыт работы с индустриальными заказчиками и солидный кейс из нескольких готовых проектов [4]. А для этого у студентов необходимо развивать коммуникативные навыки, умение работать в команде и реализовывать свой потенциал.

То есть, чтобы подготовить для Индустрии 5.0 инженерные кадры, обладающие необходимыми навыками, востребованными работодателями, нужна совершенно иная образовательная среда и совершенно другие образовательные технологии. Фактически речь идет о формировании новых инженерно-образовательных экосистем университетов. Сегодня экспертное сообщество пытается оценить, какие инженерные компетенции будут наиболее востребованными в будущем,

в Индустрии 5.0. По разным оценкам, до 80% работы программистов уже сейчас может выполнять искусственный интеллект, чего не скажешь про работу инженеров.

Следует иметь в виду, что в процессе подготовки инженерных кадров для Индустрии 5.0 необходимо формировать у студентов не только чисто технические навыки (например, проектирования и конструирования), но и более широкий кругозор и открытость на основе междисциплинарности, поскольку сегодня знания и умения будущих инженеров развиваются на пересечении большого количества дисциплин, в том числе направленных на освоение цифровых технологий, цифровых коммуникаций, анализ больших данных. Для решения проблемы формирования востребованных в будущем инженерных компетенций необходимо обеспечить фундаментальную смену модели цифровой образовательной и научно-исследовательской среды в вузах [5].

То есть актуальной в контексте требований Индустрии 5.0 становится подготовка междисциплинарных профессионалов, которые, помимо основных технических знаний и компетенций в своей области, также обладают различными управленческими навыками, такими как сбор и анализ больших данных, сплочение проектной команды, грамотная постановка задач исполнителям, знание специфики работы в цифровой экономике. Для этих целей необходимо не только переходить на современные образовательные технологии и использование искусственного интеллекта, повышать общий уровень цифровой культуры в вузах, но также требуется новая инфраструктура цифрового образования [6].

В 2024 году в России анонсирован новый нацпроект «Экономика данных», который будет следующим шагом в развитии цифровой экономики. «Двигателями» экономики данных должны стать инженеры нового поколения, которых надо готовить по новым «метрикам». Отдельные университеты уже спроектировали и апробируют новую модель подготовки инженерных кадров под требования работодателей Индустрии 5.0. В БФУ им. И. Канта разработана модель нейроцифровой, инженерно-образовательной экосистемы Индустрия 5.0. Эта модель представляет собой созданный пул цифровых платформ, направленных на организацию киберсоциального взаимодействия студентов, организацию нейроцифровой образовательной и научно-исследовательской среды, организацию нейроцифровой научно-производственной среды, обеспечивающей генерацию новых знаний в трансдисциплинарных областях для решения сложных производственных задач и организацию практик студентов [7].

Функциональные возможности модели нейроцифровой образовательной экосистемы Индустрии 5.0 создают условия для «саморегуляции, самоорганизации, стимулирования, проектирования, адаптации, интеграции, развития каждого обучающегося [8]», а также позволяют сформулировать и реализовать модель метакогнитивных компетенций, включая метакогнитивные жесткие профессиональные компетенции [9], связанные с развитием «навыков будущего» в области применения знаниеинтенсивных технологий; мультидисциплинарные мягкие компетенции, связанные с развитием креативности, развивающие системное, метакогнитивное и другие виды мышления и т. д.

В БФУ им. И. Канта уже прошла первичная апробация нейроцифровой модели и технологии проектирования метакогнитивных образовательных маршрутов студентов в области инженерного образования в нейроцифровой образовательной экосистеме.

Во многих российских университетах также предпринимаются меры по трансформации образовательного процесса с целью подготовки инженеров с «навыками будущего». Однако повышение качества обучения инженеров пытаются обеспечить, используя пересмотр и незначительную модификацию традиционных форм и методов преподавания, применяя новые педагогические технологии с целью активизации процесса обучения и т.п., т.е. за счет адаптационных мер, по сути консервирующих традиционную модель образования, что, несомненно, тормозит процесс перехода страны на Индустрию 5.0 и новую ступень технологического развития.

Необходимым условием перехода к Индустрии 5.0 является резкое сокращение дистанции между потребностями цифровой (интеллектуальной) экономики в высококвалифицированных цифровых инженерах, системных аналитиках, менеджерах цифровых продуктов и т.п. и традиционной моделью университетского образования. Одним из вариантов решения проблемы трансформации высшего образования может стать использование экосистемного подхода, который позволяет не только развивать выгодную коллаборацию университетов и бизнеса, но и создавать модели метакогнитивных компетенций в области инженерного образования.

Анализ показал, что в 2024 году в мире произошел взрывной рост публикаций с ключевыми словами Industry 6.0. Индустрия 6.0 – это следующий этап технологической революции. Основным объектом на этом этапе будут эмоционально-интеллектуальные квантовые экосистемы, которые потребуют «… сопряжения мыслительной структуры человека с мыслительной структурой искусственного интеллекта и формирования нелинейных когнитивных связей, обладающих уникальными синергетическими свойствами и поддающихся формальному описанию и реализации посредством суперискусственного интеллекта, на основе компьютерной модели мозга человека» [8]. Это новый вызов для системы традиционного высшего образования, которая перестает соответствовать требованиям времени.

В заключение еще раз подчеркнем необходимость и важность кардинальной трансформации существующей системы традиционного образования, неспособной обеспечить освоение «навыков будущего» [9]. Принципиально важным в

складывающихся условиях является переход к новейшим цифровым образовательным технологиям, в том числе нейроцифровым образовательным экосистемам нового поколения [10].

В условиях развития новой технологической революции, обеспечивающей ускоренное «наступление будущего», привычные модели образования не просто неэффективны, они несут опасность для общества, поскольку делают выпускников вузов не готовыми к новым технологическим вызовам будущего. В обстановке быстрых технологических изменений необходимо формирование принципиально новых подходов в области инженерного образования, перехода к новым цифровым, в том числе нейроцифровым, образовательным экосистемам, позволяющим развивать новые методы интеллектуальных образовательных пространств, а также прикладные, нейроцифровые технологии и инструменты проектирования индивидуальных образовательных маршрутов студентов в нейроцифровой образовательной среде [10].

Литература

1. Ивушкина А. Кадровый запрос: в России возник дефицит консультантов и инженеров. URL: https://iz.ru/977457/anna-ivushkina/kadrovyi-zapros-v-rossii-voznik-defitcit-konsultantov-i-inzhenerov (дата обращения: 14.11.2024).

2. Руденко В.А., Василенко Н.П. Качество подготовки выпускников вузов в оценке работодателей. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-podgotovki-vypusknikov-vuzov-v-otsenke-rabotodateley/viewer (дата обращения: 14.11.2024).

3. Индустрия 5.0: основы создания системной тетрады киберсоциальных экосистем 13 / А.В. Бабкин [и др.] // Вестн. Астраханского гос. техн. ун-та. Серия: Экономика. 2023. № 1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-5-0-osnovy-sozdaniya-sistemnoy-tetrady-kibersotsialnyh-ekosistem/ viewer (дата обращения: 24.11.2024).

4. Жуковская Н. Робототехника: кадры для индустрии 5.0. URL: https://www.ucheba.ru/article/6521 (дата обращения: 26.11.2024).

5. Афонасова М.А. Формирование нового поколения инженеров: инновационная культура и Т-образные навыки // Интеграция образования, науки, бизнеса и власти (НМК ТУСУР-2024): материалы междунар. науч.-метод. конф., 25–26 января 2024 г. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. Ч. 2. С. 182–185. URL:https://nmk.tusur.ru/ru/arhiv (дата обращения: 26.11.2024).

6. Абрамчикова Н.В., Ши Хунфэн. Интеграция интеллектуальной цифровой экономики и реального сектора экономики в России и Китае: возможности и вызовы // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ИНПРОМ-2024): сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., 25–28 апреля 2024 г. / под ред. д-ра экон. наук, проф. Д.Г. Родионова, д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. Т. 1. С. 18–21.

7. Основы создания нейро-цифровых экосистем. Гибридный вычислительный интеллект: моногр. / А.А. Федоров [и др]. Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2021. 320 с.

8. Индустрия 5.0: Основы создания нейро-цифрового интеллекта на примере компании SPACEX / А.В. Колесников [и др.] // Сб. тр. Двадцать пятой нац. конф. по искусственному интеллекту с междунар. участием, 21–23 декабря 2022 года (КИИ-2-22), Москва. М.: Изд-во Нац. исслед. ун-та «МЭИ». 2022. Т. 2. С. 341–350.

9. Полупан К.Л. Концептуальные основы проектирования индивидуального образовательного маршрута студента в цифровой образовательной среде университета: дис. ... д-ра пед. наук. Калининград: Балтийский федеральный университет им. И. Канта, 2021. URL: https://kantianaold.kantiana.ru/postgraduate/dis-list/ (дата обращения: 27.11.2024).

10. Индустрия 5.0: концепция развития инженерного образования на основе применения нейро-цифровых, образовательных экосистем / С.И. Корягин [и др.] // Технико-технологические вопросы сервиса. 2024. № 3. С. 85–93. URL: https:// www. elibrary.ru/download/elibrary_67854001_73175179.pdf (дата обращения: 27.11.2024).

Афонасова Маргарита Алексеевна
Д-р экон. наук, профессор, профессор каф. менеджмента, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID (orcid.org/0000-0002-3891-644X)
Тел.: +7-903-953-42-66
Эл. почта: afonasova@tusur.ru

M.A. Afonasova

New Requests of Employers as Indicators of Changes in Training Modern Engineers for Industry 5.0

The issues of adjusting the system of engineering personnel training for Industry 5.0 in order to form the competences required by employers are considered. The necessity and the possibility of improving the system of training engineers to solve the problem of guaranteed supply of personnel for the digital intellectual economy are substantiated.

Keywords: engineering training, industry 5.0, employers, university ecosystems, intellectual economy

References

1. Ivushkina A. Kadrovyj zapros: v Rossii voznik deficit konsul'tantov i inzhenerov [Personnel request: there is a shortage of consultants and engineers in Russia]. Availab;e from: https://iz.ru/977457/anna-ivushkina/kadrovyi-zapros-v-rossii-voznik-defitcit-konsultantov-i-inzhenerov [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).

2. Rudenko VA, Vasilenko NP. Kachestvo podgotovki vypusknikov vuzov v ocenke rabotodatelej [The quality of training of university graduates in the assessment of employers]. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/kachestvo-podgotovki-vypusknikov-vuzov-v-otsenke-rabotodateley/viewer [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).

3. Babkin AV, Lieberman IV, Klachek PM, Bogdanova AA, Shkarupeta EV. Industriya 5.0: osnovy sozdaniya sistemnoj tetrady kibersocial'nykh ehkosistem 13 [Industry 5.0: fundamentals of creating a system tetrad of cybersocial ecosystems 13]. Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ehkonomika [Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Economics]. 2023. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-5-0-osnovy-sozdaniya-sistemnoy-tetrady-kibersotsialnyh-ekosistem/ viewer [Accessed: 24 November 2024]. (In Russ).

4. Zhukovskaya N. Robototekhnika: kadry dlya industrii 5.0. [Robotics: personnel for industry 5.0.]. Available from: https://www.ucheba.ru/article/6521 [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

5. Afonasova MA. Formirovanie novogo pokoleniya inzhenerov: innovacionnaya kul'tura i T-obraznye navyki [Formation of a new generation of engineers: innovative culture and T-shaped skills]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024(2):182-185. Available from: https://nmk.tusur.ru/ru/arhiv [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

6. Abramchikova NV, Shi Hongfeng. Integraciya intellektual'noj cifrovoj ehkonomiki i real'nogo sektora ehkonomiki v Rossii i Kitae: vozmozhnosti i vyzovy [Integration of the intellectual digital economy and the real sector of the economy in Russia and China: opportunities and challenges]. Intellektual'naya inzhenernaya ehkonomika i Industriya 5.0 (INPROM-2024): sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Intellectual Engineering Economics and Industry 5.0 (INPROM-2024). Proc. of the International Scientific and Practical Conference]. St. Petersburg: POLYTECH PRESS. 2024;20-25. (In Russ).

7. Fedorov AA, Koryagin SI, Lieberman IV, Klachek P M, Polupan KL. Osnovy sozdaniya nejrocifrovykh ehkosistem. Gibridnyj vychislitel'nyj intellekt [Fundamentals of the creation of neuro-digital ecosystems. Hybrid computing intelligenc]. Kaliningrad: Publishing House of the BFU named after I. Kant; 2021. (In Russ).

8. Kolesnikov AV, Koryagin SI, Lieberman IV, Klachek PM, Babkin AV. Industriya 5.0: Osnovy sozdaniya nejro-cifrovogo intellekta na primere kompanii SPACEX [Industry 5.0: Fundamentals of creating neuro-digital intelligence on the example of SPACEX]. Sbornik trudov Dvadcat' pyatoj nacional'noj konferencii po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem [Proceedings of the twenty-fifth national Conference on artificial intelligence with international participation]. M.: Publishing House of MEI. 2022;(2): 341-350. (In Russ).

9. Polupan KL. Konceptual'nye osnovy proektirovaniya individual'nogo obrazovatel'nogo marshruta studenta v cifrovoj obrazovatel'noj srede universiteta [Conceptual foundations of designing an individual educational route of a student in the digital educational environment of the university]. [Dissertation]. Kaliningrad: 2021. (In Russ). Available from: https://kantianaold .kantiana.ru/postgraduate/dis-list/. [Accessed: 27 November 2024].

10. Koryagin SI, et al. Industriya 5.0: koncepciya razvitiya inzhenernogo obrazovaniya na osnove primeneniya nejro-cifrovykh, obrazovatel'nykh ehkosistem [Industry 5.0: the concept of engineering education development based on the use of neuro-digital, educational ecosystems]. Tekhniko-tekhnologicheskie voprosy servisa [Technical and technological issues of service]. 2024;(3):85-93. Available from: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_67854001_73175179.pdf [Accessed: 27 November 2024].

Margarita A. Afonasova
Doctor of Economic Sciences, professor, Department of Managemtnt, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-3891-644X)
Phone: +7-903-953-42-66
Email: afonasova@tusur.ru

УДК 378.147

Е.Б. Черникова

РОЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ» В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОСОЗНАННОСТИ И СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Рассматривается роль дисциплины «Введение в профессию» в решении социально-психологических проблем инженерного образования. Для направлений радиотехнического факультета выполнен анализ рабочих программ данной дисциплины, который показал ограниченное внимание к снижению тревожности студентов и повышению осознанности выбора профессии, а также недостаточную практическую направленность. Проведен опрос студентов первого курса, результаты которого выявили, что включение в программу экскурсий на предприятия существенно повышает мотивацию и понимание профессии. Полученные данные свидетельствуют о необходимости модернизации дисциплины путем увеличения практико-ориентированных мероприятий и усиления связи с индустрией для успешной адаптации студентов к профессиональной среде.

Ключевые слова: инженерное образование, инженерные вузы, модернизация учебного процесса, введение в профессию, профориентация студентов, экскурсии на предприятия.

В настоящее время современное инженерное образование сталкивается с важными задачами, которые касаются не только развития профессиональных навыков студентов, но и их социальной адаптации, а также формирования устойчивого понимания своей роли в профессии [1, 2]. Значительная часть студентов инженерных направлений испытывает трудности в осознании своих профессиональных перспектив, что негативно влияет на их мотивацию и академические результаты [3, 4]. Одной из ключевых причин такой проблемы является разрыв между теоретической подготовкой и реальными профессиональными требованиями. Традиционная образовательная модель, основанная на академической теории, не всегда позволяет студентам увидеть практическое применение изучаемого материала, что способствует профессиональной неопределенности [5].

Для решения этой проблемы важно внедрять в образовательный процесс подходы, которые позволяют студентам лучше понимать значимость своей будущей профессии и её практическую направленность. Одним из таких подходов является дисциплина «Введение в профессию», которая играет ключевую роль в начальной адаптации студентов к образовательной среде и будущей профессиональной деятельности. Эта дисциплина направлена на формирование у студентов представления о профессии, её роли в решении актуальных задач общества, а также на развитие у них мотивации к освоению своей специальности. Кроме того, она позволяет не только восполнить пробел между теорией и практикой, но и снизить уровень тревожности студентов, связанный с неопределённостью будущей карьеры. Через изучение истории отрасли, знакомство с профессиональной культурой и участие в экскурсиях студенты получают возможность ощутить связь между учебными дисциплинами и реальной профессиональной деятельностью.

Однако, несмотря на очевидную важность дисциплины «Введение в профессию», её потенциал в формировании профессиональной осознанности и социальной адаптации студентов зачастую недооценивается. Для повышения эффективности дисциплины необходимо модернизировать содержание и формы проведения занятий, чтобы сделать процесс обучения более ориентированным на практику и мотивацию. Цель работы – провести анализ роли дисциплины «Введение в профессию» в решении социально-психологических проблем инженерного образования, а также разработать рекомендации по её совершенствованию для формирования у студентов осознанного подхода к обучению и успешной адаптации к профессиональной среде.

Содержание рабочих программ дисциплины «Введение в профессию»

Дисциплина представляет собой базовый курс для первокурсников, направленный на адаптацию студентов к образовательному процессу и погружение в будущую профессиональную деятельность.

Рассмотрено 11 рабочих программ дисциплины «Введение в профессию», преподаваемой для студентов первого курса радиотехнического факультета [6–16]. Содержание этих программ включает лекционные и практические занятия, которые формируют базовые знания о специальности. Основные разделы программ:

- история развития радиотехники, телекоммуникаций, вычислительной техники;
- основы радиосвязи, в том числе мобильной и оптической;
- принципы работы систем передачи и обработки информации;
- введение в специализированные области, соответствующие профилю кафедры.

Несмотря на важность дисциплины «Введение в профессию», текущие рабочие программы имеют несколько недостатков, которые могут снижать её эффективность в решении социально-психологических проблем студентов. Программы ограничены в работе с тревожностью и осознанностью выбора профессии. Отсутствие прямого внимания к снижению тревожности студентов, связанной с абстрактными названиями дисциплин и неопределённостью в выборе специальности, создаёт у студентов дополнительные вопросы о том, кем они будут работать и каковы реальные задачи будущей профессии. Это в свою очередь способствует повышенному уровню стресса и непониманию значимости изучаемых дисциплин. Программы недостаточно фокусируются на практической деятельности. Ограниченное количество экскурсий и практических занятий не позволяет студентам увидеть реальную связь между теоретическими знаниями и их применением на практике. Отсутствие взаимодействия с реальными техническими системами и демонстрации работы оборудования снижает мотивацию и может привести к утрате интереса к профессии. Кроме того, слабая связь с индустрией остаётся значимой проблемой: отсутствие мероприятий, которые демонстрируют реальную работу инженера, а также недостаток вовлеченности работодателей и старших коллег (например, через мастер-классы или встречи) препятствуют осведомлённости студентов о требованиях профессии и формированию долгосрочной мотивации.

Проведение экскурсий в рамках дисциплины «Введение в профессию»

Проблемы сочетания теории и практики частично решаются путем проведения экскурсий на предприятия, которые становятся важной частью образовательного процесса. Такие походы позволяют студентам увидеть реальное применение своим знаниям, понять, как работают инженеры в разных сферах и каким образом теоретические дисциплины связаны с практическими задачами. Экскурсии не только способствуют снижению у студентов уровня тревожности, но и предоставляют возможность изучить профессиональную среду, так как они могут напрямую взаимодействовать со специалистами, обсуждать их опыт и понимание профессии. Анализ рабочих программ дисциплины «Введение в профессию» показал, что только в четырех из них запланированы такие экскурсии: в программах по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» кафедр РСС и ТОР запланированы экскурсии в музей связи, на предприятие «Элком Плюс» и в АО «НПФ Микран»; в программах по направлениям «Радиоэлектронные системы и комплексы» и «Радиотехника» кафедры СВЧиКР планируется посетить АО «НПФ Микран» и музей радио.

Эти данные говорят о том, что хотя экскурсии являются важным элементом образовательного процесса, обеспечивающим практическое знакомство студентов с профессией и отраслью, их включение в программы не является повсеместной практикой. Отсутствие таких мероприятий может ограничивать студентов в получении практического представления о профессии, что способно снизить их мотивацию и затруднить понимание важности изучаемых в дальнейшем дисциплин.

Для определения значимости проведения экскурсий был проведен опрос студентов двух групп первого курса кафедры СВЧиКР. Студенты в рамках дисциплины «Введение в профессию» посетили четыре предприятия: АО «НИИПП», АО «НПФ Микран» и НПК «Тесарт», включая два его отдела: направление разработки измерительных систем и завод по изготовлению измерительных комплексов. Опрос затрагивал ключевые аспекты, связанные с восприятием студентами экскурсионной деятельности и её влиянием на понимание профессии. Среди вопросов основное внимание уделялось следующим темам:

- предпочтения студентов (какие предприятия понравились больше всего);
- оценка атмосферы и стиля работы (государственная строгость или предпринимательская гибкость);
- влияние на выбор места практики/работы;
- отношение к специальности (изменилось ли восприятие выбранной специальности после посещения предприятий);
- эффективность форматов дисциплины;
- влияние экскурсий на мотивацию к учебе и дальнейшему изучению профессии;
- подготовка к профессиональной деятельности (помогли ли экскурсии лучше понять будущую профессию и её специфику);
- предложения по организации экскурсий.

Результаты опроса приведены на рисунках 1–5.

В процессе опроса студенты отметили, что экскурсии помогли им сформировать понимание, куда они могут пойти работать по специальности. Некоторые подчеркнули, что благодаря экскурсиям они смогли увидеть разницу между предприятиями и определить, где они хотели бы работать, а где нет. Например, НПК «Тесарт» является коммерческим предприятием и демонстрирует более предпринимательскую атмосферу с внедрением методов, близких к IT-компаниям в плане организации работы, чем такие организации, как АО «НИИПП» и АО «НПФ Микран», что больше импонирует студентам.

Некоторые студенты подчеркнули, что такие экскурсии помогли избежать рутинных занятий, помогли лучше понять направление выбранной специальности и укрепили интерес к ней. Основные рекомендации студентов включали увеличение числа экскурсий, в том числе за пределами Томской области. Однако большинство выразили удовлетворение

качеством и организацией экскурсий, отметив, что они были проведены на высоком уровне и не требуют значительных изменений.

Кроме того, студенты отметили, что экскурсии помогли им лучше понять востребованность профессии инженера на современном рынке труда. Во время посещения предприятий они увидели, что инженерные специальности играют ключевую роль в разработке и производстве сложных технологий, которые востребованы в различных отраслях. Это изменило представление многих студентов о перспективах их карьеры и показало, что инженеры могут претендовать на достойные условия труда. Особое внимание привлекли примеры высококвалифицированных инженеров, работающих на предприятиях, с достойной оплатой труда, которая может быть сопоставима с уровнем заработных плат IT-специалистов. Это позволило студентам укрепиться в правильности выбора своей специальности и повысило их мотивацию к обучению, так как они увидели реальные возможности карьерного роста и успешного трудоустройства.

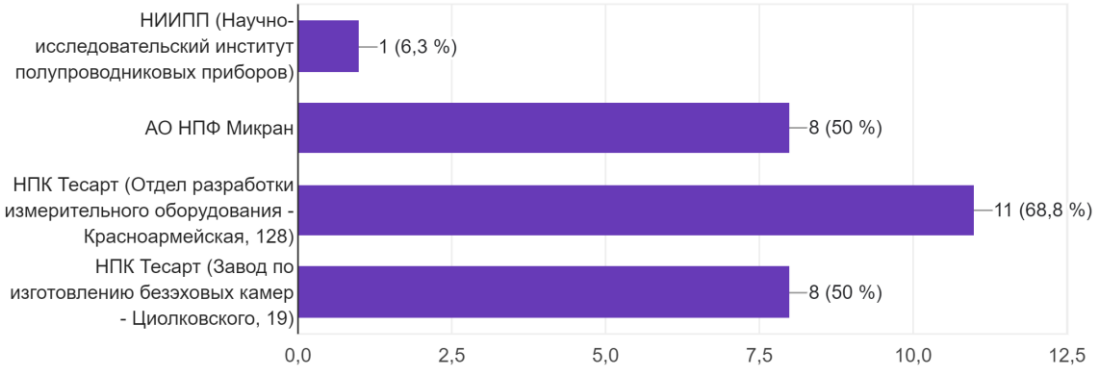
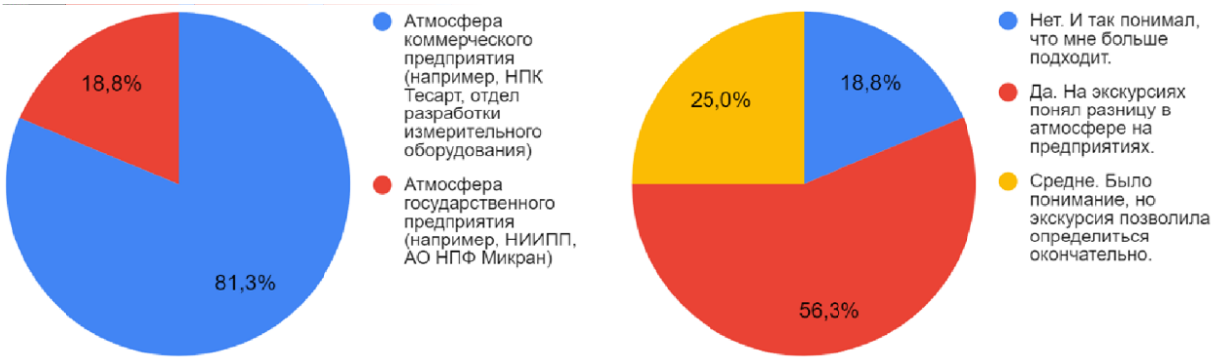
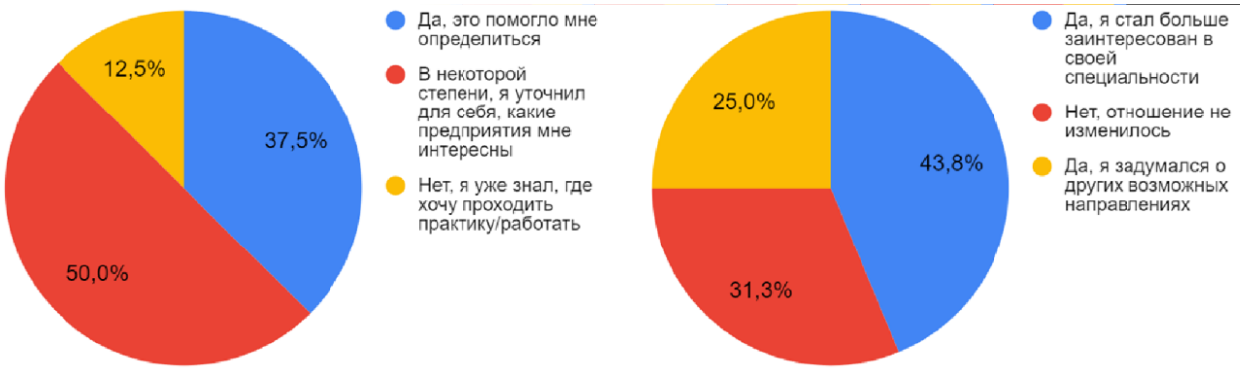


Рисунок 1 – Выбор студентами лучшего предприятия после экскурсии



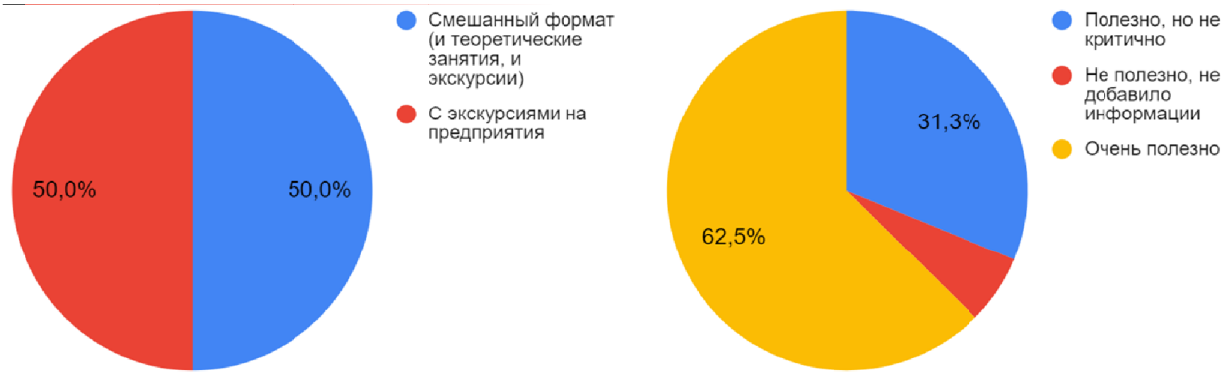
а *б*

Рисунок 2 – Ответы на вопросы «Какую атмосферу на предприятии вы считаете более подходящей для вашего профессионального развития?» (*а*); «Помогли ли вам экскурсии понять, какая атмосфера вам ближе?» (*б*)



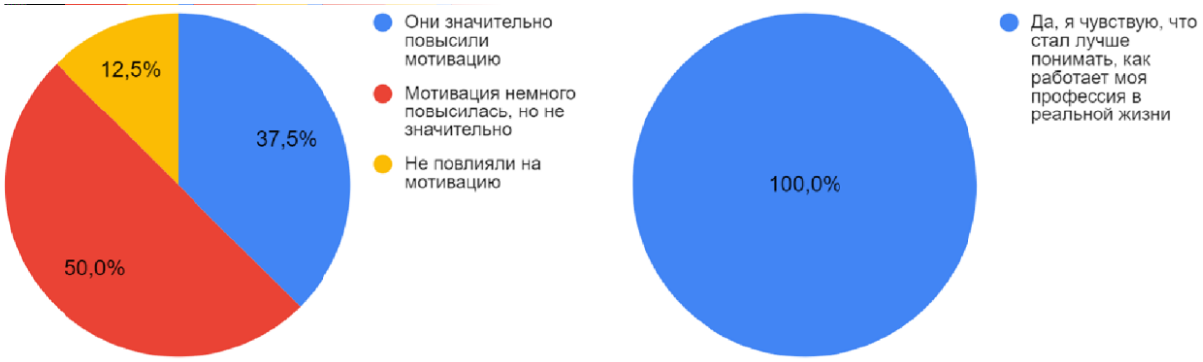
а *б*

Рисунок 3 – Ответы на вопросы «Считаете ли вы, что участие в экскурсиях повлияло на ваш выбор места будущей практики или работы?» (*а*); «Изменилось ли ваше отношение к выбранной специальности после посещения предприятий?» (*б*)



а *б*

Рисунок 4 – Ответы на вопросы «Какой формат проведения дисциплины «Введение в профессию» вы считаете более эффективным?» (*а*); «Как вы оцениваете влияние экскурсий на ваше понимание профессии и на образовательный процесс в целом?» (*б*).



а *б*

Рисунок 5 – Ответы на вопросы «Как экскурсии повлияли на вашу мотивацию к учебе и изучению выбранной профессии?» (*а*); «Считаете ли вы, что посещение предприятий подготовило вас к будущей профессиональной деятельности?» (*б*)

Таким образом, экскурсии на предприятия как наиболее эффективный прием для понимания профессии и формирования мотивации должны стать обязательной частью дисциплины «Введение в профессию».

О модернизации дисциплины «Введение в профессию»

Для решения социально-психологических проблем студентов инженерных направлений, таких как тревожность при выборе профессии, недостаточная осведомлённость о будущем направлении деятельности, страх перед сложными дисциплинами и трудностью адаптации к университетской среде, предлагаются рекомендации по модернизации дисциплины «Введение в профессию»:

- ♦ введение мотивационных мероприятий, мастер-классов и встреч с профессионалами. Необходимо организовывать встречи студентов с успешными выпускниками и специалистами отрасли, которые смогут поделиться своим карьерным опытом, реальными задачами, с которыми они сталкиваются, и рассказать о перспективах развития в профессии. Это создаст у студентов более реалистичное и позитивное представление о карьере инженера;
- ♦ включить в программу примеры карьерных траекторий выпускников, описывая их роли и задачи;
- ♦ провести занятие, посвященное анализу вакансий для ознакомления с требованиями работодателей;
- ♦ увеличить долю времени на занятиях, посвящённых истории технологий, включая примеры, которые помогут студентам понять сложные термины и абстрактные названия;
- ♦ провести занятия на тему «Инженер как часть общества», тем самым показав, как инженерные разработки влияют на повседневную жизнь людей, решают глобальные задачи (например, устойчивое развитие, экологические проблемы);
- ♦ увеличить число экскурсий не только на предприятия, но и в университетские лаборатории, где студенты смогут увидеть оборудование и разобраться с реальными задачами.

Внедрение предложенных рекомендаций поможет снизить неопределённость, с которой сталкиваются студенты при выборе профессии, укрепит их уверенность в правильности своего выбора и расширит знания о возможностях будущей карьеры. Увеличение практической и профориентационной составляющей дисциплины облегчит адаптацию к учебному процессу и станет основой для формирования профессионального восприятия и самоидентификации.

Заключение

Дисциплина «Введение в профессию» играет важную роль в формировании профессиональной осознанности и социальной адаптации студентов инженерных направлений. Проведенный анализ рабочих программ дисциплины на примере направлений радиотехнического факультета показал, что эта дисциплина не в полной мере использует свой потенциал для решения социально-психологических проблем студентов. Ограниченное внимание к практической деятельности, недостаток мероприятий по снижению тревожности и осознанности выбора профессии снижают эффективность образовательного процесса и мотивацию учащихся.

Опрос студентов подтвердил, что экскурсии на предприятия существенно влияют на их понимание профессии, повышают мотивацию к обучению и помогают определить предпочтения в выборе будущего места работы или практики. Студенты отметили, что такие мероприятия позволяют увидеть реальные условия труда, понять востребованность профессии и перспективы карьерного роста, а это укрепляет их уверенность в правильности выбора специальности.

Для повышения эффективности дисциплины «Введение в профессию» рекомендуется модернизировать ее содержание и формы проведения занятий: увеличить количество практико-ориентированных мероприятий, организовать встречи с профессионалами отрасли, проводить занятия по анализу реальных вакансий и усилению связи с индустрией. Включение этих элементов в программу дисциплины будет способствовать снижению тревожности студентов, укрепит их мотивацию и облегчит адаптацию к образовательному процессу и будущей профессиональной деятельности. Кроме того, внедрение предложенных рекомендаций будет способствовать формированию у студентов осознанного подхода к обучению, повышению их мотивации и успешной интеграции в профессиональную деятельность, что в свою очередь положительно скажется на качестве подготовки будущих инженеров и их способности эффективно решать актуальные задачи современного общества.

Литература

1. Ажибеков К.Ж., Ермаханов М.Н. Проблемы инженерного образования в контексте реализации компетентностного подхода // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 1-3. С. 391–394.
2. Шмелева Е.Д., Фрумин И.Д. Факторы отсева студентов инженерно-технического профиля в российских вузах // Вопросы образования. 2020. № 3. С. 110–136.
3. Похолков Ю.П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях // Инженерное образование. 2021. № 30. С. 96–107.
4. Кондратьев В.В., Иванов В.Г. Инженерное образование и инженерная педагогика: проблемы и решения // Вестн. Казанского технол. ун-та. 2014. Т. 17, № 24. С. 262–271.
5. Богдан Е.С. Проблемы формирования компетенций выпускников инженерных направлений подготовки // Вестн. евразийской науки. 2020. Т. 12, № 5. С. 1–7.
6. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Программируемые защищенные системы связи, очная форма обучения, РСС. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/79076 (дата обращения: 20.11.2024).
7. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль: Сети и системы космической связи, очная форма обучения, РТС. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/81022 (дата обращения: 20.11.2024).
8. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль: Квантовые и оптические системы связи, очная форма обучения, СВЧиКР. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/78830 (дата обращения: 20.11.2024).
9. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль: Системы беспроводной связи и «Интернета вещей», очная форма обучения, ТОР. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/75047 (дата обращения: 20.11.2024).
10. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи. Профиль: Интеллектуальные видеоинформационные технологии, очная форма обучения, ТУ. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/69155 (дата обращения: 20.11.2024).
11. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника. Профиль: Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов, очная форма обучения, РСС. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/70985 (дата обращения: 20.11.2024).
12. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника. Профиль: Радиофотоника и сверхвысокочастотная техника, очная форма обучения, СВЧиКР. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/79597 (дата обращения: 20.11.2024).
13. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника. Профиль: Программируемые радиотехнические устройства, заочная форма обучения, ТОР. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/80186 (дата обращения: 20.11.2024).
14. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.03.01 Радиотехника. Профиль: Электромагнитная совместимость критичной аппаратуры, очная форма обучения, ТУ URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/69156 (дата обращения: 20.11.2024).
15. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы. Профиль: Радиоэлектронные системы и комплексы, очная форма обучения, РТС. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/70623 (дата обращения: 20.11.2024).

16. Рабочая программа учебной дисциплины. Направление подготовки: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы. Профиль Антенные системы и сверхвысокочастотные устройства, очная форма обучения, СВЧиКР. URL: https://edu.tusur.ru/work_programs/79200 (дата обращения: 20.11.2024).

Черникова Евгения Борисовна
Канд. техн. наук, доцент каф. сверхвысокочастотной и квантовой радиотехники (СВЧиКР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0003-1964-7616
Тел.: +7-923-407-47-23
Эл. почта: evgeniia.b.chernikova@tusur.ru

E.B. Chernikova

Role of ‘Introduction to Profession’ course in Formation of Professional Awareness and Social Adaptation of Engineering Students

The role of the ‘Introduction to the Profession’ course in addressing the social and psychological issues in engineering education is considered. An analysis of syllabus for radio engineering faculty has revealed some limited attention to reducing student anxiety and increasing career awareness, as well as a lack of practical orientation. A survey of first-year students has showed that the inclusion of enterprise excursions significantly enhances motivation and understanding of the profession. The collected data indicate the need for modernizing the course by increasing practice-oriented activities and strengthening ties with industry to ensure the successful adaptation of students to the professional environment.

Keywords: engineering education, engineering universities, curriculum modernization, introduction to the profession, career guidance, enterprise excursions.

References

1. Azhibekov KZh, Ermakhanov MN. Problemy inzhenernogo obrazovaniya v kontekste realizatsii kompetentnostnogo podkhoda [Problems of Engineering Education in the Context of Implementing the Competency-Based Approach]. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy [International Journal of Applied and Fundamental Research]. 2016;1-3:391–394. (In Russ).

2. Shmeleva ED, Frumin ID. Faktory otseva studentov inzhenerno-tekhnicheskogo profilya v rossiyskikh vuzakh [Factors Leading to the Dropout of Engineering and Technical Students in Russian Universities]. Voprosy obrazovaniya [Issues of Education]. 2020;3:110–136. (In Russ).

3. Pokholkov YP. Inzhenernoe obrazovanie Rossii: problemy i resheniya. Kontseptsiya razvitiya inzhenernogo obrazovaniya v sovremennykh usloviyakh [Engineering Education in Russia: Problems and Solutions. The Concept of Developing Engineering Education in Modern Conditions]. Inzhenernoe obrazovanie [Engineering Education]. 2021;30:96–107. (In Russ).

4. Kondrat'ev VV, Ivanov VG. Inzhenernoe obrazovanie i inzhenernaya pedagogika: problemy i resheniya [Engineering Education and Engineering Pedagogy: Problems and Solutions]. Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta [Bulletin of Kazan Technological University]. 2014;17(24):262–271. (In Russ).

5. Bogdan ES. Problemy formirovaniya kompetentsiy vypusknikov inzhinernykh napravleniy podgotovki [Problems of Forming Competencies in Engineering Graduates]. Vestnik evraziyskoy nauki [Bulletin of Eurasian Science]. 2020;12(5):1–7. (In Russ).

6. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.02 ‘Information and Communication Systems and Technologies’. Profile ‘Programmable Secure Communication Systems’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/79076 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

7. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.02 ‘Information and Communication Systems and Technologies’. Profile ‘Mobile Communication Systems’.

Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/81022 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

8. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.02 ‘Information and Communication Systems and Technologies’. Profile ‘Optic Systems and Networks’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/78830 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

9. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.02 ‘Information and Communication Systems and Technologies’. Profile ‘Wireless Communication Systems and Internet-of-Things’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/75047 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

10. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.02 ‘Information and Communication Systems and Technologies’. Profile ‘Video Information Technologies’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/69155 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

11. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Radioengineering Means for Transmission, Reception and Processing of Signals’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/70985 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

12. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Microwave Equipment and Antennas’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/79597 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

13. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Programmable Radio Engineering Devices’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/80186 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

14. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Electromagnetic Compatibility of Critical Equipment’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/69156 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

15. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Radio Electronic Systems and Complexes’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/70623 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

16. Syllabus for ‘Introduction to Profession’. Educational Program 11.03.01 ‘Radio Engineering’. Profile ‘Antenna Systems and Microwave Devices’. Available from: https://edu.tusur.ru/work_programs/79200 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

Evgeniya B. Chernikova
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor,

Department of Microwave and Quantum Radioengineering, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0003-1964-7616)
Phone: +7 (923-4) 07-47-23
Email: evgeniia.b.chernikova@tusur.ru

УДК 372.862

С.Г. Еханин

МОТИВАЦИЯ СТУДЕНТОВ МЛАДШИХ КУРСОВ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИН ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ПРОФИЛЯ

Приведены результаты работы по повышению мотивации студентов первого и второго курсов к изучению дисциплин фундаментального профиля. Показано, что имеется возможность проводить профессионально-ориентированную проектную работу, повышающую мотивацию к обучению, по отдельным темам данных дисциплин начиная с первого семестра. Перегруженности студентов дополнительными аудиторными занятиями можно избежать, если использовать фонд нагрузки, отведенный на самостоятельную работу задействованных дисциплин фундаментального профиля.

Ключевые слова: образование, методика преподавания, повышение мотивации к обучению.

Введение

В настоящее время разработка новых технологий профессионально ориентированного обучения рассматривается как приоритетное направление педагогических и предметно-методических исследований [1].

Одной из проблем оптимизации учебно-познавательной деятельности студентов является изучение вопросов, связанных с мотивацией обучения дисциплинам фундаментального профиля.

Известно, что для студентов первого курса наибольшее значение имеют учебно-познавательные мотивы и мотивы профессионального становления. Этот факт можно объяснить тем, что на данном этапе происходит адаптация студентов к вузу. Необходимым условием успешного завершения такого процесса является освоение студентами методов обучения и, как следствие, формирование индивидуального стиля обучения. Высокое значение мотивов профессионального становления обусловлено тем, что представление о выбранной профессии на первом курсе во многом является иллюзорным, идеальным. Студенты первого курса пока еще не владеют достаточной объективной информацией о специфике будущей профессиональной деятельности, ее целях, задачах. Поэтому такую информацию необходимо дать студентам как можно раньше. В качестве источников информации могут быть экскурсии по лабораториям профилирующей кафедры, знакомство с деятельностью студенческих конструкторских бюро (СКБ), темами дипломных проектов, темами группового проектного обучения, мероприятиями по введению в профессию и др.

Для студентов 2-го курса при изучении таких дисциплин, как математика, физические основы микро- и наноэлектроники, материаловедение, основы теории цепей, программирование и других, необходимо показывать их тесную связь с будущей профессиональной деятельностью. С этой целью на кафедре КУДР ТУСУРа проводится работа по вовлечению студентов младших курсов в научную работу и проектную деятельность, проводимую на кафедре.

Такой опыт уже имеется (см. доклады кафедры на НМК прошлого года). Как показано в [2], такая работа на кафедре начинается еще со школьниками. Прерывать ее не следует и после поступления абитуриентов в вуз (при обучении на первом курсе), несмотря на большую академическую загруженность студентов и проходящий процесс адаптации.

Однако, как известно, загруженность студентов аудиторными занятиями и самостоятельной работой должна соответствовать санитарным нормам и, как показал анализ, в реальности у студентов первого курса она близка к максимальной. Поэтому дополнительная нагрузка в виде работы в проектных группах недопустима. Вследствие этого возникла идея: дополнительную проектную профессионально ориентированную деятельность студентов проводить в рамках самостоятельной работы по какой-либо дисциплине фундаментального профиля [2].

Проведение профессионально ориентированной проектной деятельности на младших курсах целесообразно проводить в научных лабораториях или СКБ, так как там имеется более широкий диапазон научно-технических предложений, в которых могут участвовать студенты младших курсов.

Коротко об СКБ «Сталкер»

Студенческое конструкторское бюро кафедры КУДР «Сталкер» находится в ауд. 426 главного корпуса ТУСУРа. В помещении СКБ оснащено 10 мест конструктора-разработчика с принудительной вытяжной системой вентиляции, имеются места аспирантов и магистрантов для исследовательской работы. Работа СКБ ведется по нескольким направлениям.

Тема «Изучение деградации и моделирование процессов в светодиодных гетероструктурах на основе GaN» ведется в рамках договора о совместной деятельности, выполняемого ТУСУРом и АО «НИИПП» с коллективом кафедры КУДР. Итогом работы по данной теме являются научные результаты, имеющие важные теоретические и практические приложения, научные публикации. Кроме того, результатами данной работы стали макеты экспериментальных установок для измерения спектров сверхслабого излучения СИД на основе оптоволоконного спектрометра, установка для бесконтактного определения температуры активной области СИД, макет экспериментальной установки для исследования

вольт-фарадных характеристик СИД, макет экспериментальной установки для определения количества и качества квантовых ям в гетероструктуре.

Тема «Разработка приборов экологического и медико-биологического назначения». Результатами данной работы явились следующие действующие макеты приборов и устройств: установка для исследования солнечной активности; компьютерная система бесконтактной биологической обратной связи; устройство биорезонансной фототерапии; устройство измерения биоритмов человека; устройства диагностики и профилактики стрессовых состояний человека; исследование влияния лазерного излучения на распад радиоактивных изотопов.

Кроме макетов экспериментальных установок, по всем направлениям деятельности СКБ разработано и продолжает разрабатываться программное обеспечение для проведения автоматизированных измерений с их использованием на основе LabVIEW. Экспериментальные установки и программное обеспечение используются в НИРС, при подготовке ВКР бакалавров и диссертаций магистров и аспирантов.

Особенности проведения проектной деятельности с использованием разделов физики и математики

1. Оптика

Проектная деятельность со студентами первого курса продолжалась и во втором семестре, используя раздел курса физики «Оптика», после того как был начитан соответствующий учебный материал.

Выбранная тема для проектной деятельности обусловлена спецификой научной работы СКБ и кафедры в целом. В соответствии с договором о совместной научной деятельности с АО «НИИПП» и ТУСУРом в СКБ «Сталкер» кафедры КУДР проводится работа по теме «Спектральные исследования полупроводниковых пластин на основе гетероструктур InGaN/GaN».

Как известно, эпитаксиальные слои нитрида галлия играют все большую роль в создании приборов оптоэлектроники и осветительной техники. Квантовый выход электролюминесценции эпитаксиальных слоев связан с качеством активного слоя. Однако механизмы излучательной и безызлучательной рекомбинации в активном слое существенно зависят от методов и технологии эпитаксии различных производителей. От качества полупроводниковых пластин будет зависеть и эффективность изготавливаемых из них кристаллов светодиодов. Одним из самых информативных методов неразрушающей диагностики полупроводниковых наногетероструктур являются фотоэлектрические методы [3, 4]. В данном случае это фотолюминесцентный метод диагностики [3].

К выполнению этой работы и была привлечена группа из трех студентов-первокурсников. Работы проводилась совместно со студентами старших курсов (под их руководством). В итоге была подготовлена презентация доклада, с которым первокурсники выступили на практическом занятии по физике. В докладе была подчеркнута важность импортозамещения в наноэлектронике, охарактеризованы традиционное спектрометрическое оборудование и современные оптоволоконные спектрометры, приведена методика измерения спектров фотолюминесценции полупроводниковых пластин, а также результаты измерений, их анализ и сопоставление полученных результатов с литературными данными.

Кроме того, по моему совету, кроме результатов экспериментов, в презентации был приведён перечень и анализ законов оптики, используемых в спектрометрии: законы Стефана – Больцмана, Вина; законы Бугера – Ламберта – Бера (поглощение света, закон Планка (люминесценция) и др. Этим самым, на мой взгляд, устанавливается причинно-следственная связь между преподаваемыми темами курса физики и будущими профессиональными потребностями студентов. Кроме того, такой подход должен усилить мотивацию студентов к более успешному освоению соответствующих разделов данной дисциплины.

2. Атомная и ядерная физика, математика

Во втором семестре проводилась проектная деятельность по теме «Атомная и ядерная физика».

В СКБ «Сталкер» уже длительное время ведется научная работа по теме «Исследование влияния лазерного излучения на радиоактивность кристалла KCl».

Благодаря развитию атомной энергетики возрастает потребность в создании и совершенствовании новых способов обезвреживания радиоактивных отходов. Однако методы, основанные на прямом физическом воздействии на атомное ядро и его полураспад, выявлены недавно. В настоящий момент существует ряд статей, в которых исследуется воздействие лазерного излучения на скорость распада радиоактивных веществ [5, 6]. Проблема подобных исследований определяется тем, что в распоряжении обычных экспериментаторов имеются лишь слабые источники радиоактивности. Ранее нами была реализована попытка определения степени воздействия лазерного излучения на радиоактивный распад кристалла KCl. Однако на этапе фонового измерения в состоянии покоя обнаружилось, что радиоактивный фон кристалла нестабилен сам по себе.

В ходе данного исследования [7], проведенного при участии студентов первого курса, было проанализировано изменение фонового излучения кристалла KCl в течение длительного времени (несколько суток). Определено, что, помимо излучения кристалла, датчиком регистрируются и короткопериодические высокоэнергетичные атмосферные потоки гамма-квантов, которые также влияют на изменяющиеся в течение суток факторы техногенного характера.

Используя спектральный анализ короткопериодических вариаций показаний датчика с применением рядов Фурье (разделы математики), удалось провести выделение полезного сигнала, обусловленного излучением радиоактивного изотопа калия (К-40). Определение суммарного влияния изменения потока атмосферных гамма-квантов и влияния техногенных факторов позволило получить более точные показания вариации фонового излучения кристалла KCl [7].

В третьем семестре (осень 2024 года) данная работа была продолжена с использованием соответствующих разделов физики и математики: проведены оценки погрешностей измерений фонового излучения, определен доверительный интервал случайного (фонового) изменения показаний интенсивности радиоактивного распада изотопов калия в кристаллах хлорида калия при длительных измерениях и определена эффективность воздействия лазерного излучения на период полураспада изотопа калия.

В ходе экспериментов показано, что воздействие лазерного излучения в течение часа на кристалл приводит к переходному колебательному процессу, заканчивающемуся в итоге существенным уменьшением периода полураспада (дезактивации) изотопов К-40. Проанализированы статистические данные по результатам изменения активности кристалла на протяжении трёх лет, а также просчитано, во сколько раз он дезактивировался в течение этого периода. По материалам данной работы выполнен доклад на международной конференции [8].

Особенности проведения проектной деятельности с использованием разделов курса «Физические основы микро- и наноэлектроники»

Дисциплина «Физические основы микро- и наноэлектроники» (ФОМиН) читается в третьем семестре и относится к фундаментальному профилю. В содержание данной дисциплины входят следующие разделы:

1) введение в физику полупроводников: элементы квантовой механики, зонной теории, статистика электронов и дырок, электропроводность в слабых и сильных полях, диффузия и дрейф носителей заряда;
2) физические процессы при контакте разнородных материалов (металл – полупроводник, *p*-*n*-переход, гетеропереход);
3) физические процессы в структурах с двумя взаимодействующими p-n-переходами;
4) физические процессы в структуре металл – диэлектрик – полупроводник, полевые транзисторы с изолированным затвором, их статические характеристики;
5) фотоэлектрические явления в полупроводниках;
6) гальваномагнитные, термомагнитные и термоэлектрические явления в полупроводниках;
7) полупроводниковые устройства наноэлектроники на гетероструктурах.

Как видно из содержания курса ФОМиН, темы данной дисциплины хорошо коррелируют с одной из тем научных исследований, проводимых в СКБ «Сталкер». Кроме того, в данной дисциплине на самостоятельную работу студентов отводится 98 ч, в которую входит и самостоятельная работа с индивидуальным заданием по предложенным преподавателем темам.

Таким образом, студенты в рамках данной дисциплины могут участвовать в достаточно серьёзной проектной работе, не нарушая санитарных норм учебной загрузки, а выполненная работа в проектной группе будет защитана как задание по самостоятельной работе, предусмотренной рабочей программой.

Предложенная для проектной работы студентам второго курса тема «Исследование эффективности светодиодных кристаллов на основе InGaN/GaN» согласована с АО «НИИПП» и проводится коллективом студентов старших курсов СКБ «Сталкер». Во второй половине третьего семестра, после того как был начитан соответствующий учебный материал, небольшая группа студентов второго курса была подключена к данной работе. При этом их курировали студенты четвертого курса (будущие дипломники).

Эксперименты проводились на двух установках, содержащих современную измерительную аппаратуру. Для получения картин свечения фотолюминесценции (ФЛ) поверхности кристалла использовалась установка, включающая в себя источник УФ-света, исследуемый образец, микроскоп, цифровую фотокамеру и ПВЭМ с ПО. Перед началом фотографирования картин ФЛ образец фиксируется на столике микроскопа, после чего настраивается резкость и устанавливается автобаланс белого в специализированном ПО Altami Studio.

Далее на образец воздействуют УФ-источником света, после чего с помощью тринокулярного микроскопа Altami с цифровой фотокамерой на мониторе ПК получают увеличенное изображение ФЛ поверхности СИД.

Для исследования спектров ФЛ кристаллов была использована другая установка, содержащая источник питания, исследуемый образец, источник УФ-света, оптоволоконный спектрометр и ПЭВМ с ПО.

Исследование эффективности светодиодных кристаллов фотолюминесцентными методами показало следующее. Сравнение амплитуды спектров и картин свечения ФЛ-кристаллов СИД разных производителей и дизайна позволяет проводить качественную оценку их эффективности, что показывает перспективность их применения на производстве светоизлучающих диодов для проведения входного контроля. По материалам данной работы выполнен доклад на международной конференции [9].

Особенности проведения проектной деятельности с использованием разделов курса «Основы программирования»

В рамках данной дисциплины, реализуемой в третьем семестре, также имеется возможность проводить проектную деятельность у студентов второго курса по темам, предложенным предприятиям-работодателям. В частности, в рамках той же темы «Исследование эффективности светодиодных кристаллов на основе InGaN/GaN», проводимой в СКБ «Сталкер», при согласовании с преподавателем, ведущим данную дисциплину, была предложена тема для курсовой работы «Функционал программного обеспечения с открытым входом для спектрофотометра OPTOCKY». Курсовая работа выполнялась в среде QtCreator. Среди поставленных задач рассматривались разработка и реализация функционалов:

а) функционала подключения и распознавания спектрофотометра optosky;

б) считывания данных спектрофотометра optosky;

в) построения графиков по полученным данным со спектрофотометра optosky;

г) вычисления интегральной разницы между полученным графиком и табличными значениями.

Решение таких задач позволит создать для экспериментальной установки ПО, позволяющее проводить автоматизированные измерения спектров как фотолюминесценции, так и основного свечения светоизлучающих диодов, производимых АО «НИПП».

Заключение

Полученный опыт показал, что имеется возможность проводить профессионально ориентированную проектную работу начиная с первого семестра, не перегружая студентов дополнительными аудиторными занятиями, если использовать фонд нагрузки, отведенный на самостоятельную работу задействованных дисциплин фундаментального профиля. Для этого необходимо расширять связи руководителей ГПО и СКБ кафедр с преподавателями инженерной графики, физики и математики и других дисциплин фундаментального профиля с целью комплексного решения задач профессионально ориентированного проектирования, с одной стороны, и приближения процессов изучения отдельных тем фундаментальных дисциплин к реальной профессиональной деятельности – с другой.

Следует особо отметить, что студенты младших курсов не только участвовали в реальных разработках, но и являлись соавторами отчетов по темам ГПО и докладов, а также выступали с докладами на научно-технических конференциях. В 2024 году студенты младших курсов участвовали в качестве докладчиков на международных НТК «Научная сессия ТУСУР – 2024» и ЭСиСУ – 2024. При этом некоторые доклады студентов отмечены среди лучших и награждены дипломами 2-й и 3-й степени. Руководители секций, где выступали студенты, отмечают их уверенность при ответах на вопросы (не хуже, чем студенты старших курсов), что свидетельствует о хорошем профессиональном уровне подготовки по данной теме исследований.

Полученный опыт может являться основанием для разработки сквозных программ обучения [10]. Однако сквозные программы подходят только отдельным индивидам, которые уже имеют четкие представления о том, кем желают стать и где могут трудиться, какое образование им потребуется получить для допуска к работе и построению карьеры.

Литература

1. Лукашенко М.А., Шарова Е.А., Шаров А.И. Обучение сквозным технологиям в российских университетах: масштаб и особенности управления // Современная конкуренция. 2023. Т. 17, № 2. С. 124–139. DOI 10.37791/2687-0649-2023-17-2-124-139.

2. Еханин С.Г. Опыт проведения ГПО школьников и студентов первого курса // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. С. 163–167.

3. Shim J.-I., Shin D.-S. // Nanophotoniks. 2018. Vol.7, N 10. P. 1601. URL: https://doi.org/10.1515/nanoph-2018-0094.

4. Барановский М.В. Фотоэлектрический метод диагностики гетероструктур InGaN/GaN с множественными квантовыми ямами // Физика и техника полупроводников. 2013. Т. 47, вып. 1. С. 60–63.

5. Исследование структуры ядер с помощью лазерного излучения / Ю.Ц. Оганесян [и др.] // Всесоюзная школа по применению лазеров в атомной, молекулярной и ядерной физике. Вильнюс, 1981.

6. Андреев С.Н., Бармина Е.В., Калинников В.Г. Обнаружение эффекта влияния импульсного лазерного излучения на радиоактивный распад Cs-137 в коллоидном растворе золота // Письма в журнал «Физика элементарных частиц и атомного ядра». 2017. Т.14, № 6(211). С.630–636.

7. Гульков Д.А., Швадленко А.А. Исследование изменения фоновой радиоактивности кристалла KCl // Научная сессия ТУСУР–2024, Томск, 15–17 мая 2024 г. Томск: В-Спектр, 2024. В 3 ч. Ч. 1. 286 с.

8. Еханин С.Г., Швадленко А.А. Исследование эффективности дезактивации кристаллов KCl под действием лазерного излучения // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «ЭСиСУ – 2024».

9. Еханин С.Г., Павлова И.А., Парахина Е.В. Исследование эффективности светодиодных кристаллов на основе INGAN/GAN фотолюминесцентным методом // Материалы междунар. науч.-практ. конф. «ЭСиСУ-2024».

10. URL: https://disshelp.ru/blog/ponyatie-i-osobennosti-skvoznyh-programm-obucheniya-v-vuzah/

Еханин Сергей Георгиевич
Д-р физ.-мат. наук, профессор каф. конструирования узлов и деталей радиоаппаратуры (КУДР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 51-23-27
Эл. почта: stalker@main.tusur.ru

S.G. Ekhanin

Motivating Junior Students for Studying Fundamental Disciplines

The results of the work on increasing the motivation of first- and second-year students to study fundamental disciplines are considered. That it is possible to conduct professionally-oriented project work for increasing students' motivation for learning individual topics of these disciplines, starting from the first semester is presented. The possibilities to avoid overloading students with additional classroom lessons by using the workload for independent work involved in fundamental disciplines are noted.
Keywords: education, teaching methods, group project-based learning.

References

1. Lukashenko MA, Sharova EA, Sharov AI. Obuchenie skvoznym tekhnologiyam v rossijskikh universitetakh: masshtab i osobennosti upravleniya [Teaching cross-cutting technologies in Russian universities: scale and management features]. Sovremennaya konkurenciya [Modern competitiveness]. 2023;2(17):124–139. DOI: 10.37791/2687-0649-2023-17-2-124-139. (In Russ).

2. Ekhanin SG. Opyt provedeniya GPO shkol'nikov i studentov pervogo kursa [Experience of conducting group project-oriented learning for schoolchildren and first-year students]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnerstvo i tekhnologicheskij suverenitet: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: Strategic partnership and technological sovereignty Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;163-167. (In Russ).

3. Shim JI, Shin DS. Nanophotoniks. 2018;10(7):1601. Available from: https://doi.org/10.1515/nanoph-2018-0094 [Accessed: 30 November 2024].

4. Baranovsky MV. Fotoehlektricheskij metod diagnostiki geterostruktur InGaN/GaN s mnozhestvennymi kvantovymi yamami [Photoelectric method for diagnostics of InGaN/GaN heterostructures with multiple quantum wells]. Fizika i tekhnika poluprovodnikov [Physics and Technology of Semiconductors]. 2013;1(47):60–63. (In Russ).

5. Oganesyan Yu.Ts, et al. Issledovanie struktury yader s pomoshch'yu lazernogo izlucheniya [Study of the structure of nuclei using laser radiation]. Vsesoyuznaya shkola po primeneniyu lazerov v atomnoj, molekulyarnoj i yadernoj fizike [All-Union School on the Application of Lasers in Atomic, Molecular and Nuclear Physics]. Vilnius. 1981. (In Russ).

6. Andreev SN, Barmina EV, Kalinnikov VG. Obnaruzhenie ehffekta vliyaniya impul'snogo lazernogo izlucheniya na radioaktivnyj raspad Ss-137 v kolloidnom rastvore zolota [Detection of the effect of pulsed laser radiation on the radioactive decay of Cs-137 in a colloidal gold solution]. Pis'ma v zhurnal «Fizika ehlementarnykh chastic i atomnogo yadrA» [Letters to the journal "Physics of Elementary Particles and Atomic Nuclei"]. 2017;6(211)(14): 630 - 636. (In Russ).

7. Gulkov DA, Shvadlenko AA. Issledovanie izmeneniya fonovoj radioaktivnosti kristalla KCl [Study of the change in background radioactivity of the KCl crystal]. Nauchnaya sessiya TUSUR–2024 [Scientific session TUSUR-2024]. Tomsk. TUSUR. 2024;(1):286. (In Russ).

8. Ekhanin SG, Shvadlenko A.A. Issledovanie ehffektivnosti dezaktivacii kristallov KCl pod dejstviem lazernogo izlucheniya [Study of the efficiency of KCl crystal deactivation under the influence of laser radiation]. Materialy mezhdunar. nauchno-prakticheskoj konferencii «ESiSU – 2024» [Proceedings of the international NPK 'ESiSU – 2024']. (In Russ).

9. Ekhanin SG, Pavlova IA, Parakhina EV. Issledovanie ehffektivnosti svetodiodnykh kristallov na osnove INGAN/GAN fotolyuminescentnym metodom [Study of the efficiency of LED crystals based on INGAN/GAN by the photoluminescent method]. Materialy mezhdunar. nauchno-prakticheskoj konferencii «ESiSU – 2024» [Proceedings of the international NPK 'ESiSU – 2024'].

10. Available from: https://disshelp.ru/blog/ponyatie-i-osobennosti-skvoznyh-programm-obucheniya-v-vuzah/ [Accessed: 30 November 2024]. (In Russ).

Sergey G. Ekhanin
Doctor of Mathematics, professor, Department of Design of Units and Components for Radioelectronic Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 51-23-27
Email: stalker@main.tusur.ru

UDC 94(470+571):378.091.26

I.Y. Guryeva

RUSSIAN HISTORY COURSE FOR INTERNATIONAL STUDENTS: ASSESSMENT MEASURES

Various forms of assessment activities, including diagnostic, formative and summative ones, based on Bloom's taxonomy are considered. The assessment measures based on the syllabus of the course 'Russian History' aimed at organizing effective work with international students in order to help them know, understand, analyze and evaluate the key processes, events, personalities of Russian history better are presented. It is a necessary factor for successful multicultural and intercultural communication.

Key words: diagnostic, formative and summative assessment, Bloom's taxonomy, course objectives, learning outcomes, syllabus.

The Russian History course is required to help the students to study and understand our country better. This paper will try to analyze the opportunities and challenges that face the teachers and students studying history. Then, it will proceed by taking into analysis the comprehensive assessment system based on the practical experience of delivering and implementing the course.

Learning history is an excellent way to understand Russian-speaking people. The history of our country forms strong traditions and the culture of world importance. It is remarkable for dramatic events and activities of various distinguished figures. History as an academic discipline teaches students to relate respectfully and carefully to the historical heritage and cultural traditions, to be tolerant to social and cultural differences. History promotes intercultural dialogue and communication between representatives of different cultures and States; that is why teaching and learning a course in history forms an integral part of professional training for students of various specialties.

As M. Kort says, the significance of history as an academic discipline is based on the fact that it forms scientific ideas about the basic laws and peculiarities of the world-historical process, stages in the history of Russia, its socio-cultural originality, place and role in the world and European civilizations. It also forms the skills of obtaining, analyzing and summarizing historical information, the ability to express and justify their position on issues relating to the value relation to the historical past; high moral and civic qualities, tolerance in the perception of the cultural diversity of the world, an active life position in personal and social plans [1, p.XXii].

Over the last years, a great number of students from different countries and continents have studied under the academic exchange. It gives the opportunities for interaction of cultures and traditions, but it also creates additional difficulties: firstly, it concerns language training: different level of knowledge of English, dialectal peculiarities of vocabulary and pronunciation. Secondly, methodological approach. Many students are not familiar with the peculiarities of Russian higher education. In our tradition the structure of the course (in this case, history), is characterised by chronological consistency and systematicity. However, many students are used to concentrating on specific thematic blocks and areas (gender history, literary history, etc.). Thirdly, the level of initial knowledge varies greatly depending on the country of origin and specialization. The most profound knowledge and motivation were shown by students from European countries (Germany, Italy), who studied economics, management, language.

At the beginning of the academic year, students write a motivation paper, outlining their wishes, expectations of the course and opportunities. This is very useful information that helps to build an individual strategy of interaction with this particular student. The teacher takes into account the student's personal and professional interests, level of preparation, and readiness for various types of contact and independent work. The range of expectations from the course is very variable. For example, Klaus (Germany) lists a set of conceptual issues that indicate his deep interest in Russian history and a good knowledge of its specifics (the calling of the Varangians, the influence of the Mongol yoke, Peter's reforms, the abolition of serfdom, the main events of Soviet history, and so on). Other students admit that they know very little about Russia, and almost nothing about its ancient history. They are most interested in the development of science and technology.

The best strategy of learning is to consider the individual capabilities and interests of students already in the course content, in the nature of assignments, in the choice of forms of learning. It would be logical, for example, for students specializing in nuclear power to pay more attention to the development of the nuclear project in the USSR and the construction of nuclear power plants. In addition, the use of comparative analysis provides great opportunities. For example, students being asked to compare and contrast the basic features of the development of their country and Russia, should learn the influence of geography, climate, mentality, religion. In the process of comparison, it is easier to identify specific features as well as common ones.

The most important part of the learning activity is the system of assessment. The Russian History Syllabus presents various assessment measures, which correspond to the course objectives and learning outcomes. For example tests of different format are used (diagnostic tests, quizzes, one minute tests, midterm test) aimed at identifying the level of understanding and evaluation of historical information, analyzing documents, and providing causative relationships. The assessment system is closely correlated with Bloom's taxonomy, where a hierarchy of basic competencies is indicated in the form of a pyramid [2].

At the syllabus, the following learning outcomes are planned:

the students should be able:

- to apply theoretic concepts and methods to the analysis of historical reality;
- to analyze critically basic historical information; to justify basic causation in Russian historical process;
- to use principal historical terms concerning history of Russia;
- to identify multiple perspectives.

If the teacher clearly states the objectives of the course, it is easier to tie them to assessment measures: tests, quizzes, research papers, reflections, presentations, internships, group projects, experiments or performances. These statements should be specific and measurable. They help the teacher to know, how students will demonstrate mastery of the material and skills covered in the course. They can begin with the phrase: "Students will be able to". When deciding how many student learning outcomes to include into the syllabus, the teacher should consider the following: what is the most important content for students to learn? Which specific skills does the teacher want them to acquire or refine in this course?

The experts from Carnegie Mellon University formulate the interrelations between learning objectives, assessment and instructional strategies:

Learning objectives: what do I want students to know how to do when they leave this course?

Assessments: what kinds of tasks will reveal whether students have achieved the learning objectives I have identified?

Instructional strategies: what kinds of activities in and out of class will reinforce my learning objectives and prepare students for assessments [3]

There are various types of assessment:pre-assessment or diagnostic; formative, summative, norm-referenced assessment, criterion-referenced assessment and others [2]. The most typical are diagnostic, formative and summative types of assessment. Their characteristics are the following:

diagnostic assessment: "Your goal is to get to know your student's strengths, weaknesses and the skills and knowledge the posses before taking the instruction"[4].

Formative assessment: Building on emerging situational theories of assessment, the model extends prevailing views of formative assessment for learning by embedding "discursive" formative assessment more directly. "These assessments included three or four informal "activity-oriented" quizzes and discursive formative feedback rubrics supporting collective discourse, a "curriculum-oriented" examination of individual conceptual understanding, and a "standards-oriented" test measuring aggregated achievement of targeted standards"[5, p.1240]. The goal of formative assessment is to monitor student learning to provide ongoing feedback that can be used by instructors to improve their teaching and by students to improve their learning. Formative assessments are generally low stakes, which means that they have low or no point value [3].

The goal of summative assessment is to *evaluate student learning* at the end of an instructional unit by comparing it against some standard or benchmark.

Summative assessments are often *high stakes*, which means that they have a high point value. Examples of summative assessments include: a midterm exam; a final project; a paper; and a senior recital.

Information from summative assessments can be used formatively when students or faculty use it to guide their efforts and activities in subsequent courses [3]. It is more traditional way of evaluating students work. As usual it is taken at the end of a unit or semester to demonstrate the result of what they have learned.

How can we compare and contrast different assessment methods?

It is said that this two methods differ by being more or less formal: formative assessment is not as formal as the other one. In general, formative assessment is *for* learning, summative assessment is *of* learning.

D. Castillo compares these types of assessment by the following criteria.

Teaching role:to provide immediate specific feedback and instructional correctives while the summative aimed to measure student achievements and give grades. Learning emphasized in formative assessment: deep understanding, application and reasoning; knowledge and comprehension – in summative assessment. In addition, formative assessment is more specific and individual, than summative one, which is general and group oriented [6].

In accordance with Bloom's taxonomy, the basic levels of the cognitive domain are to remember, understand, apply, analyze, evaluate and create [2]. Assessment methods in the course of history are aimed at moving from the base to the top of Bloom's pyramid. Basically, it is supposed to use diagnostic, formative and summative assessments.

Diagnostic methods can be used in form of quiz or sort test. Before the course starts, the teacher should understand the purpose of their instruction to students. The test or quiz aimed at identifying student strengths, weaknesses and basic knowledge. By Bloom's taxonomy, doing this test or quiz students must remember the basic events of Russian history.

Formative assessment bases on various forms of the tasks: tests, questioning, presentations, essay.

A more complicated test suggests the student to be able not only remember but understand the significance of historical events and phenomena, that is to *explain*, *classify*, *recognize* and *identify* them. The best way is to practice with documents. In general, the

analysis of historical sources is widely used in the study of history, both for obtaining information and for understanding the meaning of events. Students should also be able to analyze the historical situation and identify its participants from the context.

The next element in Bloom's taxonomy is "to apply", or to use information in new situation, to interpret, to set the problem. *It can be realized in the class either orally or in a discussion format*. Here are the examples:

1. What is the correlation between innovative and traditional processes in the activities of Peter I?

2. Why can the reforms of Peter I be considered the beginning of the first Russian modernization? What were the outcomes of the reforms? How were they achieved?

Was October 1917 exclusively a Russian phenomenon, or it was a part of the pan-European crisis?

One more type of the task corresponds to the competence "to analyze" in Bloom's Taxonomy. Activities such as case studies, critiques, course papers, projects, debates, or concept maps that require students to: discriminate or select relevant and irrelevant parts [3]. "To analyze" means that students should be able to draw connections, compare, contrast and distinguish information [2].

Here are the examples relies on a case study format.

The first step: the students should learn and discuss the key historical concepts: "*Conformity to the laws of history*", which means a objectively repeated connection of historical phenomena and processes; an essential phenomena of human life. It inquires the specific patterns of social development, limited by temporal coordinates, associated with people's activities, as well as the objective premises and results of their activity.

"*Historical necessity*", which forms a leading tendency in the social development based on fundamental premises, but not inevitable.

"*Historical randomness*" means singular, unique causes of events that can disrupt the appropriate course / march of historical events

The second step: the students should choose one of the case to explain, how all this categories become apparent in some historical situation. For example: "the adoption of Christianity in Russia in the X century"; "Alexander Nevsky policy towards the Horde"; "Moscow as the basis for the centralization of Russian lands"; "the abolition of serfdom in February 1861"; "the abdication of Nicholas II from the throne"; "the German attack on the USSR on June 22, 1941|;. "events on October 3 - 4, 1993, Russia".

Such competencies as *evaluating and creativity* is put out at the top of the Bloom's pyramid. Students can demonstrate their abilities to evaluate and to be creative in the form of presentations and essays. Like all forms of assessment discussed above, these types of activities require a formative assessment. On the other hand, they can also be considered as final paper. That is why a summative assessment can be also given. In this case, clear assessment criteria are needed. Such work requires skills in analyzing and interpreting a historical source. Not only written texts, but also visual sources such as photographs, posters, postcards, posters and video documents can be used.

The topics for example:

- Soviet poster/caricature (any period you want) as a historical source.
- Photos as a source on Russian history of the early 20th century
- Historical memory and museums (essay on visiting the museum).
- Foreigners about the Moscow State.
- National mentality and self-awareness in the "Sermon of Vladimir Monomakh"
- The Ideal of Russian Holiness in the Life of Sergius of Radonezh.

Students themselves can suggest a topic close to their interests.The most creative works combine knowledge of history and interdisciplinarity. Notable are the final essays of Italian students specializing in Slavic Studies

They demonstrate an integrated approach, combining history, literature and art. For example to understand the genesis of cultural phenomena, one must start by analyzing the historical, political and political context of that period. The following topics were proposed:

'The phenomenon of radical democratic ideology in Russian society and the image of the nihilist in Russian classic literature' 'Ivan Turgenev and his novel 'Fathers and Sons': the social and historical background, nihilism in Russia', "The crisis of the patriarchial system: Anna Karenina" Students of technical specialities prefer topics like correlation of the achievements of the technological revolution and industrialization in Russia. The other variant of the final essay dedicated to the personalities of national history (the students can choose any hero they like). It is necessary to tell about the activities of this character in the context of national history and assess its role.

The final exam is the most complex assessment type. It is intended to evaluate the various abilities: to understand, to apply, to analyze, to interpret, to compare and contrast the History laws, necessity and randomness; the meaning of key historical events and phenomena, to evaluate activity of outstanding figures in Russian History. No doubt final exam can be qualified as a summative type of assessment.

Here are examples of exam questions. They require not only to know facts, but also historical analysis skills. (For example: "compare the civilisational concepts of N. Danilevsky, O. Spengler, A. Toynbee, L. Gumilyov"; "how and when the Ancient Rus

state was founded"? "what historical concepts reflect these events?"). ". Final exam consists of short-answer, map, and essay questions; students are responsible for all materials from the lectures and the readings. Exam questions will come from readings and lectures, but there will be a section specifically on the assigned reading.

As a conclusion, it should be emphasized that the course objectives and outcomes follow Bloom's taxonomy reflecting the development of certain competencies. The course is aimed at training students to identify and define the most important events, peoples, and historical processes in Russia; to distinguish the most relevant and meaningful information from the historical sources; to apply the historical approach, the categories of historical knowledge for the analysis of processes, facts and phenomena in the past and present; to carry out a comparative analysis of the historical past and current issues of nowadays; to evaluate historical documents critically and to describe how these documents might be used in writing history; to research and write original concise text (essay, report) on a topic of Russian history.

Работа выполнена в рамках обучения по программе повышения квалификации «Практические приемы скаффолдинга и дидактические единицы в инженерно-технической подготовке средствами английского языка».
Руководитель – канд. пед. наук, доцент ОИЯ Слесаренко И.В.

References

1. Kort M. A Brief History of Russia. New York: Fact on File; 2008.

2 .Armstrong P. Bloom's Taxonomy. Available from: https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/ [Accessed: 20 October 2024].

3. Cajigal R, Manturano M. Assessment of Learning Outcome-Based Educated Textbook. 2007. Available from: https://www.cmu.edu/teaching/assessment/basics/formative-summative.html [Accessed: 25 October 2024].

4. Assessment Knowledge Center. Available from: https://www.onlineassessmenttool.com/knowledge-center/assessment-knowledge-center/what-are-the-types-of-assessment/item10637 [Accessed: 20 October 2024].

5. Hickey DT, Tassoobshirazi G, Cross D. Assessment as learning. Enhancing discourse, understanding, and achievement in innovative science curricula. Journal of Research in Science Teaching. 2012;(49):1240-1270.

6. Castillo D. Formative and Summative assessment. Available from: https://www.academia.edu/28843605/Formative-and-Summative-Assessment.ppt [Accessed: 20 October 2024].

И.Ю. Гурьева

Курс русской истории для иностранных студентов: система оценивания

Представлены различные формы оценочных действий, включая диагностические, формирующие и обобщающие, основанные на таксономии Блума. Оценочные мероприятия, построенные на программе курса «Российская история», направлены на организацию эффективной работы с иностранными студентами, чтобы помочь им лучше узнать, понять, проанализировать и оценить ключевые процессы, события, личности российской истории. Это необходимый фактор для успешной мультикультурной и межкультурной коммуникации.

Ключевые слова: диагностическое, формирующее и итоговое оценивание; таксономия Блума; цели курса; результаты обучения; учебный план.

Литература

1. Корт М. Краткий курс истории России. Нью-Йорк; Fact on File, 2008.

2. Амстронг П. Таксономия Блума. 2005. URL: https://cft.vanderbilt.edu/guides-sub-pages/blooms-taxonomy/(дата обращения: 20.10.2024).

3. Кайиджал Р., Мантурано М. Оценка обучения: учебник, основанный на результатах. 2007. URL: https://www.cmu.edu/teaching/assessment/basics/formative-summative.html (дата обращения: 25.10.2024).

4. Центр изучения систем оценивания. 2007. URL: https://www.cmu.edu/teaching/assessment/basics/formative-summative.html (дата обращения: 25.10.2024).

5. Хики Д.Т., Тассобширази Г., Кросс Д. Оценка как обучение. Улучшение дискурса, понимания и успеваемости в инновационных учебных программах по естественным наукам // Журнал исследований в области преподавания естественных наук. 2012. Т. 49. С. 1240–1270.

6. Кастильо Д. Формирующее и итоговое оценивание. URL: https://www.academia.edu/28843605/ (дата обращения: 23.10.2024).

Гурьева Ирина Юрьевна
Ст. преподаватель Школы общественных наук Томского политехнического университета
Тел.: +7-905-990-79-85
Эл. почта: ufn@tpu.ru; guryeva.irina@gmail.com

УДК 378.14

Е.Р. Менгардт

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОМУ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ УНИВЕРСИТЕТА

Проведен анализ компетентностной основы обучения профессионально ориентированному иностранному языку студентов инженерных профилей и направлений с учетом требований ФГОС последнего поколения. Представлен набор компетенций для дисциплины «Иностранный язык» и их классификация. Подчеркнута значимость акмеологической составляющей для формирования профессиональной компетентности будущего инженера в рамках освоения дисциплины «Иностранный язык» в университете.

Ключевые слова: компетенция, компетентность, акмеология, профессионально ориентированный иностранный язык, ФГОС, образовательная программа.

В настоящее время основные профессиональные образовательные программы в университетах, организующих обучение студентов инженерных профилей и направлений подготовки, претерпевают существенные изменения, причиной которых является повышение потребности общества не просто в высококвалифицированных инженерах, обладающих широким спектром компетенций профессионального профиля, а в специалистах, обладающих набором универсальных компетенций. Данные компетенции заключаются в умении проявлять инициативу и работать в команде, творчески решать профессиональные задачи и критически мыслить, осуществлять успешную коммуникацию, а также активно использовать теоретические знания и практические стратегии лидерства, самореализации и самосовершенствования. От содержания обучения гуманитарным дисциплинам, к которым принадлежит иностранный язык, а также от организации образовательного процесса обучения данным дисциплинам во многом зависит формирование данных компетенций.

В российских университетах разработка содержания основных профессиональных образовательных программ направлений подготовки бакалавриата и магистратуры, как правило, организуется на основе компетенций, представленных в Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) высшего образования. Разработчики данных программ анализируют профессиональные стандарты, организуют отбор компетенций для каждой дисциплины с учетом требований потенциальных работодателей и рекомендаций, сформулированных специалистами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, а также представителями научно-педагогического сообщества. В соответствии с содержанием компетенций, выделенных для каждой дисциплины, и индикаторами их сформированности организуется почасовая продолжительность обучения университетским дисциплинам с учетом времени на практические занятия, самостоятельную работу, подготовку к зачетам и экзаменам; происходит отбор содержания обучения, выбор подходов, методов и технологий для получения максимально успешных итоговых результатов обучения.

Сформированность заявленных в ОПОП компетенций определяет профессиональную компетентность будущего специалиста. Понятие «компетентность» является более широким по сравнению с компетенцией, и если компетенция – это предметная область знаний и умений, то компетентность представляет собой не только владение соответствующими профессии или квалификации знаниями, умениями и навыками, но и качества личности, такие как способность к участию в эффективной коммуникации, умение мотивировать профессиональное и социальное окружение к достижению целей. Составляющими компетентности являются умение планировать, организовывать и контролировать профессиональную деятельность и способность генерировать новые идеи, использовать инновационные подходы и принимать нестандартные решения. Компетентность представляет собой целостную способность решать конкретные проблемы, возникающие в академической, профессиональной и социальной сферах.

Таким образом, при определении двух понятий прослеживается очевидное различие, с одной стороны, и их тесная взаимосвязь – с другой стороны. Невозможно быть компетентным специалистом в профессиональной области, не обладая набором необходимых компетенций, так как именно они формируют компетентность [1].

На основании определения понятий «компетенция» и «компетентность» логично обратиться к понятию «компетентостный подход», использование которого к обучению в целом и к обучению профессионально ориентированному иностранному языку в частности, бесспорно, влияет на успешное формирование необходимых компетенций и на компетентность в будущей профессиональной деятельности студента соответственно.

Результаты проведенного анализа компетенций ФГОС последнего поколения для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» профилей «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» и «Индустриальная разработка программных продуктов» свидетельствуют о целесообразности выбора

разработчиками ОПОП выпускающей кафедры для дисциплины «Иностранный язык» компетенции, сформированность которой заключается в «умении осуществлять профессиональную и академическую коммуникацию в устной и письменной формах на иностранном языке» (УК-4) [2]. Показателями ее сформированности является «знание принципов построения устного и письменного высказывания на иностранном языке; знание правил, закономерностей и особенностей осуществления профессиональной устной и письменной коммуникации на иностранном языке в соответствии с различными приемлемыми/неприемлемыми стилями, жанрами и формами, вербальных/невербальных средств иноязычной коммуникации» [2]. Индикаторами данной компетенции разработчики ОПОП также считают владение профессиональной лексикой в объеме, необходимом для осуществления успешной профессиональной и академической коммуникации; владение приемами построения устных и письменных высказываний в предсказуемых ситуациях академической и профессиональной направленности. Сформированность навыков грамотного использования современных цифровых технологий для успешной организации и осуществления профессиональной и академической коммуникации также является компонентом заявленной компетенции.

Для преподавателей иностранного языка очевидна целесообразность выбора разработчиками ОПОП второй компетенции из ФГОС, сформированность которой заключается в способности воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5). Знание особенностей социально-исторического развития иноязычных культур, особенностей межкультурного разнообразия глобального общества, правил, приемов и технологий осуществления эффективного межкультурного взаимодействия – один из показателей сформированности данной компетенции. Её составляющими являются умение понимать и воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах и владение навыками участия в межкультурной коммуникации с использованием этических норм поведения.

Выбор разработчиками ОПОП заявленных для дисциплины «Иностранный язык» компетенций из всего перечня, представленных в ФГОС, на наш взгляд, не является достаточным для формирования и развития профессиональной компетентности будущих специалистов инженерных профилей и направлений, которые способны самостоятельно выстраивать стратегии своей профессиональной деятельности и достигать максимальных успехов в личностно-профессиональном развитии. С учетом современных тенденций развития инженерного образования и требований потенциальных работодателей, которые заинтересованы в конкурентоспособных, мобильных, творческих сотрудниках, обладающих коммуникативными навыками и лидерскими качествами, готовностью к саморазвитию, самореализации, самосовершенствованию, умениями работать в команде, имеющих знания об организации проектной деятельности, набор компетенций необходимо расширить и добавить надпрофессиональные компетенции из ФГОС, формирование и развитие которых возможно средствами иностранного языка в рамках эффективной организации учебного процесса по обучению студентов инженерных профилей и направлений профессионально ориентированному иностранному языку (УК-1,2,3,6).

Содержание данных компетенций и их индикаторов свидетельствует о том, что их сформированность в полной мере соответствует современным требованиям работодателей к специалистам инженерных профилей и направлений, которые после получения диплома о высшем профессиональном образовании обладают не только иноязычными и социокультурными компетенциями, но и компетенциями, формирование и развитие которых происходит в процессе обучения профессионально ориентированному иностранному языку средствами иностранного языка при организации образовательного процесса с использованием наиболее эффективных обще-методических и частно-методических приёмов, методик, подходов и технологий. Компонентами данных компетенций, на наш взгляд, являются способность осуществлять поиск необходимой информации на иностранном языке, умение системно анализировать и синтезировать полученные данные для выбора оптимальных способов решения поставленных задач в рамках достижения профессиональных и академических целей. К данным компетенциям относится способность осуществлять иноязычное взаимодействие в рамках групповой проектной деятельности профессиональной и академической направленности. Нет сомнения в том, что обязательными индикаторами сформированности данных компетенций являются умение управлять своим временем, знание приемов построения собственной траектории личностного и профессионального развития, самосовершенствования и самореализации в течение всей жизни. Следует отметить сформированность критического, системного и творческого мышления при решении академических и профессиональных задач в качестве положительного аспекта для достижения карьерных и образовательных целей.

Анализ более 200 000 объявлений о вакансиях от российских компаний на портале hh.ru и профессиограмм, разработанных для выпускников инженерных профилей всех уровней подготовки, включая бакалавриат, специалитет и магистратуру, показывают, что в требованиях работодателей к кандидатам на трудоустройство акцент делается именно на важности сформированности данных компетенций, что еще раз подтверждает актуальность и значимость их формирования и развития при обучении университетским дисциплинам, в том числе дисциплине «Иностранный язык». В перечне требований потенциальных работодателей к надпрофессиональным компетенциям кандидатов на трудоустройство выявлены следующие способности, умения и навыки:

- способность к активному обучению;
- умение координировать проекты;
- умение вести переговоры;
- способность к обучению других;
- навыки устной коммуникации;
- умение решать сложные задачи, возникающие в профессиональной и социальной деятельности;
- способность грамотно и эффективно управлять рабочим временем (тайм-менеджмент).

Весомым аргументом для включения формирования и развития надпрофессиональных компетенций в обучение дисциплине «Иностранный язык» являются результаты анкетирования студентов факультета систем управления, которые показали, что превалирующее количество опрошенных (89,7% из 100%) считают целесообразным изучение профессионально ориентированного иностранного языка для реализации следующих возможностей в будущей профессиональной деятельности:

- трудоустройство в международной компании;
- зарубежная стажировка;
- преимущество при трудоустройстве, победа в конкурсе для участия в международных проектах;
- гарантия продвижения по карьерной лестнице;
- получение более высокой заработной платы;
- чтение, перевод и получение необходимой информации из зарубежных научных, научно-популярных и других источников профессиональной направленности;
- переписка, коммуникация с зарубежными коллегами на профессиональные темы;
- эффективное решение профессиональных задач [3].

Нет сомнения в том, что содержательные составляющие в требованиях работодателей и в ответах студентов совпадают с содержанием надпрофессиональных компетенций, формирование и развитие которых происходит в процессе обучения профессионально ориентированному иностранному языку.

В рамках осуществления академической деятельности участники опроса также отметили значимость владения профессионально ориентированным иностранным языком для выступления с докладом на международных конференциях, подготовки публикации научно-исследовательской статьи на иностранном языке.

Более 80% опрошенных студентов подчеркивают значимость формирования и развития при освоении дисциплины «Иностранный язык» следующих способностей и умений:

- умение критически оценивать ситуации профессионального и академического взаимодействия;
- умение использовать творческий подход к решению академических и профессиональных задач, грамотный выбор оптимальных способов их решения [4];

Существенными составляющими обучения студенты рассматривают моделирование ситуаций профессионального и академического взаимодействия и проектную деятельность с участием студентов и преподавателей, в процессе которой происходит формирование и развитие навыков руководства командой, качеств лидера, умений успешного участия в коммуникации.

При выборе направления обучения между иностранным языком и иностранным языком профессиональной направленности большинство студентов выбрали второе направление, аргументируя свой выбор в пользу возможности формирования будущей профессиональной компетентности и повышения мотивации для «достижения успеха в профессиональной деятельности» во время занятий.

Преподаватели кафедры иностранных языков ТУСУРа считают, что содержание обучения профессионально ориентированному иностранному языку в университете характеризуется большим потенциалом для формирования у студентов компетенций, которые дополняют профессиональную подготовку «универсализмом, позволяющим личности быстро адаптироваться и добиваться успеха в условиях волатильности, неопределенности, сложности и неоднозначности современного мира» [5]. По мнению сотрудников кафедры, иностранный язык в настоящее время не является «чисто учебным предметом», а становится инструментом для формирования специалиста новой формации, который стремится к самообразованию, творчеству, самореализации, достижению вершин в профессиональной деятельности и личностном развитии.

Очевидно, что для разработки содержания обучения дисциплине «Иностранный язык» профессиональной направленности и более эффективного ее освоения студентами в соответствии с требованиями современного общества к выпускникам инженерных профилей и направлений необходим набор следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5 и УК-6. Мы считаем, что данные компетенции следует условно классифицировать на три категории: лингвистические (УК-4), социокультурные (УК-5) и акмеонаправленные компетенции (УК-1,2,3,6).

Отечественные и зарубежные ученые определяют лингвистическую компетенцию как «знание системы понятий грамматики языка» [6]. Ряд исследователей отождествляют лингвистическую компетенцию с коммуникативной. Лингвистическая компетенция представляет собой «способность и готовность конструировать грамматические формы и синтаксические построения, понимать иноязычную речь на слух и воспроизводить ее в определенном контексте» [6]. Социокультурная компетенция в Европейском стандарте изучения иностранных языков определяется как «аспект коммуникативной способности, которая касается тех особенных черт общества и культуры, которые выражаются в коммуникативном поведении членов общества» [7]. В содержание социокультурной компетенции входят знания, включающие информацию о стране изучаемого языка, культурных традициях, религиозных и духовных ценностях, различных этнических группах, которые используют этот язык [7].

Содержание акмеонаправленных компетенций, так же как и компоненты их сформированности, совпадают с целями и задачами акмеологии – науки, теория и методология которой способствуют совершенствованию образовательного процесса и являются перспективными в создании оптимальных условий и возможностей для достижения человеком высшего уровня профессионального мастерства. Обращение к акмеологии при планировании и организации образовательного процесса, использование методического потенциала акмеологического подхода к обучению обеспечивают более эффективную деятельность учебных заведений и являются гарантом гармоничного, всестороннего развития студентов, в будущем выпускников университета и высококвалифицированных специалистов.

Несмотря на то что акмеология – относительно новая область научных знаний, в настоящее время она целеустремленно и последовательно приобретает междисциплинарный характер. Появление акмеологии является основанием для изменения направлений развития психологии, педагогики, социологии и других наук [8]. Предметом акмеологии является «целостный человек в пору самореализации его творческой, то есть созидательной зрелости. Зрелость – период в жизни человека от самостоятельного выбора профессии и учебного заведения до планирования ритма и режима работы, организации своего времени и способов достижения искомых результатов. В этот период процессы воспитания, образования, обучения постепенно сменяются процессами самореализации в форме самовоспитания, самообразования, самоконтроля, самосовершенствования, направленными на развитие творческого потенциала» [9]. «Центральной целью акмеологии является творческое развитие, совершенствование личности в процессе обучения, грамотная профессиональная помощь преподавателя-наставника в достижении личностью вершин в духовно-нравственном и профессиональном развитии» [10]. Деркач А.А. в своих работах пишет о том, что перед человеком стоят проблемы, которые касаются разных сторон его жизни и не имеют готовых решений. Эти решения человеку приходится находить самому, используя свои способности мыслить и действовать. При этом он успешно преодолевает трудности в том случае, если достиг высшего уровня в своем развитии [3].

На основании проведенного анализа нормативных документов, научной литературы, результатов анкетирования студентов и опроса преподавателей, а также на основании критического наблюдения за процессом обучения студентов и профессионального участия в данном процессе для нас очевидно противоречие между потребностью общества в специалистах как зрелых личностях, способных выстраивать стратегии своей профессиональной деятельности и добиваться своего личностно-профессионального роста, и отсутствием в ОПОП для дисциплины «Иностранный язык» акмеонаправленных компетенций. Данное противоречие является основой для предположения, что процесс обучения студентов инженерных профилей и направлений профессионально ориентированному иностранному языку будет более эффективным, если в содержание компетентностной основы обучения профессионально ориентированному иностранному языку включены не только лингвистические и социокультурные компетенции, но и акмеонаправленные. Развитие и совершенствование данных компетенций в процессе обучения студентов инженерных профилей и направлений профессионально ориентированному иностранному языку способствует успешному формированию профессиональной компетентности будущего инженера.

Литература

1. Сорокоумов С.П. Определения «профессиональная компетенция» и «профессиональная компетентность» в системе вузовской подготовки // Ученые записки Орловского государственного университета. Сер.: Гуманитарные и социальные науки. 2011. № 1(39). С. 323–328.

2. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования. URL: https://edu.tusur.ru/opops/1392/download (дата обращения: 29.10.2024).

3. Менгардт Е.Р. Возможности развития акмеологического потенциала обучения иностранному языку в техническом университете // Философия и наука в культурах Запада и Востока: сб. ст. по материалам VI Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Томск: Изд-во ТГУ, 2023. С. 36–41.

4. Менгардт Е.Р., Житкова Е.В. Акмеологический подход к отбору содержания обучения профессионально ориентированному иностранному языку // Язык и культура: сб. ст. XXXIII Междунар. науч. конф. Томск: ТГУ, 2023. С. 156–161.

5. Егорова О.А. Методические принципы и стратегии учебного пособия «Английский язык для естественнонаучных специальностей (A2-B1)» в системе подготовки студентов к сдаче итогового экзамена по иностранному языку // Вестн. Московского уни-та. Сер. 19: Лингвистика и межкультурная коммуникация. 2023. № 1. С. 124–137.

6. Аксенова М.В. Формирование языковой компетенции обучающихся на современном этапе: методико-технологические аспекты // Молодой ученый. 2023. № 44 (491). С. 77–79.

7. Сысоев П.В. Культурное самоопределение личности как часть поликультурного образования в России средствами иностранного языка и родного языков // Иностранные языки в школе. 2003. № 1. С. 42–47.

8. Бочарова Е.П. Акмеологический подход к образованию // Педагогика. Социология. № 4. 2008. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/akmeologicheskiy-podhod-k-obrazovaniyu (дата обращения: 27.11.2024).

9. Житкова Е.В. Акмеологическая составляющая обучения взрослых иностранному языку. Томск: ТГУ, 2012. 84 с.

Менгардт Елена Рудольфовна
Доцент, каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-21
Эл. почта: elena.r.mengardt@tusur.ru

E.R. Mengardt

Competence Basis of Teaching Professionally Oriented Foreign Language in Modern Educational University Environment

The analysis of the competency basis in teaching professionally oriented foreign language for students of engineering profiles and directions taking into account the requirements of the Federal State Educational Standard of the latest generation is presented. The classification of competencies into linguistic, socio-cultural and acme-oriented is noted. The importance of acmeology for professional competence formation of future engineer by means of a foreign language is emphasized.

Keywords: competency, competence, acmeology, professionally oriented foreign language, Federal State Educational Standard, educational program.

References

1. Sorokoumov SP. Opredeleniya ‘professionalnaya kompetentsiya’ I ‘professionalnaya kompetentnost’ v sisteme vuzovskoy podgotovki [Definitions of "professional competence" and "professional competence" in the system of university training]. Uchenie zapiski Orlovskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Gumanitarniye I sotsialniye nauki [Scientific Notes of Orel State University. Series. Humanities and Social Sciences]. 2011;(1)(139):323-328. (In Russ.).

2. Osnovnaya professionalnaya programma [The main professional educational program of higher education]. (In Russ). Available from: https://edu.tusur.ru/opops/1392/download [Accessed: 29 October 2024]. (In Russ).

3. Mengardt ER. Vozmozhnosti razvitiya akmeologicheskogo potentsiala obucheniya inostrannomu yaziku v tekhnicheskom universitete [Possibilities of developing the acmeological potential of teaching a foreign language at a technical university]. Filosofiya I nauka b kulturah Vostoka I Zapada: sbornik statey po materialam VI nauchnoy konferetsii s mezhdunarodnim uchastiem [Philosophy and Science in the cultures of the West and the East: A collection of articles based on the materials of the VI All-Russian Scientific Conference with international participation.]. Tomsk. TSU. 2023;36–41. (In Russ).

4. Mengardt ER, Zhitkova EV. Akmeologicheskiy podhod k otboru soderzhaniya obucheniya professonalno orientirovannomu inostrannomu yaziky [Aacmeological approach to the selection of the content of teaching a professionally oriented foreign language]. Yazik I kultura: sbornik statey XXXIII Mezhdunarodnoy nauchnoy konferetsii [Language and Culture: Collection of Articles of the XXXIII International Scientific Conference]. Tomsk. TSU. 2023;156-161. (In Russ).

5. Egorova OA. Metodicheskie principy i strategii uchebno-go posobiya "Anglijskij yazyk dlya estestvennonauchnyh special'nostej (A2-V1)" v sisteme podgotovki studentov k sdache itogovogo ekzamena po inostrannomu yazyku [Methodological principles and strategies of the textbook "English for natural sciences (A2-B1)" in the system of preparing students for the final exam in a foreign language] Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 19 Lingvistika i mezhkul'turnaya kommunikaciya [Bulletin of the Moscow University. Series 19 Linguistics and Intercultural Communication]. 2023;(1):124-137. (In Russ).

6. Aksenova MV. Formirovanie yazykovoj kompetencii obuchayushchihsya na sovremennom etape: metodiko-tekhnologicheskie aspekty [Formation of language competence of students at the present stage: methodological and technological aspects]. Molodoj uchenyj [A young scientist]. 2023;(44 (491):77-79. (In Russ).

7. Sysoev PV. Kul'turnoe samoopredelenie lichnosti kak chast' polikul'turnogo obrazovaniya v Rossii sredstvami inostrannogo yazyka i rodnogo yazykov [Cultural self-determination of an individual as part of multicultural education in Russia by means of a foreign language and native languages]. Inostrannye yazyki v shkole [Foreign languages at school]. 2003;(1):42–47. (In Russ).

8. Bocharova EP. Akmeologicheskij podhod k obrazovaniyu [An acmeological approach to education]. Pedagogika. Sociologiya. [Pedagogy. Sociology.]. 2008;(4). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/akmeologicheskiy-podhod-k-obrazovaniyu [Accessed: 11 November 2024]. (In Russ).

9. Zhitkova EV. Akmeologicheskaya sostavlyayushchaya obucheniya vzroslyh inostrannomu yazyku [The acmeological component of teaching adults a foreign language]. Tomsk: TSU; 2012. (In Russ).

Eelena R. Mengardt

Assistant Professor, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: elena.r.mengardt@tusur.ru

УДК 364.044.4

В.И. Зиновьева

АРХЕТИПИЧЕСКИЕ ОБРАЗЫ ЦЕННОСТЕЙ КОЛЛЕКТИВИЗМА И СОЦИАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ БОЛЬШОГО УНИВЕРСИТЕТА Г. ТОМСКА

Сегодня в государственной политике Российской Федерации важное значение приобретает усиление воспитательной роли образовательных учреждений по развитию патриотизма, товарищества, коллективизма в молодежной среде, в том числе в рамках решения социально-психологических проблем инженерного образования. В связи с этим актуальным является, во-первых, изучение ценностных ориентаций студентов, которыми они руководствуются в повседневной жизни. Во-вторых, в практико-ориентированных, дескриптивных моделях и на основе индивидуального подхода необходимо учитывать доминирующие архетипические образы в сознании студенческой аудитории Большого университета в различных направлениях воспитательной работы для формирования позитивной социальной активности молодежи. Архетипический образ – это носитель опыта предшествующих поколений, совокупность определенных качеств, которые проявляют себя как ценности коллективного бессознательного в личностных смыслах, а в реальности – в моменты выбора. Эти образцы могут стать и становятся мотивами поведения людей уже в другое историческое время.

Был проведен анкетный опрос по выявлению уровня рисков (различных форм агрессии, эксклюзии, конформизма и т.п.). В итоге показатели эксклюзии конформизма, нонконформизма, недоверия оказались невыраженными, а конформность как архетипический образ коллективизма и социальной поддержки в сознании молодых людей нашла отражение как ценностный подход к решению проблем личности в коллективе и продолжает сохранять свою актуальность.

Ключевые слова: студенты, Большой университет г. Томска, архетипический образ, конформность, эксклюзия, конформизм, нонконформизм.

Архетипические образы, по мнению исследователей, относятся к области коллективного бессознательного, это обращение к памяти предков, базисные тенденции личности. По своему содержанию это выражение ценностей, доминантных позиций, а в реальности они проявляют себя экзистенциально, в момент выбора. Архетипический образ – это носитель опыта предшествующих поколений, совокупность определенных качеств, характеристик, паттернов в той или иной области поведения людей, их взаимоотношений в определенных обстоятельствах. Такие образцы могут стать и становятся мотивами поведения людей уже в другое историческое время. Обращение к прошлому и архетипическим образам чаще всего вызывается потребностями самозащиты и поиском поддержки в изменившихся или неблагоприятных обстоятельствах, в этом контексте архетипы – это непосредственное обращение к традиции, поведенческим реакциям предков в новых ситуациях. Люди опираются на архетипы в своем сознании в целях адаптации к периоду быстрых изменений и поворотов текущей жизни.

Архетипы сознания впервые были выделены К. Юнгом [1]. Он как психоаналитик рассматривал структуру бессознательного и сделал вывод, что «содержанием коллективного бессознательного являются так называемые архетипы» [1, с. 106]. Определяя архетипы как «первообразы», элементы коллективного бессознательного, он трактовал их как вышедшие из самых глубоких слоев нашего разума, как духовные символы, которые произошли от инстинктов, определяющих поступки и чувства человека, управляющие ассоциациями и впечатлениями людей. Далее Юнг делал вывод, что «обращение к бессознательному является для нас жизненно важным вопросом» [1, с. 125], а факты «свидетельствуют, что определенные идеи существуют почти повсеместно, во все времена. Они воспроизводятся спонтанно, совершенно независимо от миграции идей и даже от традиции» [2, с. 145]. Автор отмечал, что «современный человек сталкивается в своем опыте с древнейшим типом мышления, автономной деятельностью мышления, объектом которой является он сам» [1, с. 138]). Архетипы, по мнению автора, не формируются жизненным опытом, это память предков, которой обладает каждый человек. Архетипические образы в свою очередь связаны с эмоциями, представлениями и смыслами и оказывают влияние на поведение людей. Таким образом, в структуре менталитета благодаря исторической памяти сохраняются универсальные образцы, стереотипы поведения людей прошлых эпох.

Значение социального знания, которое формируется людьми в повседневной реальности и оказывает влияние на их поведение, отмечали в своей работе П. Бергер и Т. Лукман [2]. В своем трактате авторы утверждали, что мир повседневной жизни имеет пространственные и временные структуры и «поток сознания всегда упорядочен во времени», а в социальной жизни есть те, с кем мы встречаемся лицом к лицу, и на другом полюсе есть анонимные абстракции, с которыми мы не взаимодействуем по самой своей природе лицом к лицу [2, с. 59]. Авторы утверждают, что это – отцы-прародители и «будущие поколения», они становятся элементами реальности и можно пожертвовать жизнью из верности отцам-

основателям или ради будущих поколений [2, с. 60] Так настоящее связано с прошлым (через архетипы) и будущим через образы и архетипы.

В работе «Архетипические аспекты динамики смысловых структур» В.А. Склейнис обращает внимание, что архетипические структуры представляют собой базисные тенденции, проявляющиеся в нижележащих семантических структурах, и архетипический фактор проявляется в личностных смыслах как ценности [3].

Категории конформизма и конформности и их проявление в поведении людей стали темой статьи А.В. Озеровой. Автор обращает внимание на различие контекстов и делает вывод, что конформность является инструментом социализации, передачи опыта культуры и традиции [4].

Цель данной статьи – выявление архетипических образов коллективизма и социальной поддержки как ценностей с помощью материалов анкетного опроса студентов Большого университета г. Томска (далее – Большого университета).

Так, в рамках проведения исследования по выявлению рисков у студентов Большого университета Томска в 2023/24 учебном году научными сотрудниками НОЦ кафедры ИСР ТУСУРа было проведено анонимное анкетирование на основе случайной выборки. Анкета была составлена М.П. Шульминым, а темой опроса стало выявление уровня рисков эксклюзии, конформизма, нонконформизма, агрессивного поведения и т.п., с которыми сталкиваются студенты в учебном процессе [5].

В опросе участвовали 609 студентов шести вузов Томска (Большой университет): Томского государственного университета (ТГУ), Томского политехнического университета (ТПУ), Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), Томского государственного педагогического университета (ТГПУ), Томского государственного архитектурно-строительного университета (ТГАСУ) и Сибирского государственного медицинского университета (СибГМУ). Из них 255 человек юноши, 354 – девушки; 43 человека имели возраст 17 лет, 267 человек – 18 лет, 69 человек – 19 лет, 98 человек – 20 лет, 70 человек – 21 год, остальные – 22 года и старше, т.е. преобладающий возраст респондентов составил 18–20 лет [6, с. 61].

С целью выявления социальных рисков им было предложено на выбор 61 суждение по поводу отношения к группам людей или к самому себе. Все суждения были разделены для удобства обработки на 10 блоков: 8 из них так или иначе были связаны с фактором эксклюзии (быть отверженным, исключенным из общественных отношений): аутоагрессией, групповой агрессией, внешней агрессией, изолированностью, недоверием (низкой самооценкой), отверженностью, тревожностью (переживание личностью групповой эксклюзии). Последние 2 блока вопросов – «конформизм» и «нонконформизм» – предположительно должны были отражать защитную реакцию личности на внешнее давление. Респонденты по каждому вопросу выбирали один из трех вариантов ответа: никогда, иногда, регулярно. Было принято, что в ответах при набранных 15% баллов и более в значении позиции «регулярно» можно говорить о выраженности взглядов респондентов по тому или иному вопросу [6, с. 62–64].

Анализ ответов показал, что по наиболее характерному блоку групповой эксклюзии – «изолированность» – по показателю «регулярно» колебания по всем ответам у респондентов Большого университета составили от 3,4 до 6,9%, что нельзя считать высоким показателем. Так, к примеру, выборка для фактора «внешняя агрессия» в значении «регулярно» составила от 1,5 до 17% ответов. Показатели «отверженность» отметили менее 7% респондентов («большинство студентов всех вузов не чувствуют себя изолированными от общества») [6, с. 80], а во всех вузах Большого университета идея эксклюзии была отвергнута студентами.

На другом полюсе рисков находится показатель «конформизм». Эта категория имеет негативные коннотации и ассоциируется с приспособленчеством, пассивным принятием существующего порядка, отсутствием собственной позиции и признанием силы давления.

Предполагалось, что по блоку «конформизм» должны были выставляться высокие баллы по всем позициям, в случае если респонденты находились под давлением групп, «нонконформзм» соответственно также имел бы высокие баллы в связи с протестными настроениями. Однако сам термин «конформизм» близок по звучанию с другим – «конформность». В работе А.В. Озеровой отмечается, что ««конформность» может рассматриваться как психологическая категория, неотъемлемое качество любой личности», оно «означает степень социального влияния на поведение человека и, с точки зрения культуры, это поведение «показывает его тактичность, стремление к компромиссу в отношениях, представляет собой позитивное явление» [2]. Таким образом, данный подход означает усвоение индивидом определенных групповых норм, привычек, ценностей, стереотипов поведения, что характерно для процессов идентификации и социализации личности.

Если проанализировать контекст всех 10 вопросов блока «конформизм», по которым производился опрос студентов, то непосредственно к этой категории относятся позиции: «Я все делаю ради своей социальной группы (подчинение)», по которому набрано 14,1% всех ответов респондентов; «Я стремлюсь быть похожим на других людей» (подчинение) соответственно 5,9%; «Я стремлюсь показать своим товарищам, что выполняю все нормы группы» (подчинение) – 14,9%; а вопрос «Я полностью согласен с мнением своей группы» набрал 9%. Все эти данные, которые не превышают или

незначительно превышают пороговый показатель, свидетельствуют в целом о непопулярности конформизма, который характеризуется отказом от своей позиции и выполнением всех установленных группой норм [6, с. 67–69].

В разных вузах показатели имели свои особенности. В ответах студентов ТУСУРа и ТПУ содержались следующие данные: 1) при ответах на утверждение «Я все делаю ради своей социальной группы» показатель в ТУСУРе составил 15,1%, а в ТПУ 11,9%; 2) утверждение «Я стремлюсь быть похожим на других людей» в ТУСУРе составило 6,7%, в ТПУ 4,5%; 3) утверждение «Я стремлюсь показать своим товарищам, что выполняю все нормы группы» в ТУСУРе был 16,7%, в ТПУ 6%; 4) а высказывание «Я полностью согласен с мнением своей группы» набрало 12,3% ответов в ТУСУРе и 4,9% в ТПУ [6, с. 80–81].

Таким образом, по двум первым утверждениям показатели ТУСУРа, ТПУ и средние по Большому университету почти идентичные, а по двум последним показателям в ТПУ они значительно ниже, чем в ТУСУРе и у студентов Большого университета. Это означает, что в ТПУ у студентов более выражено понимание конформизма и индивидуализма, а в ТУСУРе и в общей группе студентов Большого университета более выражены конформность и коллективизм.

Другие вопросы анкеты по этим двум блокам (конформизм и нонконформизм) студентами могли рассматриваться не столько в прямом смысле, сколько поняты в контексте конформности (ценностей). Например, утверждение «У меня есть потребность принадлежать к определенной социальной группе» (которое могло быть понято как идентификация) по всем вузам получило выраженный показатель 17,4%; показатель «У меня возникает желание, чтобы люди нуждались во мне» (как волонтерский принцип и потребность к оказанию помощи другим) – 16,1%; «Я стараюсь быть полезным для общества» (в контексте волонтерской деятельности и в целом как потребность оказывать помощь кому-либо) – 46,1% [6, с. 67]. Последнее утверждение набрало самый высокий процент из всех выраженных показателей данного опроса по всем блокам. По вузам Большого университета эти цифры примерно идентичны (от 41% в ТПУ, ТУСУР – от 43,6%, ТГУ – до 49,1%) [6, с. 81]. Именно в этих ответах наиболее выражен архетип социальной поддержки.

Следующие два показателя блока: «Я пытаюсь понравиться людям» (позиция благожелательности) в целом по вузам набрал 30,2%; «Я стремлюсь вызвать к себе любовь со стороны людей» (благожелательность) – 21%; характеризуют позитивные действия, направленные на общественные дела и эмоциональный отклик со стороны людей [6, с. 67].

В свою очередь вопросы блока «Недоверие» данной анкеты характеризуют значимость обратной связи, эмоционального отклика на позитивную общественную деятельность и реакцию респондентов Большого университета на отношение со стороны людей. Так, по позиции «Я разочаровываюсь в людях» максимальное значение составило 15,3%; по позиции «Я не доверяю людям» – 14,4%; заключение о том, что «Я не хочу искать новых отношений» соответственно 9,7%, т.е. это относительно низкие показатели – на границе и ниже границы выраженности значения. Утверждение, что «Люди предвзято относятся ко мне» привлекло внимание только 3,9% участников опроса. Показательно, что тезис «Я не хочу поддерживать других людей» набрал только 3,4%, и это – один из самых низких показателей по всем блокам и вопросам, что лучше всего характеризует умонастроение в студенческой среде. Примерно таким же показательным был ответ на вопрос: «У меня нет желания работать над задачей совместно с другими людьми», который составил 5,3% от числа всех респондентов [6, с. 68].

С утверждением «Я испытываю ревность в отношениях с людьми» (т.е. сомнение в поддержке, недооцененность и недоверие со стороны других) согласились 11,8% респондентов; а утверждение «Я не хочу общаться с теми, кто может меня отвергнуть» получило положительную оценку у 23,3% всех респондентов, что свидетельствует о защите своего достоинства [6, с. 67].

Большинство ответов респондентов Большого университета по своему характеру отражает понимание ими вопросов не столько в прямом контексте конформизма, сколько в контексте конформности и архетипических образов, которые относятся к коллективному бессознательному. Архетипы не исчерпали своей значимости в том, что относится к области социальной и личностной идентичности. Ментально сильным из архетипических образов, унаследованных из прошлого, является не индивидуализм, который выражается в словах «Я сделал это», а такие образцы поведения людей, которые соотносятся с защитой, помощью, товариществом, социальной поддержкой и коллективизмом. Не случайно по вопросам, связанным с полезностью их деятельности для людей и общества, у респондентов были самые высокие баллы (49,1%), а вопросы по выраженности конформизма как желания делать все только для группы, быть похожим на других, показать товарищам свое подчинение набирали гораздо меньше баллов (до 14,9%).

Еще более показательными стали ответы по нонконформизму (это потребность продемонстрировать окружающим свою индивидуальность): по утверждению «Я веду себя вопреки нормам общества» было набрано по всем вузам 6,1%, а по вопросу «Я хочу отдалиться от бывших товарищей» – 9,7% ответов [6, с. 69].

Таким образом, по итогам анкетного опроса студентов Большого университета Томска риски по конформизму, нонконформизму, недоверию со стороны окружающих оказались невысокими и не выраженными. Во-первых, студенты не воспринимали отношения в своих группах как прямое давление в отношении себя. Противопоставление себя группам было незначительным. Во-вторых, опрос показал фактическое признание приоритета ценностей коллективизма, взаимопомощи, социальной поддержки над индивидуализмом. В-третьих, в коллективном бессознательном конформность как форма

идентификации с группой, как архетипический образ сознания молодых людей и ценностный подход в решении проблем личности в коллективе продолжает сохранять свою актуальность.

Исследование выполнено в рамках государственного задания FEM-2023-0013.

Литература

1. Юнг К. Архетип и символ / сост. и вступ. ст. А.М. Руткевича. М.: Канон +, РООИ «Реабилитация», 2023. 336 с.

2. Бергер П., Лукман Т. Социальное конструирование реальности. Трактат по социологии знания. Московский философский Фонд. М.: Изд-во «Академия-Центр» и «Медиум», 1995. 320 с.

3. Склейнис В.А. Архетипические аспекты динамики смысловых структур // Психолог. 2019. № 2. С. 1–8.

4. Озерова А.В. Конформизм и конформность как социально-психологические категории // Территория науки. 2017. № 1. URL: https://profspo.ru/magazines/41222/2017/1.

5. Шульмин М.П. Психологические факторы переживания личностью социальной эксклюзии // Сибирский психологический журнал. 2018. № 70. С. 17–33.

6. Основные риски социально-экономических систем со структурной и параметрической неопределенностью (на примере Большого университета г. Томска): моногр. / М.Ю. Раитина [и др.]. Курск: Изд-во Университетская книга, 2024. 122 с.

Зиновьева Валентина Ивановна
Канд. ист. наук, ст. науч. сотр. Научно-образовательного центра кафедры истории и социальной работы, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
проспект Ленина -40, Томск, РФ, 634050
Тел.: +7 (3822) 70-15-99
Эл. почта: valentina.i.zinoveva@tusur.ru

V.I. Zinoveva

Archetypal Images of Values of Collectivism and Social Support within Students' Environment of Big University of Tomsk

At the present stage, the state policy of the Russian Federation has formulated a request to strengthen the educational role of educational institutions for the development of patriotism, camaraderie, collectivism among young people, including in the framework of solving socio-psychological problems of engineering education. In this regard, it is important, firstly, to study the personal meanings of students, first of all, the value orientations that they are guided by in everyday life; Secondly, in practice-oriented, as well as in descriptive models, and on the basis of an individual approach, it is necessary to take into account the dominant archetypal images in the minds of the student audience of a Large university in various areas of educational work for the formation of positive social activity of young people. An archetypal image is a carrier of the experience of previous generations, a set of certain qualities that manifest themselves as values of the collective unconscious in personal terms, and in reality - in moments of choice. These patterns can and do become motives for people's behavior in another historical time. The purpose of this article is to identify archetypal images of collectivism and social support as values based on the materials of a questionnaire survey of 609 students of the Big University of Tomsk. For the survey, a questionnaire developed by M.P. Shulmin was used to identify the level of risks (various forms of aggression, exclusion, conformism, etc.). When processing students' responses, 3 values were allocated: never, sometimes, regularly. It was accepted that with 15% or more points scored in the meaning of the position "regularly", it is possible to talk about the expression of respondents' views on a particular issue. All the answers were grouped into 10 blocks, including the risks of exclusion, conformism, nonconformism, distrust, etc. The essence of exclusion is exclusion from the community and discrimination; Distrust is self–doubt. The category of "conformism" has negative connotations and is associated with the lack of one's own position; nonconformism is related with an active protest against group pressure. The term "conformism" is similar in sound to another ("conformity"), which means the assimilation by an individual of certain group norms, habits, values characteristic of the identification and socialization of a personality. As a result, most students answered this set of questions taking into account this particular context. As a result, the indicators of exclusion of "conformism", "nonconformism", "distrust" turned out to be not pronounced, and conformity, as an archetypal image of collectivism and social support in the minds of young people, was reflected as a value-based approach to solving personality problems in a team and continues to remain relevant.

Keywords: students, Big University of Tomsk, archetypal image, conformity, exclusivity, conformism, nonconformism.

References

1. Yung K. Akhetip i simvol [Archetype and symbol]. M.: «Kanon +», ROOI «Reabilitaziya»; 2023. (In Russ).

2. Berger P, Lukman T. Sozialnoe konstruirovanie relnosti. Tractat po soziologii znaniya [The social construction of reality. A treatise on the sociology of knowledge]. Moskovskiy Filosofskiy Fond [Moscow Philosophical Foundation]. M.: Izdatelstvo «Akademia-Zentr» и «Medium»; 1995. (In Russ).

3. Skleinis VA. Akhetipipicheskie aspekty dinamiki smyslovyh struktur [Archetypal aspects of the dynamics of semantic structures]. Psiholog [Psychologist]. 2019;2:1-8. (In Russ).

4. Ozerova AV. Konformizm i konformnoct kak sozialno-psihologicheskie kategopii [Conformism and conformity as socio-psychological categories]. Territoriya nauki [The territory of science]. 2017;1. Available from: https://profspo.ru/magazines/41222/2017/1 [Accessed: 17 November 2024]. (In Russ).

5. Shulmin MP. Psihologisheskie factory perezhivania lichnostyu sozialnoy eksklusii [Psychological factors of a person's experience of social exclusion]. Sibirskiy psishologicheskiy zhurnal [Siberian Psychological Journal]. 2018;70:17-33. (In Russ).

6. Raitina MYu, Pokrovskaya EM, Zinoveva VI, Bersenev MV. Osnovnye riski sozialno-economicheskih sistem so strukturnoy i parametricheskoy neopredelennostyu [The main risks of socio-economic systems with structural and parametric uncertainty (on the example of the Big University of Tomsk)]. Kursk: izdatelstvo ZAO «Universitetskaya kniga»; 2024 (In Russ).

Valentina I. Zinovieva
Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher, Scientific and Educational Center, Department of History and Social Work, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp,, Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-99
Email: valentina.i.zinoveva@tusur.ru

УДК 316.35:378:36

М.В. Берсенев

ОТНОШЕНИЕ К СТУДЕНТАМ-ИНВАЛИДАМ В АКАДЕМИЧЕСКИХ ГРУППАХ ТУСУРА: ОБЩЕЕ И ОСОБЕННОЕ

Приводятся результаты исследования, проведенного в сентябре-ноябре 2024 года среди студентов 1–2-го курса ТУСУРа. Исследование было посвящено отношению к лицам с инвалидностью, в частности к студентам с инвалидностью. Выявлены различия в отношении к инвалидам в зависимости от факультета. Установлено, что все студенты ТУСУРа демонстрируют высокий уровень толерантности по отношению к студентам с инвалидностью.

Ключевые слова: студенты с инвалидностью, толерантность, безбарьерная образовательная среда.

Инвалидность в молодом возрасте закрывает человеку многие пути его дальнейшей жизни. Невозможность выполнять отдельные виды работ затрудняет профессиональную деятельность, делает человека зависимым от общества, которое в свою очередь теряет рабочую единицу и тратит ресурсы на поддержание невысокого уровня жизни того, кто при ином исходе мог бы сам быть источником дохода и развиваться. Доступность высшего образования для лиц с инвалидностью – одно из важнейших условий для процветания нашего общества, особенно сейчас, в сложных демографических условиях. Тем не менее при поступлении в вуз абитуриенты, а затем и студенты-инвалиды сталкиваются с рядом барьеров, которые могут помешать их обучению и получению профессии. Ранее мы уже исследовали физические барьеры в томских вузах [1, 2], в настоящем же исследовании поговорим о социальных барьерах, а именно об отношении к студентам-инвалидам внутри академических групп.

Тема отношения к инвалидам в академических группах в последнее время привлекает внимание ученых. Так, в [3] выявляется высокая степень интолерантности по отношению к инвалидам, так как их социальная ситуация понимается как «та, которая может быть исправлена сама собой». Гринина Е.С. [4] делает вывод о дифференциации в отношении к инвалидам между студентами психолого-педагогической и юридической направленности: в то время как первые относятся к студентам с инвалидностью позитивно, вторые проявляют негативное отношение. Волкова Е.А. отмечает отдельные случаи агрессивного отношения к студентам-инвалидам и говорит, что педагогический состав должен быть готов к таким ситуациям [5]. Некоторые авторы приходят к выводу, что у студентов нет понимания «инвалидов» как однородной массы, они выделяют разные подгруппы и относятся к ним по-разному [6].

Мы решили исследовать отношение к студентам-инвалидам среди студентов ТУСУРа. Гипотезы, которые мы выдвигали в начале исследования: принципы гуманности и принятия людей с ограниченными возможностями являются общими для всех специальностей и направлений, тем не менее архетипы, глубинные установки по отношению к лицам с инвалидностью варьируются в зависимости от личного опыта респондентов и степени «гуманитарности» их образования.

В исследовании приняли участие 102 студента 1–2-го курсов четырех факультетов (факультет вычислительных систем, систем управления, гуманитарный, экономический). Студенты заполняли анкету, состоящую из 7 вопросов. Вопросы были посвящены выявлению знания терминов инклюзии, как часто в повседневной жизни респонденты встречаются с людьми с инвалидностью и как они станут реагировать на них в различных ситуациях. Результаты ответов на все вопросы по выборке и по каждому из факультетов приводятся в таблицах 1–8.

Таблица 1 – Результаты ответа на вопрос «Знаете ли вы значение понятия «ОВЗ»?»

Факультеты	Да	Нет	Затрудняюсь ответить
Всего	65,7	21,6	13,7
ФВС	38,9	36,1	25
ФСУ	81,5	3,7	14,8
ГФ	91,3	8,7	
ЭФ	62,5	12,5	25

Таблица 2 – Результаты ответа на вопрос «Что вы знаете о жизни людей с ограниченными возможностями?»

Факультеты	Знаю достаточно	Имею смутное представление об их жизни, о том, что им нужно	Ничего не знаю об их жизни и не интересуюсь этой темой	Ничего не знаю об их жизни, но хотел бы узнать
Всего	53,9	42,1	2,9	1,1
ФВС	55,6	41,6	2,8	
ФСУ	51,9	40,7	3,7	3,7
ГФ	47,8	52,2		
ЭФ	62,5	31,3	6,2	

Значение понятия «ОВЗ» знает подавляющая часть групп гуманитарного факультета и факультета систем управления. Примерно две трети студентов экономического факультета также знают этот термин, но всего одна треть знает ответ на факультете вычислительных систем. Общий результат – две трети респондентов знают термин «ОВЗ», причем это студенты специальностей, более близких к гуманитарным наукам. Данный факт подтверждает выявленную нами закономерность, отмеченную в гипотезе исследования.

Примерно равное количество людей считает, что знает достаточно о жизни людей с ограниченными возможностями: чуть больше половины по всей выборке, ФВС и ФСУ, чуть меньше половины – ГФ, около двух третей у экономического факультета. При этом на экономическом факультете наибольшее количество респондентов показало, что не интересуется этой темой. Только студенты ФСУ заявили, что хотели бы узнать больше о жизни инвалидов. Вероятно, это объясняется спецификой образования гуманитариев: они более глубоко изучают предмет, поэтому считают, что эта тема сложнее, чем кажется на первый взгляд.

Таблица 3 – Результаты ответа на вопрос «Как часто в своей повседневной жизни вы встречаете людей с инвалидностью?»

Факультеты	Довольно часто	Иногда	Редко
Всего	9,8	37,3	53,9
ФВС	5,6	27,7	66,7
ФСУ	7,4	33,3	59,3
ГФ	13	43,5	43,5
ЭФ	18,75	56,25	25

Около половины всех опрошенных редко встречают в своей жизни лиц с инвалидностью, около трети – иногда. Студенты ФВС видят их реже всего, а студенты экономического факультета (около одной пятой респондентов) и гуманитарного факультета (около одной десятой доли) чаще всего. Возможно, этим объясняются ответы студентов экономического факультета на предыдущий вопрос. У студентов же гуманитарного факультета проявляется то, что мы назвали бы «положительной профессиональной деформацией»: изучая какую-то тему, они в нее погружены и замечают то, что неспециалисты сразу не смогут заметить.

Видеть людей с ОВЗ – это одно, обучаться вместе с ними – другое. Отрицательно к совместному обучению не отнесся ни один из отвечавших. Общественный консенсус осуждает такое отношение к лицам с ОВЗ, поэтому, скорее всего, даже люди, думавшие дать такой ответ, постеснялись это сделать. С опасением относятся к такой перспективе только небольшое количество респондентов с ФСУ. Всего более половины относятся к этому факту нормально и заявляют о готовности подружиться с такими студентами. При этом больше всего заявляет о такой готовности ФВС (почти две трети) и ГФ (более двух третей). Менее половины респондентов готовы к такому развитию событий на ФСУ, на этом же факультете чуть больше половины заявили о необходимости присмотреться получше к студентам с инвалидностью. Возможно, результаты объясняются (в случае ФВС) малым знанием об этой категории (в других наших исследованиях мы видели, что более подробное знание об инвалидах коррелирует с отрицательным отношением), а в случае ГФ – с профессиональной ориентацией этих студентов.

Таблица 4 – Результаты ответа на вопрос «Как бы вы отнеслись, если бы с вами учились люди с ограниченными возможностями?»

Факультеты	Вполне нормально, постараюсь с ними подружиться	Настороженно, надо будет присмотреться	Нейтрально	С опасением
Всего	55,9	2,9	40,2	1
ФВС	61,1	2,8	36,1	
ФСУ	40,7	55,6		3,7
ГФ	69,6	4,4	26	
ЭФ	50	6,25	43,75	

Таблица 5 – Результаты ответа на вопрос «Какие чувства вы испытываете к людям с ограниченными возможностями?»

Факультеты	Сочувствие	Жалость	Безразличие	Другое
Всего	60,8	21,6	13,7	3,9
ФВС	52,8	27,8	13,9	5,5
ФСУ	59,3	33,3	7,4	
ГФ	65,2	8,7	21,7	4,4
ЭФ	75	6,25	12,5	6,25

Большая часть респондентов относится к лицам с инвалидностью с сочувствием. Наибольший процент этот ответ набрал на экономическом факультете (три четверти) и ГФ (две трети). Жалость к таким людям испытывают более всего на ФВС и ФСУ, а наибольшее количество безразличных учатся на ГФ. Такой результат можно объяснить привычкой у студентов ГФ, а также уже закрепившимся в обществе стереотипом о том, что жалость – это не совсем то, что хотят воспринимать по отношению к себе любые люди, независимо от того, инвалиды они или нет.

Большая часть ответивших на каждом факультете готовы помогать инвалиду, если он попросит о помощи, и наименьшая часть (менее одной двадцатой) респондентов ГФ готовы помогать, не дожидаясь просьбы о помощи (см. таблицу 6). Выбор первого варианта ответа студентами гуманитарного факультета хотя и обескураживает на первый взгляд, однако в целом попадает в общую тенденцию. В то же время мы видим по результатам всех факультетов, что в обществе закреплено понимание субъектности инвалидов: основная часть будет ожидать запроса о помощи.

Таблица 6 – Результаты ответа на вопрос «Как вы поступите, если вашим соседом в общественном транспорте окажется человек с трудностями в передвижении?»

Факультеты	Постараюсь поменять свое место	Постараюсь не замечать его трудностей, ведь меня это не касается	Буду помогать ему, если только он попросит	Буду помогать ему при малейшей возможности, не ожидая просьбы о помощи	Свой вариант
Всего	5,9	5,9	60,9	23,5	3,8
ФВС	5,6	8,3	63,9	19,4	2,8
ФСУ	7,4		48,1	44,5	
ГФ	8,7	4,3	73,9	4,3	8,8
ЭФ		12,5	56,3	25	6,2

Таблица 7 – Результаты ответа на вопрос «Если инвалид попросит у вас помощь на улице или в общественном транспорте, поможете ему?»

Факультеты	Да, конечно	Сперва подумаю	Нет
Всего	96	2,9	1,1
ФВС	94,6	2,7	2,7
ФСУ	100		
ГФ	91,3	8,7	
ЭФ	93,8	6,2	

Респонденты, которые откажутся помочь инвалиду на улице, присутствуют только на ФВС. Подавляющая часть всех респондентов готова помочь.

Далее разработаем для каждого вопроса «вес». Каждые 10% ответивших на вопрос в «положительную» для инвалида сторону получают +1 балл, в отрицательную – минус 1 балл. Разместим все это в таблице. Первые три вопроса будут отвечать за критерий «знание», четвертый и пятый – за критерий «отношение», шестой и седьмой – за критерий «помощь».

Из таблицы 8 можно увидеть, что высший балл по критерию «Знание» набирает гуманитарный факультет, за ним следуют экономический, факультет систем управления и факультет вычислительных систем. По критерию «Отношение» на первом месте гуманитарный и экономический факультеты, следующий – факультет вычислительных систем, на последнем месте ФСУ. По критерию «Помощь» на первом месте находится экономический факультет, далее ФСУ, ГФ и ФВС. Видно, что гуманитарии лучше разбираются в теме, более уверены в своем знании и сформировали отношение к лицам с инвалидностью.

Таблица 8 – Общее количество баллов с учетом веса по каждому из вопросов

	1 Знание	2 Знание	3 Знание	4 Отношение	5 Отношение	6 Помощь	7 Помощь
Всего	5	1	-4	6	4	-2	10
ФВС	0	1	-6	6	2	-5	9
ФСУ	8	1	-5	-2	3	2	10
ГФ	8	0	-3	7	6	-2	8
ЭФ	5	2	-1	5	8	7	8

В то же время, когда на первый план выходит вопрос помощи, больше других стремятся помочь лицам с инвалидностью представители ЭФ и ФСУ, в то время как гуманитарии предполагают, что следует ожидать запроса о помощи со стороны лиц с ограниченными возможностями.

Мы определили, что ввиду лучшего знания студенты гуманитарных специальностей более невозмутимо относятся к лицам с инвалидностью, что заставляет их более спокойно относиться и к вопросам предоставления помощи. Одновременно с этим мы видим, что уровень толерантности к лицам с ограниченными возможностями высок на всех факультетах. Скорее всего, общая тенденция такова, что даже человек, негативно относящийся к лицам с ограниченными возможностями, не будет демонстрировать это отношение и ответит в анкете «как надо».

Работа выполнена в рамках базовой части
государственного задания «Наука», код научной темы FEWM-2023-0013

Литература

1. Берсенев М.В., Зиновьева В.И. К вопросу о формировании безбарьерной среды в ТУСУРе // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 28-29 января 2021 г. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. Ч. 2. С. 287–292.

2. Берсенев М.В., Зиновьева В.И. Безбарьерная среда образовательного пространства вуза: алгоритмы формирования // Вестн. Том. гос. ун-та. История. 2021. № 69. С. 188–195.

3. Аронова О.В., Зиновьева Д.М., Ефимов Е.Г. Толерантность студентов по отношению к людям с инвалидностью: проективная диагностика // Мир науки. Педагогика и психология. 2019. № 5. URL: https://mir-nauki.com/PDF/33PSMN519.pdf (доступ свободный).

4. Гринина Е.С. Отношение студенческой молодежи к лицам с ограниченными возможностями здоровья // Изв. Саратовского ун-та. Сер.: Акмеология образования. 2015. Т. 4, вып. 4 (16). С. 333–337.

5. Волкова Е.А. Опыт исследования и воспитания толерантного отношения студенческой молодежи к лицам с ограниченными возможностями и инвалидам // Научный вестник ЮИМ. 2016. № 2. С. 49–51.

6. Коростелева Н.А., Краснов А.М., Леонов В.В. Актуальность проблемы формирования толерантного отношения к студентам-инвалидам в современном социуме // Научно-педагогическое обозрение. 2014. № 1(3). С. 24–33.

Берсенев Максим Валерьевич
Канд. ист. наук, доцент, доцент каф. истории и социальной работы (ИСР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия, 634000
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-0803-3136
Тел.: +7 (3822) 70-01-59
Эл. почта: m.bersenev@gmail.com

M.V. Bersenev

Attitude to Disabled Students in TUSUR Academic Groups: General and Specific Aspects

The results of the research conducted in September, October and November 2024 among TUSUR students that focus on the attitude towards the people with disabilities, in particular students with disabilities are presented. Some differences in attitude towards disabled people depending on the faculty are identified. That all TUSUR students demonstrate a high level of tolerance towards students with disabilities is noted.
Keywords: disabled students, tolerance, barrier-free educational environment.

References

1. Bersenev MV, Zinov'eva VI. K voprosu o formirovanii bezbar'ernoj sredy v TUSURe [On the issue of creating a barrier-free environment in TUSUR]. Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: increasing the competitiveness of universities. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2021;2: 287-292. (In Russ)

2. Bersenev MV, Zinov'eva VI. Bezbar'ernaya sreda obrazovatel'nogo prostranstva vuza: algoritmy formirovaniya [Barrier-free environment of the educational space of the university: algorithms of formation]. Vestnik TGU. Istoriya [Bulletin of TSU. History]. 2021;(69):188–195. (In Russ).

3. Aronova OV, Zinov'eva DM, Efimov EG. Tolerantnost' studentov po otnosheniyu k lyudyam s invalidnost'yu: proektivnaya diagnostika [Students' tolerance towards people with disabilities: a projective diagnosis]. Mir nauki. Pedagogika i psihologiya [The world of science. Pedagogy and psychology.]. 2019;(5). Available from: https://mir-nauki.com/PDF/33PSMN519.pdf [Accessed: 15 November 2024]. (In Russ).

4. Grinina ES. Otnoshenie studencheskoj mo-lodezhi k licam s ogranichennymi vozmozhnostyami zdorov'ya [The attitude of students towards people with disabilities]. Izvestiya Saratovskogo universiteta. Seriya Akmeologiya obrazovaniya [Izv. Saratov University. Series: Acmeology of Education]. 2015;4(16)(4):333-337. (In Russ).

5. Volkova EA. Opyt issledovaniya i vospita-niya tolerantnogo otnosheniya studencheskoj molo-dezhi k licam s ogranichennymi vozmozhnostyami i invalidam [The experience of researching and fostering a tolerant attitude of students towards people with disabilities and people with disabilities]. Nauchnyj vestnik YuIM [Scientific bulletin of the UIM]. 2016;(2):49-51. (In Russ).

6. Korosteleva NA, Krasnov AM, Leonov VV. Aktual'nost' problemy formirovaniya tole-rantnogo otnosheniya k studentam-invalidam v sovremennom sociume [The relevance of the problem of forming a tolerant attitude towards students with disabilities in modern society]. Nauchno-pedagogicheskoe obozrenie [Scientific and pedagogical review]. 2014;1(3):24-33. (In Russ).

Maxim V. Bersenev
Candidate of Historical Sciences, associate professor, Department of History and Social Work, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-0803-3136)
Phone: +7 (3822) 70-01-59
Email: m.bersenev@gmail.com

УДК 141.2:304.2

М.Ю. Раитина, А.О. Пустоварова

СТУДЕНЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА В ВУЗЕ (НА ПРИМЕРЕ ТУСУРА)

Рассматриваются актуальные проблемы современного студенчества. Приведены данные, полученные в ходе социологического исследования в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Целью исследования была оценка актуальных вопросов удовлетворенности качеством образования студенческой молодежи. Результаты показали, что современная образовательная модель учитывает потребности и ожидания всех участников образовательного процесса, включающих не только мнения о формировании профессиональных компетенций, но и надпрофессиональных.

Ключевые слова: образование, студенты, мониторинг, надпрофессиональные компетенции, адаптация.

Актуальность вопросов образования в настоящее время не вызывает сомнений, что напрямую связано с развитием общества и технологий, появлением новых профессий, требующих постоянного обновления и адаптации образовательных программ и методик. На данный момент образование должно соответствовать современным потребностям рынка труда для обеспечения успешного трудоустройства выпускников, а образовательный процесс должен быть направлен на подготовку кадров, которые могут эффективно реагировать на вызовы современности [1].

Сегодня в системе менеджмента качества образовательного процесса вуза необходимым звеном выступает ориентация на запросы потребителя, что предполагает учет мнений студенческого сообщества, мониторинг представлений о степени удовлетворенности получаемым образованием и образовательной средой в целом [2, 5].

В современной философии образования прослеживается тенденция о включенности науки и образования в контекст культуры. Отметим, что традиционная модель образования возникла под влиянием принципов классической науки (рационализм, редукционизм, детерминизм). Когда на смену классической рациональности пришла неклассическая, а затем постнеклассическая, появилась открытая модель образования. Но сам кризис системы образования связан с тем, что мир вокруг человека изменился, изменился и сам человек, а система образования осталась традиционной, закрытой. Однонаправленность (наука – образование – практика) закрытой системы образования лишает ее способности к саморазвитию, а обучаемых – способности самостоятельно мыслить и принимать решения в ситуации неопределенности. Попытки реформирования системы образования без пересмотра самих оснований, на которых она держится, оказались неэффективными. Традиционная система образования несет на себе отпечаток конкретных условий той среды, в которой происходило ее становление, а эти условия в свою очередь повлияли на ее структуру, методы, средства обучения и, прежде всего, качество. Как видно из приведенных определений, акцент делается на праксеологический (прагматический) срез без учета аксиологической составляющей (система ценностей, нравственных оснований, идеалов, убеждений и т.д.), а также неспециализированных навыков. Вследствие этого современная образовательная модель определяется с учетом формирования как профессиональных компетенций, так и надпрофессиональных («мягких» навыков), связанных с включением личностных параметров, талантов, универсальных навыков, которые способствуют гармоничному и эффективному взаимодействию будущего выпускника на рынке труда. Все указанное усиливает конкуренцию образовательных систем, а также актуализирует вопросы переосмысления содержания образования, учитывая его релевантность требованиям современности.

Вышеперечисленные факторы обосновывают актуальность постоянной модернизации и адаптации образовательного пространства к современным вызовам и требованиям общества, в том числе на основе регулярного мониторинга процессов, происходящих в системе образования [3, 4]. В связи с актуализацией системного подхода к образованию, в котором акцентируется внимание не только на учебном процессе, но и на внеучебной деятельности, в рамках пятой волны ежегодного мониторинга образовательного процесса и «самочувствия» студентов нами в июне 2024 г. был проведён опрос учащихся всех факультетов ТУСУРа. Участниками опроса стали 366 студентов 1–5-х курсов, а также магистранты. Метод формирования выборки опроса – стихийная выборка (рисунок 1).

Началом анкеты стал традиционный для нашего мониторинга вопрос: «Удовлетворены ли Вы качеством получаемого образования?». Оказалось, что более половины опрошенных удовлетворены качеством своего образования (193 человека, т.е. 52,7%), вариант «частично удовлетворён» выбрали 158 (43,2%) человек, отрицательно ответили на вопрос 15 человек (4,1%). Соответственно подавляющее большинство опрошенных в целом довольно своим обучением (рисунок 2).

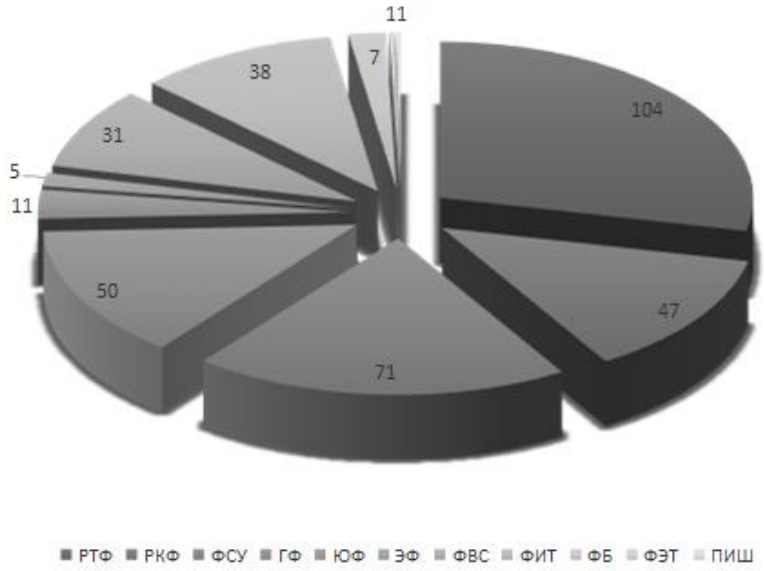


Рисунок 1 – Количество респондентов по факультетам

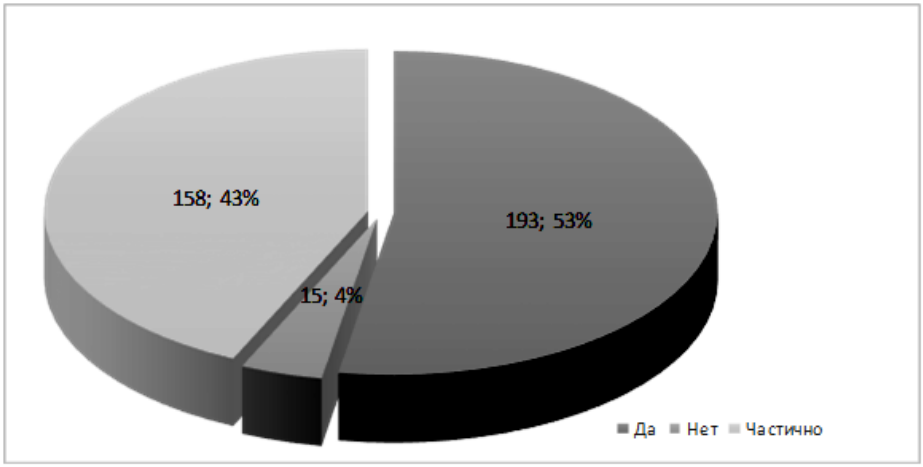


Рисунок 2 – Удовлетворенность качеством получаемого образования

По вопросу «Удовлетворены ли Вы выбором направления подготовки в вузе? Собираетесь ли в дальнейшем работать по выбранной специальности?» были высказаны такие точки зрения:

– да, доволен, собираюсь в дальнейшем работать по выбранной специальности – 153 чел. (41,8%);

– да, доволен, но не уверен, что буду работать именно по выбранной специальности – 152 чел. (41,5%);

– нет, жалею о своем выборе специальности – 29 чел. (7,9%);

– затрудняюсь ответить – 32 чел. (8,7%).

Из диаграммы (рисунок 3) видно, что численность планирующих работать по специальности и не уверенных в этом учащихся примерно одинакова, при этом довольных своим выбором большинство. В разрезе факультетов (для анализа взяты только факультеты с массовым участием в опросе) мнения распределись неравномерно: на РТФ больше полярных мнений, чем на других факультетах, на ГФ меньше всего жалеющих о выборе специальности и суммарно больше довольных ею, а на РКФ больше всего планирующих работать по специальности.

Подавляющее большинство студентов (более 83%) довольны своим выбором направления подготовки, однако лишь около 42% уверены в работе по выбранной специальности после окончания университета. Существуют значительные различия между факультетами по уровню удовлетворенности и планам на будущее. РТФ демонстрирует наибольшее количество полярных мнений, в то время как ГФ характеризуется наибольшей долей удовлетворенных и наименьшей долей сожалеющих о выборе. РКФ выделяется высоким процентом студентов, планирующих работать по специальности.

О том, какой опрошенные видят свою образовательную траекторию, был предложен вопрос с множественным выбором «Какие навыки Вы бы хотели получить, обучаясь будущей профессии в университете?». Респонденты могли выбрать все актуальные для них варианты (мнения указаны в порядке убывания популярности):

- дополнительные навыки работы в цифровой среде (например, дополнительное изучение языков программирования, работа с программами) – 208 человек (56,8%);
- навыки критического мышления – 192 человека (52,5%);

♦ навыки публичных выступлений и дискуссий – 176 человек (48,1%);

♦ навыки понимания и управления эмоциями, мотивацией, намерениями – 170 человек (46,4%);

♦ навыки эффективного межличностного общения (преодоление недопонимания, конфликтов, решение сложных вопросов) – 160 человек (43,7%);

♦ навыки совместной работы в команде – 146 человек (39,9%);

♦ навыки презентации (умение структурировать информацию, актуальное техническое оформление слайдов) – 145 человек (39,6%);

♦ навыки самостоятельной исследовательской деятельности – 121 человек (33,1%);

♦ другие навыки – 11 человек (в данной рубрике в основном указаны профессиональные навыки):

– навык работы с разного рода документацией;

– навыки пайки и сборки электронных устройств;

– нужно больше времени уделять экономическим дисциплинам.

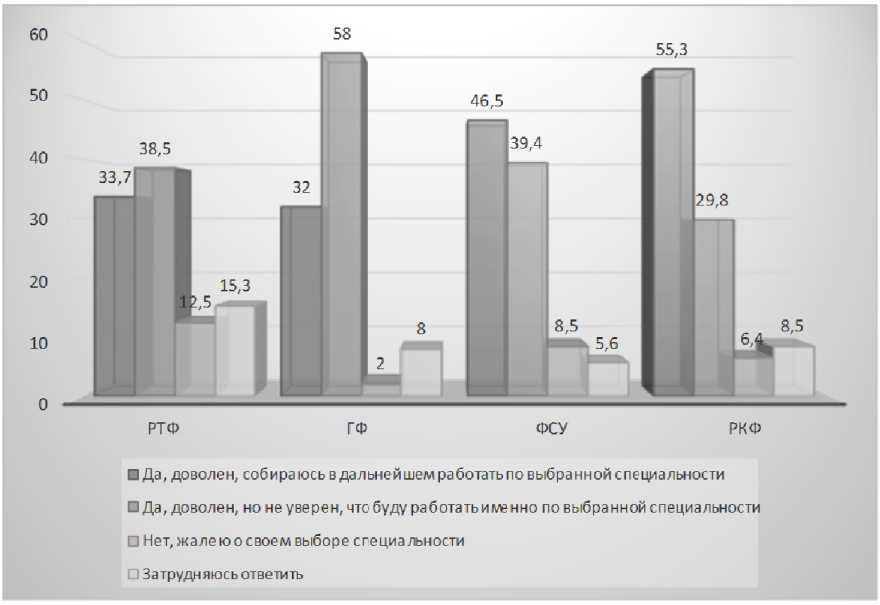


Рисунок 3 – Удовлетворенность выбором направления подготовки в вузе по факультетам

Видно, что учащиеся, наряду с профессиональными компетенциями, осознают необходимость приобретения ими также дополнительных цифровых и надпрофессиональных (мягких) навыков. Особо востребованы навыки работы в цифровой среде, критического мышления, публичных выступлений и управления эмоциями. Это указывает на необходимость включения в учебный план соответствующих курсов и тренингов.

По вопросу «Способствует ли, на Ваш взгляд, процесс обучения в вузе раскрытию Ваших индивидуальных способностей?» ответы опрошенных были следующими:

да, способствует – 126 чел. (34,4%);

нет, не способствует – 32 чел. (8,7%);

частично способствует – 183 человек (50%);

затрудняюсь ответить – 25 человек (6,8%).

Наиболее популярным оказался вариант «частично способствует» (половина всех опрошенных), доля признавших процесс обучения не способствующим раскрытию их способностей невелика. В разрезе факультетов ситуация в целом отражает указанную тенденцию, но на разных факультетах доли выбравших тот или иной вариант варьируются (рисунок 4). К примеру, наибольшее число опрошенных, выбравших вариант «да, способствует», на РТФ, вариант «частично способствует» преобладает на ГФ, а на РКФ меньше всего отрицательно ответивших на данный вопрос анкеты.

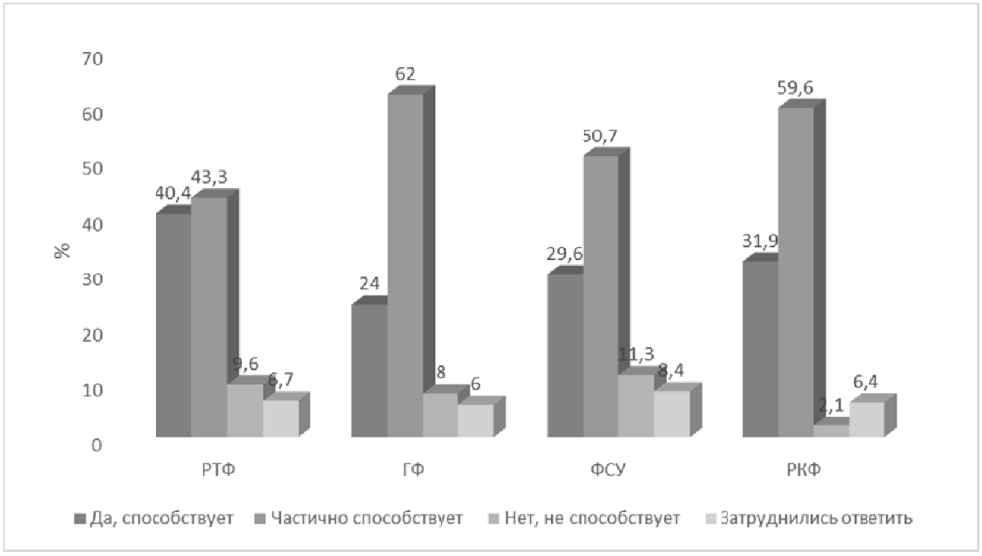


Рисунок 4 – Раскрытие индивидуальных способностей в разрезе факультетов

Далее респондентам было предложено указать, участвуют ли они во внеучебных мероприятиях вуза. Ответы распределились так (рисунок 5):

не участвую – 153 чел. (41,8%);

участвую постоянно – 49 чел. (13,4%);

участвую от случая к случаю – 164 чел. (44,8%).

Выводы исследования показывают неоднородность мнений студентов ТУСУРа относительно различных аспектов образовательного процесса. Большинство студентов (около 84%) считают, что процесс обучения хотя бы частично способствует раскрытию их индивидуальных способностей. Однако значительная доля обучающихся (50%) указывает на частичное содействие, что предполагает необходимость дальнейшего совершенствования образовательных методик, способствующих более полному раскрытию потенциала каждого студента. Различия между факультетами в оценке влияния обучения на раскрытие способностей также заметны. При анализе полученных цифр видно, что активность учащихся значительно различается от факультета к факультету: наиболее активно участвуют во внеучебной жизни университета ГФ и РКФ, наименее активны (минимальное число постоянно участвующих, около половины студентов вообще не участвует) РТФ и ФСУ.

Представляется интересным не только знание числа участвующих во внеучебной деятельности вуза студентов, но и мотивы участников. Открытый вопрос «Если Вы участвуете во внеучебной деятельности вуза, то что даёт Вам это участие, какие результаты приносит?» содержал такие варианты мнений опрошенных:

не участвую/редко участвую/затрудняюсь или нечего ответить – 185 чел. (50,6%).

Позитивные результаты следующего характера (по убыванию популярности варианта):

- дополнительные знания и навыки – 72 чел. (19,7%):

навыки публичного выступления, командной работы, наработка лидерских качеств;

опыт в проведении мероприятий, формирование насмотренности;

- хорошее настроение, удовольствие, радость – 40 чел. (10,9%):

разнообразие, отдых от учёбы, помогает отвлечься и справиться со стрессом;

всплеск эндорфина;

- новые знакомства, расширение социальных контактов – 35 чел. (9,6%):

я состою в СОНН. И участие в мероприятиях от отдела помогло мне познакомиться со многими классными студентами и абитуриентами;

- повышенная стипендия, награды и другие бонусы – 21 чел. (5,7%):

автоматы, баллы к повышке;

кофту от профсоюза;

- саморазвитие, самореализация – 10 чел. (2,7%):

развиваюсь разносторонне;

- упрочение отношений в коллективе, работа в команде – 3 чел. (0,8%):

участие в творческих проектах и конкурсах. Выстраивание общих целей в команде для их качественного осуществления.

Негативные результаты участия во внеучебной деятельности в рамках данного опроса не были представлены.

Мотивы, которыми опрошенные руководствуются в учебной деятельности, также входили в зону нашего интереса. Респонденты могли выбрать все актуальные для них варианты, мнения распределены по убыванию популярности:

- получение новых знаний и полезных навыков – 264 чел. (72,1%);
- получение диплома – 250 чел. (68,3%);
- саморазвитие, самосовершенствование – 234 чел. (63,9%);
- дальнейшее трудоустройство – 233 чел. (63,7%);
- овладение будущей профессией – 184 чел. (50,3%);
- получение стипендии – 134 чел. (36,6%);
- перевод на бюджет – 20 чел. (5,5%);
- другое (данный пункт содержал варианты «Отсрочка от армии», «Повышение квалификации/ возможность сменить квалификацию/развиваться в другой сфере параллельно обучению», «Знакомства», «Обучение в вузе предоставляет гораздо больше времени на размышления о своих целях в будущем, чем работа», «Чтобы моими успехами гордились близкие люди»).

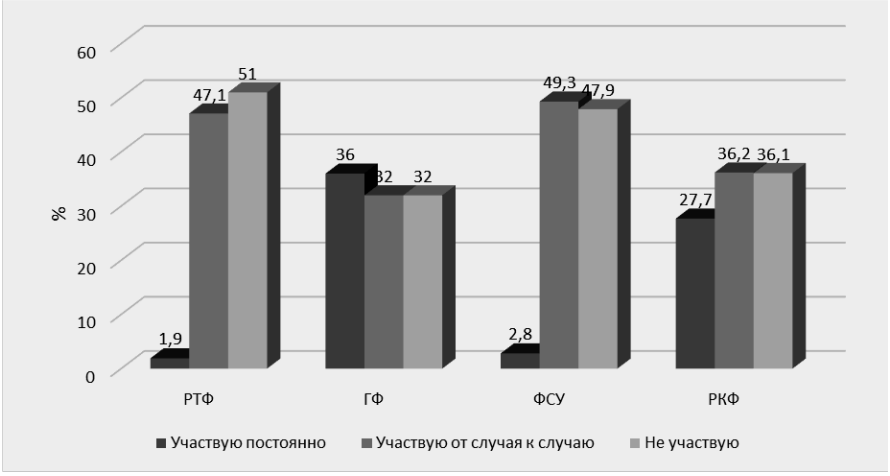


Рисунок 5 – Участие во внеучебной деятельности университета в разрезе факультетов

Выводы исследования показывают, что внеучебная деятельность в ТУСУРе привлекательна для студентов прежде всего возможностью получения дополнительных знаний и навыков, а также способствует позитивным эмоциям и расширению круга общения. Однако значительная часть студентов (более 50%) либо не участвует, либо редко участвует во внеучебных мероприятиях, или затрудняется ответить на вопрос о мотивах участия. Это указывает на необходимость дальнейшей работы по повышению привлекательности внеучебной деятельности и более эффективному информированию студентов о ее преимуществах.

Мотивация студентов к учебной деятельности в первую очередь связана с получением новых знаний и навыков, получением диплома и саморазвитием. Стремление к дальнейшему трудоустройству и овладению будущей профессией также являются значимыми мотиваторами. Получение стипендии играет менее важную роль.

В целом результаты исследования указывают на необходимость комплексного подхода к улучшению студенческой жизни в ТУСУРе, включающего в себя разработку мер по снижению уровня стресса и академической нагрузки, обеспечение большей поддержки со стороны университета, а также совершенствование учебных программ и расписания для повышения эффективности обучения и адаптации студентов. Особое внимание следует уделить вовлечению студентов во внеучебную деятельность и проработке причин низкой активности части студентов.

Следующие два вопроса анкеты касались проблем обучающихся с адаптацией к учёбе. По вопросу «Какие аспекты студенческой жизни вызывают у Вас наибольшие проблемы?» популярностью у опрошенных пользовались следующие позиции (по убыванию популярности; вопрос допускал выбор всех актуальных для респондентов вариантов):

стресс или депрессия – 193 чел. (52,7%);

академическая нагрузка – 190 чел. (51,9%);

финансовые затруднения – 162 чел. (44,3%);

недостаток поддержки со стороны университета – 55 чел. (15%);

социальная изоляция – 37 чел. (10,1%);

другое – 27 чел. (в основном речь шла о проблемах с преподавателями, деканатом и отдельными дисциплинами):

«Зачастую нет ощущения, что преподаватель хочет чему-то научить, огромное количество нагрузки студент получает на дом (хотя и пар в целом меньше), но из-за этого материал кое-как усваивается и понимания предметной области нет»;

«Отдельно взятые преподаватели и их стиль преподавания дисциплин».

На вопрос «С какими трудностями Вы столкнулись при адаптации к образовательному процессу?» были представлены следующие ответы (все трудности расположены по убыванию популярности):

- нехватка времени, неподходящий режим дня – 160 чел. (43,7%);
- трудности с самодисциплиной и мотивацией (лень и т.д.) – 149 чел. (40,7%);
- трудности с преподавателями и отдельными дисциплинами – 149 чел. (40,7%);
- неудобное расписание, накладки – 109 чел. (29,8%);
- финансовые трудности – 90 чел. (24,6%);
- не было трудностей – 58 человек (15,8%);
- трудности с коммуникацией в студенческой среде (в группе, в общежитии и т.д.) – 45 чел. (12,3%);
- недостаточное материально-техническое оснащение учебных корпусов и общежитий – 42 чел. (11,5%);
- другое («Другой город, тоска по дому», «Трудности языка», «Слишком неудобный способ добраться до университета от дома»).

Полученные данные указывают на необходимость комплексного подхода к решению проблем адаптации, включающего как улучшение организации учебного процесса и инфраструктуры, так и предоставление студентам большей поддержки в вопросах самоорганизации, мотивации и коммуникации.

Традиционным завершением анкеты была просьба высказать свои предложения по усовершенствованию организации обучения в вузе. Их представили 45 человек (учитывались только конструктивные предложения), эти предложения могут быть сгруппированы так:

пожелания преподавателям – 5 чел.:

«Пусть некоторые преподаватели будут более понятливее и отзывчивее к студентам»;

«Использовать современные технологии при работе со студентами»;

пожелания в части материально-технической базы университета – 6 чел.:

«В корпусах должны быть предусмотрены аудитории для самостоятельного обучения. Из-за частых «окон» между парами теряется много времени без дела, нет возможности поработать на компьютере над лабораторной по программированию и т.п. без возвращения домой, который часто может быть далеко»;

«Обновить оборудование во всех аудиториях, добавить нормальные зоны для отдыха и работы»;

«Можно, пожалуйста, сделать стоянку для зонтиков в РК? Очень неудобно ходить с мокрым зонтиком на занятия»;

пожелания в части учебного плана – 21 чел.:

«Хотелось бы видеть более пристальное внимание к софт скиллс дисциплинам»;

«В первую очередь пересмотреть учебный план и убрать дисциплины, которые дублируют друг друга, но стоят под разными названиями»;

пожелания организационного характера (разное) – 13 чел.:

«Организация связи (лучше в свободной форме) с выпускниками соответствующей специальности, так как ученики из года в год наступают на одни и те же грабли, о которых их никто не предупреждал. Например, о том, что хорошее место практики искать трудно и делать это надо не тогда, когда уведомит руководитель о том, что ее пора искать самому, а за несколько месяцев ранее. Подобных нюансов много и о них стоит рассказывать. Может быть, это следует сделать в виде файла-памятки, где старшекурсники писали бы свои советы и ошибки»;

«Сделать, чтобы госты и стандарты были доступны на компьютерах в любом корпусе (особенно ФЭТ)».

Проведенное исследование выявило неоднородность мнений и опыта студентов ТУСУРа относительно различных аспектов образовательного процесса. Ключевыми проблемами, обозначенными студентами, являются высокий уровень стресса и академической нагрузки, а также финансовые трудности. Значительная часть студентов испытывает сложности с самоорганизацией, мотивацией и эффективным планированием времени. Проблемы в коммуникации со стороны преподавателей и неудобное расписание также негативно влияют на адаптацию к учебному процессу. Несмотря на высокую удовлетворенность выбором специальности, лишь часть студентов уверена в дальнейшей работе по выбранной профессии, что подчеркивает необходимость усиления практической направленности обучения и содействия в построении карьеры. Анализ мотивации студентов демонстрирует приоритет получения новых знаний и навыков, саморазвития и стремления к успешному трудоустройству. Участие во внеучебной деятельности хотя и позитивно оценивается студентами, остается невысоким для значительной части респондентов. Предложения по улучшению образовательного процесса сосредоточены на совершенствовании учебных планов, повышении качества преподавания, улучшении материально-технической базы и организации эффективной коммуникации с выпускниками.

В целом исследование выявляет потребность в дальнейшей оптимизации образовательного процесса в ТУСУРе, включая совершенствование учебных программ, внедрение новых методик обучения, направленных на развитие как профессиональных, так и надпрофессиональных навыков, а также повышение уровня вовлеченности студентов во

внеучебную деятельность. Полученные результаты могут быть использованы для разработки более эффективных стратегий развития университета и повышения удовлетворенности студентов.

В заключение следует отметить, что результаты проведенного опроса студентов ТУСУРа подтверждают актуальность постоянной модернизации образовательного процесса с учетом современных вызовов и требований рынка труда. Более половины опрошенных (52,7%) выразили удовлетворенность качеством получаемого образования, что свидетельствует о позитивной динамике и эффективности внедряемых изменений. Однако значительная часть (43,2%) выбрала вариант «частично удовлетворен», указывающий на необходимость дальнейшего совершенствования образовательной среды и методик обучения. Анализ полученных данных, наряду с теоретическим обоснованием необходимости совершенствования открытой модели образования, ориентированной на запросы потребителя и формирование как профессиональных, так и надпрофессиональных компетенций, подчеркивает важность продолжения мониторинга образовательного процесса и регулярной адаптации образовательных программ к динамично меняющимся условиям. Дальнейшие исследования должны быть направлены на выявление конкретных аспектов образовательного процесса, требующих улучшения, и разработку эффективных мер по повышению уровня удовлетворенности студентов.

В связи с вышесказанным модернизация обучения, релевантного новым социокультурным реалиям, возможна с учетом мнений всех заинтересованных лиц – участников образовательного процесса на основе регулярного мониторинга оценки показателей формирования образовательной среды. Проведенный мониторинг показал, что наряду с выявленными проблемными зонами, возникающими в образовательном процессе, большинство респондентов (студентов ТУСУРа) рассматривают университет как площадку для эффективной реализации собственного потенциала (профессионального, личностного) как в настоящем, так и в будущем.

Таким образом, регулярный мониторинг по выявлению обратной связи участников образовательного процесса может быть не просто средством оценки, а тем инструментом, который позволит сделать управление образовательным процессом более эффективным, позволяющим встроить обучающий процесс в быстро меняющиеся условия и вызовы социально-культурной среды.

Работа выполнена в рамках базовой части государственного задания «Наука», код научной темы FEWM-2023-0013.

Авторы выражают благодарность за помощь в проведении опроса сотрудникам кафедры математики ТУСУРа, а также заместителю декана РТФ по воспитательной деятельности Ю.В. Зеленецкой.

Литература

1. Аллахвердиева Л.М., Гаспаришвили А.Т. Информатизация образования и сохранение гуманитарного характера российской образовательной системы // Социально-гуманитарные знания. 2021. № 3. С. 102-108.

2. Белов А.А., Белова Е.В. Образовательный процесс в вузе глазами студентов // Казанский социально-гуманитарный вестн. 2019. № 3 (38). С. 24-28.

3. Раитина М.Ю., Пустоварова А.О. Проблемное поле в обеспечении образовательной траектории в условиях современных вызовов: взгляд студента технического вуза // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: материалы междунар. науч.-метод. конф., 25–26 января 2024 г., Томск, Россия Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. Ч. 2. С. 112-118.

4. Раитина М.Ю., Пустоварова А.О. Актуальные вопросы мониторинга образовательного процесса в вузе (на примере Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники) // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти – основа технологического прорыва: материалы междунар. науч.- метод. конф., 26–27 января 2023 г., Томск, Россия Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. В 2 ч. Ч. 2.С. 284–291.

5. Обратная связь в образовательном процессе: мнение студентов о качестве преподавания / В.Б. Ласков [и др.] // Sciences of Europe. 2016. №10-2 (10). С. 33–37.

Раитина Маргарита Юрьевна
Д-р филос. наук, доцент, профессор каф. философии и социологии (ФиС) Томского университета систем упр. и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия
ORCID: 0000-0002-2381-3202
Тел.: +7 (3822) 70-15-90
Эл. почта: raitina@mail.ru

Пустоварова Анна Олеговна
Ст. преподаватель каф. философии и социологии (ФиС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр., д. 40, г. Томск, Россия
Тел.: +7 (3822) 70-15-90
Эл. почта: anna.o.pustovarova@tusur.ru

M.Y. Raitina, A.O. Pustovarova

Students' Monitoring of the Educational Process at University (on the example of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics)

The current problems of modern students are examined. The data obtained during a sociological study conducted at Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR) are presented. The purpose of the study was to assess the current issues of students' satisfaction with the quality of education. That the modern educational model takes into account the needs and an expectation of all participants in the educational process, including not only the opinions on the formation of hard skills, but also soft skills is concluded.
Keywords: education, students, monitoring, supra-professional competencies, adaptation.

References

1. Allahverdiyeva LM, Gasparishvili AT. Informatizaciya obrazovaniya i sokhranenie gumanitarnogo kharaktera rossijskoj obrazovatel'noj sistemy [Informatization of education and preservation of the humanitarian character of the Russian educational system]. Social'no-gumanitarnye znaniya [Social and humanitarian knowledge]. 2021;(3):102-108. (In Russ).

2. Belov AA, Belova EV. Obrazovatel'nyj process v vuze glazami studentov [Educational process at the university through the eyes of students]. Kazanskij social'no-gumanitarnyj vestnik [Kazan social and humanitarian bulletin]. 2019; 3(38):24-28. (In Russ).

3. Raitina MYu, Pustovarova AO. Problemnoe pole v obespechenii obrazovatel'noj traektorii v usloviyakh sovremennykh vyzovov: vzglyad studenta tekhnicheskogo vuza [Problem field in ensuring educational trajectory in the context of modern challenges: the view of a student of a technical university]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnerstvo i tekhnologicheskij suverenitet: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: Strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;112-118. (In Russ).

4. Raitina MYu, Pustovarova AO. Aktual'nye voprosy monitoringa obrazovatel'nogo processa v vuze (na primere Tomskogo gosudarstvennogo universiteta sistem upravleniya i radioehlektroniki) [Actual issues of monitoring the educational process in a university (on the example of Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics)]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti – osnova tekhnologicheskogo proryva: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government – the basis of a technological breakthrough. Proc. of the International Scientific and methodological conference]. 2023;284-291(In Russ).

5. Laskov VB, Alekseenko YuV., Tretyakova EE, Logacheva EA. Obratnaya svyaz' v obrazovatel'nom processe: mnenie studentov o kachestve prepodavaniya [Feedback in the educational process: students' opinions on the quality of teaching]. Sciences of Europe. 2016;10-2(10):33-37. (In Russ)

Margarita Y. Raitina
Doctor of Philosophy, professor, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2381-3202)
Phone: +7 (3822) 70-15-90
Email: raitina@mail.ru

Anna O. Pustovarova
Senior Lecturer, Department of Philosophy and Sociology, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-90
Email: anna.o.pustovarova@tusur.ru

УДК 331.548

Ю.В. Шульгина, А.Д. Науменко, И.В. Кулинич, Д.Е. Вахрушева

ТРЕХТОЧЕЧНАЯ МОДЕЛЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ

Представлена разработанная в Передовой инженерной школе (ПИШ) профориентационная модель, состоящая из трех компонентов: понимание направления развития отрасли, образ будущей деятельности, выполнение профессиональных проб. Даны метрики оценки результативности модели и изложен опыт реализации трехточечной профориентационной модели в Передовой инженерной школе ТУСУРа.

Ключевые слова: профессиональная ориентация, модель профориентации, вуз, Передовая инженерная школа.

Будущие передовые инженеры страны сейчас обучаются в школах. Именно они станут обеспечивать устойчивое развитие производственных систем и внедрять высокотехнологические инновации. Важно создать условия, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подходило к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла не только свои интересы, но и запросы государства и общества [1].

В современных вузах остро стоит вопрос организации профессиональной ориентации школьников. На профориентационные мероприятия тратится очень много материальных и человеческих ресурсов.

Сделанный неправильный или неосознанный выбор грозит вузу потерей студента, а промышленности – специалиста. Для минимизации подобных ситуаций предлагается внедрить новую трехточечную модель профессиональной ориентации, которая позволит университетам получить мотивированных к обучению студентов.

Профессиональная ориентация в вузах

Под профессиональной ориентацией обучающихся будем понимать помощь школьнику в выборе направления деятельности и формировании своего образовательного запроса.

Университеты освещают отдельные направления подготовки, но, как правило, не обеспечивают профессиональную ориентацию подростка. Каждый вуз заинтересован в том, чтобы привлечь к себе абитуриентов. Результативность профориентационной работы оценивается по набору студентов в разрезе отдельных направлений подготовки и специальностей, которая выражается проходным баллом, конкурсом и количеством победителей и призеров олимпиад, выбравших направление подготовки [2].

Выделяют три модели профориентации: традиционную, индустриальную и постиндустриальную [3].

Традиционная модель основана на преемственности профессии в семье и профессиональных династиях. Индустриальная модель предлагает огромный выбор профессий, опираясь на способности человека. Постиндустриальная, новейшая модель профессиональной ориентации, отрицает наличие профессий. Здесь рассматривается человек с его способностями и предрасположенностями, на основе которых формируются компетенции и подбираются уникальные профессии, которых, возможно, еще не существует.

Представленная трёхточечная модель профессиональной ориентации относится к постиндустриальным, так как помогает выбрать область для развития, а не конкретную специальность.

Профориентационная работа обычно проводится на трех этапах [4]:

1) этап окончания школы, где важна степень готовности обучающегося к профессиональному самоопределению;

2) этап обучения в вузе, является одним из самых шатких этапов, поскольку именно здесь студент выражает удовлетворенность выбранной программой подготовки и начинает видеть перспективы дальнейшего обучения;

3) этап трудоустройства, который характеризуется удовлетворённостью полученной специальности и готовностью к дальнейшему выполнению профессиональных функций.

В рамках представленной разработки рассматривается ранняя профессиональная ориентация, которая охватывает обучающихся 8–11-х классов общеобразовательных школ. Именно она является базовой для дальнейших этапов профессиональной ориентации.

Формирование трехточечной модели

В основе предлагаемой трехточечной профориентационной модели лежит модель навыкового образования.

Навыки у человека развиваются исходя из трех основных компонентов: желание, умение и знание (рисунок 1) Закрашенный сегмент на пересечении трех областей представляет собой навык.

Переложим модель навыкового образования на модель профориентации.

Абитуриент выбирает направление подготовки при условии, что сойдутся три основных области:

1) понимание направления развития отрасли;

2) представление о деятельности людей, которые работают в этой отрасли;

3) интерес к выполнению вида деятельности.

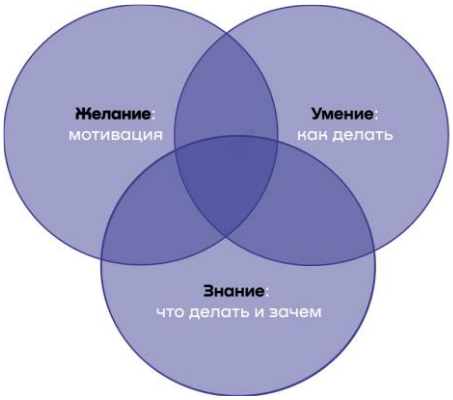


Рисунок 1 – Модель навыкового образования

Если все три области сойдутся, абитуриент может выбрать направление понятной ему деятельности осознанно (рисунок 2) Именно таких абитуриентов можно брать в основу оценки эффективности работы приемных компаний университетов.

Рисунок 2 – Трехточечная модель профессиональной ориентации

Метрики профессиональной ориентации

Всю профориентационную деятельность необходимо разделить на три области.

В рамках исследования проводится отслеживание потоков мероприятий, и гипотеза формируется следующим образом: 20% школьников, которые осознанно понимают направления развития отрасли, – у них сложился образ деятельности людей, они примерили эту деятельность на себя и могут осознанно выбрать определенное направление.

Проводится оценка не выбора конкретного университета, а именно выбора деятельности.

Предлагается проводить количественную оценку потенциальных абитуриентов, принявших участие в одном или нескольких видов мероприятий. Оценивать эффективность профессиональной ориентации, делать выводы и принимать решения по планированию приемной кампании университета можно, исходя из оценки коэффициентов К1, К2 и К3, а также количества абитуриентов, принявших участие в мероприятиях трех типов (рисунок 3). По количеству выбравших направление деятельности абитуриентов можно оценивать и эффективность проводимых мероприятий, а также результативность всей приемной кампании университета.

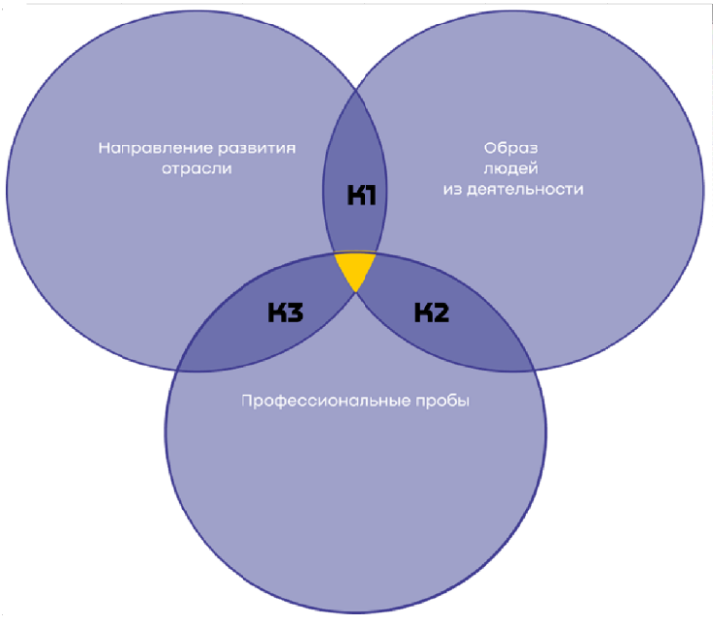


Рисунок 3 – Метрики профессиональной ориентации

Опыт внедрения модели в ПИШ ТУСУРа

В Передовой инженерной школе «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР) реализуется представленная модель профессиональной ориентации школьников. Для внедрения модели используются активные методы профессиональной ориентации [5].

Понимание направления развития отрасли реализуется через два инструмента: научно-популярные лекции и образовательные курсы, в рамках которых эксперты рассказывают о направлении развития микроэлектроники в мире и в стране, какие есть перспективы у будущих инженеров.

Образ деятельности закладывается через экскурсии на предприятия. Совместно с промышленными партнерами спроектированы сценарии экскурсий, для того чтобы школьники увидели не материально-техническую базу, а деятельность инженеров на рабочем месте. Пробу деятельности школьники проходят через мастер-классы и интенсивы, где фиксируется компетентностный набор и присутствует метрика их сформированности. Для сбора данных и отслеживания каждой из метрик по школьникам, посетившим профориентационные мероприятия, создан чат-бот.

Систематически проводится мастер-класс «Знакомство с деятельностью инженера-схемотехника» для обучающихся 8-11-х классов. В рамках мероприятия школьники не только получают представление о работе инженера, но и погружаются в практические задания, с помощью которых поверхностно осваивают азы специальности. Такое погружение позволяет обучающимся понять основные виды деятельности, с которыми сталкиваются инженеры в области электроники и «примерить» эту профессию на себя. Для оценки эффективности и целесообразности проведения мастер-классов снимаются входные и выходные метрики обучающихся в разрезе не только усвоения навыков, но и в виде саморефлексии. В анкетах присутствуют такие вопросы: знаете ли вы о специальности инженера в области электроники; есть ли в вашем окружении люди, работающие по данной специальности; задумались ли вы после мастер-класса о том, чтобы связать свою жизнь с электроникой?

Для знакомства со схемотехникой и погружения школьников и студентов СПО в деятельность инженеров в области электроники в Передовой инженерной школе разработан профориентационный онлайн-курс «Первый шаг в мир схемотехники» [6]. В основе онлайн-курса лежит метод проектов. Слушателям предлагается разработать свое электронное устройство (светомузыка, генератор, схема управления поливом). Для выполнения поставленной задачи обучающимся необходимо получить знания об основных элементах электрической цепи и законах, а также научиться выполнять расчеты электрических величин. Тем, кто успешно справится с освоением теоретических основ, высылается набор для сборки собственного электронного устройства.

Через изучение коротких видео, применение знаний для решения конкретных практических задач и сборку реального электронного устройства для школьников раскрывается сущность и значимость профессии инженера в области электроники.

Основные результаты

Представленная трехточечная модель профессиональной ориентации позволила упорядочить и систематизировать профориентационную работу в Передовой инженерной школе. Выстроен план профориентационных мероприятий на год. Два раза в семестр запускаются профориентационные онлайн-курсы для школьников и студентов СПО «Первый шаг в мир

схемотехники» и «Прототипирование с помощью 3D-печати». Ежемесячно проводятся дни открытых дверей с презентацией всех лабораторий и предметные тематические мероприятия, приуроченные к памятным датам. По запросу представителей школ организуются мастер-классы и экскурсии на предприятия-партнеры. В социальных сетях запущен онлайн-проект «Великие изобретатели в области электроники».

На текущем этапе исследования ведется сбор статистических данных для подтверждения гипотезы. При получении положительных результатов исследования планируется внедрение данной профориентационной модели во всем вузе.

Литература

1. Колонтаевская И.Ф. Профориентационная работа со школьниками для поступления на инженерно-технические направления подготовки профессионального образования // Науч.-метод. электрон. журнал «Концепт». 2014. № 11. С. 111–115. EDN SZJIPJ.

2. Землянухина С.Г. Результативность профориентационной работы в вузе // Профессиональная ориентация. 2019. № 1. С. 11–17. EDN NESGBF.

3. Сергеев И.С. Влияние социокультурного уклада семьи на профессиональное самоопределение детей и подростков // Профессиональное образование и рынок труда. 2021. № 1(44). С. 115–130. DOI 10.24412/2307-4264-2021-01-115-130. EDN SAVNHF.

4. Зайцева С.А., Киселев В.С. Организация профориентационной работы вуза со школьниками // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 3. С. 10. EDN QECJIU.

5. Титова С.В. Эффективный метод профориентационной деятельности вуза // Мир современной науки. 2011. № 6(9). С. 59–61. EDN OJRMBB.

6. Первый шаг в мир схемотехники : онлайн-курс. URL: https://engineers.tusur.ru/courses/pervyi-shag-v-mir-skhemotekhniki.

Шульгина Юлия Викторовна
Канд. техн. наук, доцент, зам. директора по образованию Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 47 РК, 227/1
Тел.: +7-923-404-31-93
Эл. почта: iuliia.v.shulgina@tusur.ru

Науменко Анна Дмитриевна
Методист отдела организации учебного процесса Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 47 РК, 233
Тел.: +7-909-547-49-95
Эл. почта: anna.d.naumenko@tusur.ru

Кулинич Иван Владимирович
Канд. техн. наук, доцент, зам. директора по науке Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 47 РК, 227/1
Тел.: +7-913-113-64-18
Эл. почта: kulinich@tusur.ru

Вахрушева Дарья Евгеньевна
Техник Передовой инженерной школы «Электронное приборостроение и системы связи» им. А.В. Кобзева Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 47 РК, 227/1
Тел.: +7-983-516-91-50
Эл. почта: daria.e.vakhrusheva@tusur.ru

J.V. Shulgina, A.D. Naumenko, I.V. Kulinich, D.E. Vahrusheva

Three-Point Model of Professional Orientation

The experience of implementing a three-point career guidance model at the Advanced Engineering School of TUSUR gained consisting of three components (understanding the direction of industry development, the image of future activities, and performing professional tests) is presented. The metrics for evaluating the effectiveness of the model and the experience of are noted.
Keywords: professional orientation, career guidance model, university, advanced engineering school.

References

1. Kolontaevskaja IF. Proforientacionnaja rabota so shkol'nikami dlja postuplenija na inzhenerno-tehnicheskie napravlenija podgotovki professional'nogo obrazovanija / I. F. Kolontaevskaja [Career guidance work with schoolchildren for admission to engineering and technical training areas of vocational education]. Nauchno-metodicheskij jelektronnyj zhurnal "Koncept" [Scientific and methodological electronic journal 'Concept']. 2014;(11):111-115. (In Russ).

2. Zemljanuhina SG. Rezul'tativnost' proforientacion-noj raboty v vuze [The effectiveness of career guidance work at the university]. Professional'naja orientacija [Professional orientation]. 2019;(1):11-17. (In Russ).

3. Sergeev IS. Vlijanie sociokul'turnogo uklada sem'i na professional'noe samoopredelenie detej i podrostkov [The influence of the sociocultural structure of the family on the professional self-determination of children and adolescents]. Professional'noe obrazovanie i rynok truda [Professional education and the labor market]. 2021;1(44):115-130. DOI 10.24412/2307-4264-2021-01-115-130. (In Russ).

4. Zajceva SA, Kiselev VS. Organizacija proforientacionnoj raboty vuza so shkol'nikami [Organization of vocational guidance work of the university with schoolchildren]. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija [Modern problems of science and education]. 2019;(3):10. (In Russ).

5. Titova SV. Jeffektivnyj metod proforientacionnoj dejatel'nosti vuza [An effective method of university career guidance]. Mir sovremennoj nauki [The world of modern science]. 2011;6(9):59-61. (In Russ).

6. Onlajn-kurs «Pervyj shag v mir shemotehniki» [The first step into the world of circuit engineering: an online course]. Available from: https://engineers.tusur.ru/courses/pervyi-shag-v-mir-skhemotekhniki [Accessed: 25 October 2024]. (In Russ).

Julia V. Shulgina
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Deputy Director for Education, Advanced Engineering School 'Electronic Instrumentation and Communication Systems' named after A. V. Kobzev, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634034
Phone: +7-923-404-31-93
Email: iuliia.v.shulgina@tusur.ru

Anna D. Naumenko
Methodologist, Department of Educational Process Organization, Advanced Engineering School 'Electronic Instrumentation and Communication Systems' named after A. V. Kobzev, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634034
Phone: +7-909-547-49-95
Email: anna.d.naumenko@tusur.ru

Ivan V. Kulinich
Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor, Deputy Director for Science, Advanced Engineering School 'Electronic Instrumentation and Communication Systems' named after A. V. Kobzev, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634034
Phone: +7-913-113-64-18
Email: kulinich@tusur.ru

Darya E. Vakhrusheva
Technician, Department of Educational Process Organization, Advanced Engineering School 'Electronic Instrumentation and Communication Systems' named after A. V. Kobzev, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
47, Vershinina st., Tomsk, Russia, 634034
Phone: +7-983-516-91-50
Email: daria.e.vakhrusheva@tusur.ru

УДК 37.034

Н.Ю. Войцеховская, З.С. Шарипова

АКАДЕМИЧЕСКАЯ ЭТИКА КАК РЕГУЛЯТОР ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ И СТУДЕНТА

Рассматривается значение академической этики как формы регулирования взаимоотношений преподавателя и студента в высшем учебном заведении. Особую роль здесь играют нравственно-этические характеристики, во много объясняющие реакции и поступки личности в различных ситуациях. С целью формирования академической этики возникает необходимость практических механизмов контроля за соблюдением академических норм и правил.

Ключевые слова: академическая этика, взаимоотношения преподавателя и студента, нормы поведения, этическое регулирование.

Стремительно развивающийся XXI век с каждым годом ставит перед человечеством вопросы, актуальные на сегодняшний день. Однако для разрешения некоторых из них требуется участие не одного человека, а всего социума. Вопросы морали и этики для многих являются сложной задачей в плане претворения их в жизнь.

Несомненно, вопросы этики затрагивают представителей разных сфер, характерны они и для академического сообщества. На сегодняшний день мы являемся свидетелями усугубляющегося кризиса ценностей академической этики в высшем образовательном учреждении. Различие нравственно-ценностных ориентаций, столкновение взглядов и поколенческий разрыв являются причиной возникновения критических ситуаций во время учебного процесса. Важно отметить, что данные факторы значительно влияют на взаимоотношения преподавателя и студента в образовательном пространстве. Актуальность данной статьи обусловлена необходимостью разработки серьезных практических шагов для профессорско-преподавательского состава по конкретизации норм и правил поведения в высшем образовательном учреждении.

Начнем с того, что с древних времен и по сей день воля человека, живущего в обществе себе подобных, связывалась правилами, нравственными нормами, выражающимися в обычаях как сплачивающий механизм. Термин «этика» (греч. ἠθικόν, от др.-греч. ἦθος – этос, «нрав, обычай») впервые был введен Аристотелем как учение об этической добродетели и добродетельной личности. В своем труде «Никомахова этика», написанным в IV веке до н.э., Аристотель произвел систематизацию этики, указывая на ее практическую значимость. Выражение «цель этики – не знания, а поступки» означает, что знания об этике призваны направлять человеческую деятельность через определенные нормы и требования к поведению [7].

В Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона этика трактуется как учение об основных принципах нравственности, поскольку мотивацией для нравственных проявлений человека служат те или иные общие причины [14]. Для определения нравственных феноменов используют такие понятия, как профессиональная этика, деловая этика, академическая этика и др.

Академическая этика – это система этических ценностей и норм, регулирующая деятельность студента в процессе получения им высшего образования. Для стабильного функционирования высшего образовательного учреждения как социального института необходимо введение данных норм. В вузовском сообществе важно четкое представление и понимание порядочности, правильности и допустимости норм поведения субъектов образовательного процесса [12].

Вопрос о значении академической этики для современного университета поднимают как отечественные исследователи [6, 11], так и зарубежные авторы [1, 3]. Например, Богданова М.В. отмечает, что этос университета – это «культурный код и элемент системы ценностей научно-образовательной деятельности, а его потенциал является внутренним ресурсом развития университета. Ориентируя деятельность на ценности, соответствующие природе данного института, этос образует невидимую ткань университетской жизни» [6]. Другими словами, этические нормы формируют и поддерживают университетскую среду в целом.

Следует отметить, что этические ценности студентов, как и вся совокупность их ценностных ориентаций, начинают появляться еще до прихода в университет. Происходит это в детстве и ранней юности под воздействием семьи, школы и социального окружения. В студенчестве же привитые ранее ценностно-этические ориентации получают свое развитие [12].

Важнейшим предметом рассмотрения академической этики является взаимодействие или взаимоотношение преподавателя и студента. В них отражаются принципы и ценности, определяющие собой «миссию университета» [10]. В профессии преподавателя находят отражение идеи сочетания обучения и воспитания. Однако Гусейнов А.А. утверждает, что «воспитательное воздействие преподавателя опосредовано обучением, интегрировано в него», то есть своим примером он задает определенные ценностные ориентации в общем мировоззрении студента [8].

Алексеева В.Г. определяет ценностные ориентации как отражение в сознании человека ценностей, признаваемых им в качестве стратегических жизненных целей и общих мировоззренческих ориентиров [4].

К набору компетенций преподавателя также следует отнести умение владеть правилами речевого этикета, что важно для взаимодействия со студентами в условиях образовательного процесса [9].

По мнению А.К. Михальской, речевой этикет преподавателя должен стать «высшим образцом, выражающим систему «должных и желаемых ценностей» [13].

Однако достаточно частыми ошибками речевого этикета преподавателей являются использование единиц со сниженной стилистической окраской; злоупотребление словами, имеющими отрицательную эмоционально-оценочную коннотацию; излишняя категоричность высказываний; навешивание ярлыков; ошибки в применении обращений. Преподаватель-профессионал умеет подобрать стиль в зависимости от аудитории – формальный, научный или более неформальный, создавая теплую атмосферу для обучения и условия для быстрой адаптации студентов.

При детальном изучении этики как нормы поведения заметно разнятся представления о тех или иных явлениях окружающего мира у разных возрастных групп. Каждое отдельное поколение является носителем определенных устоев и ценностей, традиций и представляет собой базу для развития социума в будущем.

Поиск важного во всевозможных видах общественных взаимодействий различных поколений открывает новые многообразные возможности, для того чтобы охарактеризовать узко-личностную направленность той или иной составляющей общества, объяснить как этическую направленность, так и общие условия взаимодействия поколений, найти точки взаимодействий и тем самым обеспечить снижение социальной напряженности и недопонимания в обществе. Анализируя жизненный путь человека, а именно процесс его самореализации с точки зрения методологии теории дефицита, можно выявить различного рода трудности в формировании социальных установок и ценностных ориентаций поколений. На основании изучения ценностей среднего класса Н. Хоув и У. Штраус приходят к выводу, что важнейшими факторами, определяющими паттерны поведения, мышление, установки, являются не возраст, а среда, в которой происходило становление человека [2]. Классифицируя поколения, Н. Хоув и У. Штраус выделяют шесть видов: GI, молчаливое поколение, бэби-бумеры, X, Y, Z. Если рассматривать социально-психологические особенности поколений X, Y, Z, можно представить двадцатилетние периоды становления одного поколения, например родившихся в периоды с 1963-го по 1999 г., которые являются наиболее популярными. К поколению X мы будем относить людей, родившихся в период 1963–1984 гг. Поколение Y – это люди, рожденные с 1985-го по 1998 г. И, соответственно, под поколением Z будем понимать тех, кто родился после 1999 г. Существуют культурные издержки и трудности взаимодействия поколений. Соответственно и культурные ценности, и особенности взаимодействия представителей разных поколений отличаются. В качестве важного критерия поколений можно рассматривать совместную деятельность, которую замечают руководители, объединяющие разные поколения в своих штатах. В разной степени здесь будут присутствовать такие составляющие, как психологическая значимость членства в этой группе, разделяемые профессиональные чувства, своеобразная ментальность, ощущение своей профессиональной компетентности, мотивация самостоятельности и самоэффективности.

Анализ современных исследований, посвященных изучению социально-психологических особенностей поколений, показал, что у представителей разных возрастных групп существуют количественные, структурные и качественные различия в представлениях о тех или иных объектах окружающей действительности:

– описаны особенности устаревшего и нового мышления;

– выявлены различия и особенности трансформации взаимодействия представителей разных поколений с информационными технологиями;

– продемонстрированы различия в подходах к профессиональной деятельности;

– представлены убедительные данные о тенденциях трансформации в структуре ценностно-смысловых ориентаций представителей различных поколений;

– обнаружены факты, указывающие на распространение явления предубежденности в отношении старшего поколения.

Проанализировав социально-психологические характеристики и отличительные черты представителей различных поколений в работах как российских, так и зарубежных исследователей, можно дать обобщенную характеристику поколениям X, Y, Z:

1) поколению X свойственны готовность к изменениям, возможность выбора, глобальная информированность, техническая грамотность, индивидуализм, желание учиться в течение всей жизни, неформальность взглядов, поиск эмоций, прагматизм, надежда на себя, равноправие полов. Семейные ценности в этот период время несколько трансформировались. Главная ценность представителей этой группы – иметь возможность выбора;

2) развитие информационных технологий считается, пожалуй, главной предпосылкой формирования совершенно новой культуры поколения Y. Действительно, информационное воспитание предполагает не только формирование определенных паттернов поведения, изучение традиций, распознавание символов, идей и ценностей, но и формирование у человека конкретных знаний, способствующих новому восприятию событий и ситуаций в определенной форме и смысловом контексте. К числу основных ценностей данного поколения по праву можно отнести свободу, развлечения,

стремление к конечному результату. Сегодня представителям поколения Y свойственны такие черты, как желание получать быстрое вознаграждение за работу, стремление к перспективам. Вместе с тем они готовы учиться, перенимать полезный опыт, формировать новые компетенции;

3) сегодня уже отчетливо проявляется направление развития поколения Z – для них важен собственный стиль жизни. Молодое поколение показывает хорошие результаты при работе в виртуальных командах, отличается стремлением к созданию новых организаций. Они становятся свободными и полноценными в мире виртуальной реальности, вход в которую для них прост и естественен. Поколение Z пользуется Интернетом активнее и интенсивнее, чем предыдущие поколения. Подростки обгоняют родителей по частоте использования Сети. Вполне вероятно, что когда поколение Z займет рабочие места, профессиональная деятельность кардинально изменится.

Детальное изучение указанных трех поколений дает понимание о том, что определенной возрастной группе присущи те или иные взгляды на ценности, понятия норм и морали. При работе со студентами преподавателям необходимо учитывать особенности, характерные для каждого поколения, и уметь адаптироваться под их запросы и ценности.

Наряду с поколенческим разрывом, двойные стандарты оценки ситуации могут стать препятствием для выстраивания адекватного взаимоотношения преподавателя со студентами. Несмотря на то что двойная мораль распространена в основном в политике, с ней можно столкнуться и в повседневной жизни. Для устранения подобных случаев необходимо развивать критическое мышление, эмпатию и ответственность.

Для соблюдения академической этики рекомендуется введение дополнительных дисциплин по воспитанию молодежи, различные тренинги для формирования у студентов критического мышления, а также создание четких стандартов и правил поведения, закрепленных в кодексе этики студента вуза. Кроме того, необходимо создание в вузе механизмов социального контроля по соблюдению студентами академических норм и правил. Именно регулятивная функция станет важнейшим инструментом для улучшения взаимоотношений преподавателя и студента и тем самым значительно повысит качество образования.

Литература

1. Гусейнов А.А., Апресян Р.Г. Этика: учеб. М.: Гардарики, 2000. 472 с.
2. Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона. URL: https://gufo.me/dict/brockhaus (дата обращения: 20.11.2024).
3. Мартишина Н.В. Этическое регулирование как фактор формирования академической морали студентов (по материалам экспертного опроса) // Вестн. Оренбургского гос. ун-та. 2020. № 4 (227). С. 33–40.
4. Богданова М.В. Этос университета: социологическая операционализация потенциала «неписаных правил» // Социологический журнал. 2017. Т. 23, № 2. С. 153–170.
5. Любимов Л.Л. Угасание образовательного этоса // Вопросы образования. 2009. № 1. С. 199–210.
6. Cozma C. In search of the meaningfulness of “academic ethics»: Make ethics count in the modern university! // Agathos. 2020. Vol. 11, N 1. P. 19–20.
7. Sok-Ja J., Jukka M., Diamandis E.P. Advocate cultivation of academic ethics: why is it necessary? // F1000Research. 2020. N 8. P. 1–13.
8. Косорукова А.А. Взаимоотношения преподавателя и студентов как проблема академической этики // Вестн. Рос. ун-та дружбы народов. Сер.: Философия. 2016. № 3. С. 96–103.
9. Гусейнов А.А. Этика профессора, или исповедь на заданную тему // Новое самоопределение университета. Ведомости. Тюмень, 2008. Вып. 33. С. 45–50.
10. Алексеева В.Г. Ценностные ориентации как фактор жизнедеятельности и развития личности // Психол. журн. 2014. Т. 5, № 5. С. 63–70.
11. Жураковский В., Приходько В., Федоров И. Вузовский преподаватель сегодня и завтра // Высшее образование в России. 2000. № 3. С. 54.
12. Михальская А.К. Педагогическая риторика. Теория и история. М.: Наука, 1998. 284 с.
13. Howe N., Strauss W. Millennials Rising: The Next Great Generation. Knopf Doubleday Publishing Group, 2000. 431 p.

Войцеховская Наталья Юрьевна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID ID: 0000-0002-6277-6715
Тел.: +7 (3822) 70-15-21
Эл. почта: nata200279@mail.ru

Шарипова Зарина Сабиржановна
Ст. преподаватель каф. иностранных языков (ИЯ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

ORCID ID: 0000-0001-8556-5868
Тел.: +7 (3822) 70-15-21
Эл. почта: zarinasharipova@mail.ru

N.Y. Voytsekhovskaya, Z.S. Sharipova

Academic Ethics as a Regulator of Teacher-Student Relations

The importance of academic ethics as a form of regulation of relations between a teacher and a student in a higher educational institution is considered. Moral and ethical characteristics play a special role, largely explaining the reactions and actions of an individual in various situations. In order to form academic ethics, there is a need for practical mechanisms for monitoring compliance with academic norms and rules.
Keywords: academic ethics, student-teacher relations, standards of conduct, ethical regulation

References

1. Gusejnov AA, Apresjan RG. Jetika [Ethics]. M.: Gardariki; 2000. (In Russ.).

2. Brockhaus and Efron Encyclopedic Dictionary. Available from: https://gufo.me/dict/brockhaus [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

3. Martishina NV. Jeticheskoe regulirovanie kak faktor formirovanija akademicheskoj morali studentov [Ethical regulation as a factor of forming academic moral among students]. Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta [Orenburg State University Bulletin]. 2020;(4):33-40. (In Russ).

4. Bogdanova MV. Jetos universiteta: sociologicheskaja operacionalizacija potenciala «nepisanyh pravil» [University ethos: sociological operationalization of unwritten rule potential]. Sociologicheskij zhurnal [Sociology journal]. 2017;(23):153–170. (In Russ).

5. Ljubimov LL. Ugasanie obrazovatel'nogo jetosa // Voprosy obrazovanija. 2009; (1):199–210.

6. Cozma C. In search of the meaningfulness of “academic ethics": Make ethics count in the modern university! Agathos, 2020;(11)1:19–20.

7. Sok-Ja J., Jukka M., Diamandis EP. Advocate cultivation of academic ethics: why is it necessary? F1000Research. 2020; (8):1–13.

8.Kosorukova AA. Vzaimootnoshenija prepodavatelja i studentov kak problema akademicheskoj jetiki [Relations between teachers and students as a problem of academic ethics]. Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija: Filosofija [Peoples’ Friendship University of Russia. Philosophy]. 2016;(3):96-103. (In Russ).

9. Gusejnov AA. Jetika professora, ili ispoved' na zadannuju temu [The professor ethics, or confession on the given topic]. Novoe samoopredelenie universiteta. Vedomosti [New Determination of University. Bulletin]. 2008;(33):45-50. (In Russ).

10. Alekseeva VG. Cennostnye orientacii kak faktor zhiznedejatel'nosti i razvitija lichnosti [Moral values as a factor of personal development]. Psihologicheskij zhurnal [Journal of Psychology]. 2014;(5):63-70. (In Russ)

11. Zhurakovskij V., Prihod'ko V., Fedorov I. Vuzovskij prepodavatel' segodnja i zavtra [University lectures today and tomorrow]. Vysshee obrazovanie v Rossii [Higher Education in Russia]. 2000;(3):54. (In Russ).

12. Mihalskaja AK. Pedagogicheskaja ritorika. Teorija i istorija [Pedagogical oratory. Theory and history]. M.: Nauka; 1998. (In Russ)

13. Howe N., Strauss W. Millennials Rising: The Next Great Generation. New York: Vintage books, 2000. .

Natalya Yu. Voytsekhovskaya
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp, Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-6277-6715)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: nata200279@mail.ru

Zarina S. Sharipova
Senior Lecturer, Department of Foreign Languages, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp, Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-8556-5868)
Phone: +7 (3822) 70-15-21
Email: zarinasharipova@mail.ru

УДК 378.141.4

А.В. Бусыгина

МОДЕЛЬ МНОГОПРОФИЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Представлена методика проектирования гибких многопрофильных образовательных программ, направленная на повышение прозрачности процесса зачисления и обучения для абитуриентов и студентов. Описаны структурные элементы образовательной модели широкого бакалавриата инженерного кластера образовательных программ и логистика образовательного процесса. Модель позволяет студентам корректировать свои образовательные траектории, что способствует повышению мотивации и сохранению контингента. Внедрение новой модели позволяет сократить количество программ и повысить численность студентов в группах.

Ключевые слова: образовательная модель, гибкие образовательные программы, образовательная логистика.

В настоящее время наблюдается кризис инженерного образования. Для ТУСУРа характерны следующие проблемы, обусловливающие сложность ситуации в инженерном кластере образовательных программ (ОП):

– низкая конкурентоспособность ОП инженерных направлений подготовки;

– абитуриент, подавая заявление на направление подготовки, не может быть уверен в том, что будет зачислен на конкретный профиль;

– абитуриент практически не имеет права на ошибку в выборе пути сразу после школы (нет возможности безболезненно скорректировать свою траекторию), что приводит к снижению качества обучения и потере контингента;

– в связи с неполным закрытием бюджетных мест и потерей контингента наблюдается малая численность групп, что приводит к неэффективному использованию бюджетных средств и аудиторного фонда.

В связи с этим необходимо решить ряд задач, позволяющих минимизировать негативные тенденции:

1) модернизировать ОП инженерного кластера и стратегию набора на них;

2) изменить формат набора (заявление о зачислении на ОП, а не на направление подготовки);

3) разработать гибкую образовательную модель, позволяющую постепенно формировать образовательные траектории обучающихся (от общего к частному).

Цель работы – представить гибкую образовательную модель, разработанную для внедрения в объединенный Институт на базе ФЭТ, РТФ, РКФ (далее – Институт).

Проектирование образовательной модели

ОП должны удовлетворять всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО). В связи с этим первым шагом необходимо провести качественный анализ их содержания по всем инженерным направлениям подготовки и специальностям, реализуемым в Институте (11.03.01 Радиотехника, 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика, 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, 25.05.03 Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования).

Проводя анализ стандартов и действующих ОП, необходимо ответить на два вопроса: «Что объединяет?» и «В чем уникальность?».

Анализ показал, что универсальные компетенции (УК) являются общими для всех ФГОС ВО, что позволяет проектировать единый общеобразовательный модуль. Общепрофессиональные компетенции (ОПК) можно разделить на две группы: общие для всех и отличающиеся.

Общие для всех направлений и специальностей ОПК можно тематически сгруппировать в следующие категории:

1) применение фундаментальных знаний в профессиональной деятельности / естественно-научные закономерности современного мира;

2) экспериментально-исследовательская деятельность;

3) владение информационными технологиями (использование).

На основе выделенных категорий допускается сформировать «инженерное ядро», состоящее из дисциплин «Математика», «Физика», «Информационные технологии», «Метрология».

Анализ содержания существующих ОП показал необходимость включения в ядро дисциплин, формирующих компетенции в области инженерной графики, электрических цепей, электроники и схемотехники. Таким образом, был сформирован единый модуль фундаментальной инженерной подготовки. В связи с наличием уникальных для разных укрупненных групп специальностей и направлений (УГСН) фундаментальных дисциплин в модуле фундаментальной

инженерной подготовки предусмотрена возможность самостоятельного проектирования содержания блока УГСН разработчиками программ.

Отличающаяся часть ОПК образует модуль направления подготовки/специальности. Профессиональные компетенции (ПК), формируемые коллективом разработчиков ОП на основе компетенций позиций системы разделения труда (СРТ), определяют треки квалификации/специализации.

Необходимым условием высококачественного инженерного образования является связь образования и науки через проектную деятельность (съем компетенций из R&D) и закрепление компетенций в форме практики.

Таким образом, определены основные структурные элементы образовательной модели: общеобразовательный модуль (29 з.е.), модуль фундаментальной инженерной подготовки (72 з.е.), модуль направления подготовки (33 з.е.), модуль квалификации (40 з.е.), модуль проектной деятельности (25 з.е.), практики (30 з.е.), государственная итоговая аттестация (ГИА, 9 з.е.).

Также в ОП включен модуль физической культуры и спорта в объеме 2 з.е. За наполнение содержательной части модулей назначаются ответственные: модуль фундаментальной инженерной подготовки – коллектив разработчиков Института, модуль направления подготовки – коллектив разработчиков конкретного направления подготовки, модуль квалификации – держатель трека (кафедра/тематический лидер).

Централизованное управление проектной деятельностью, практиками и ГИА осуществляет управленческая команда Института. Руководство проектами и кейсами, практиками, выпускными квалификационными работами осуществляют сотрудники из числа профессорско-преподавательского состава кафедр (руководители ОП, треков квалификации и другие представители тематических направлений). Составы государственных экзаменационных комиссий формируются на основании представления руководителя ОП и (или) руководителя трека квалификации.

На рисунке 1 представлена разработанная образовательная модель для гибких программ бакалавриата с указанием структурных элементов и их распределения в семестрах.

В таблице 1 представлены сводные данные по требованиям ФГОС ВО инженерных направлений и фактическому объему элементов разработанной образовательной модели.

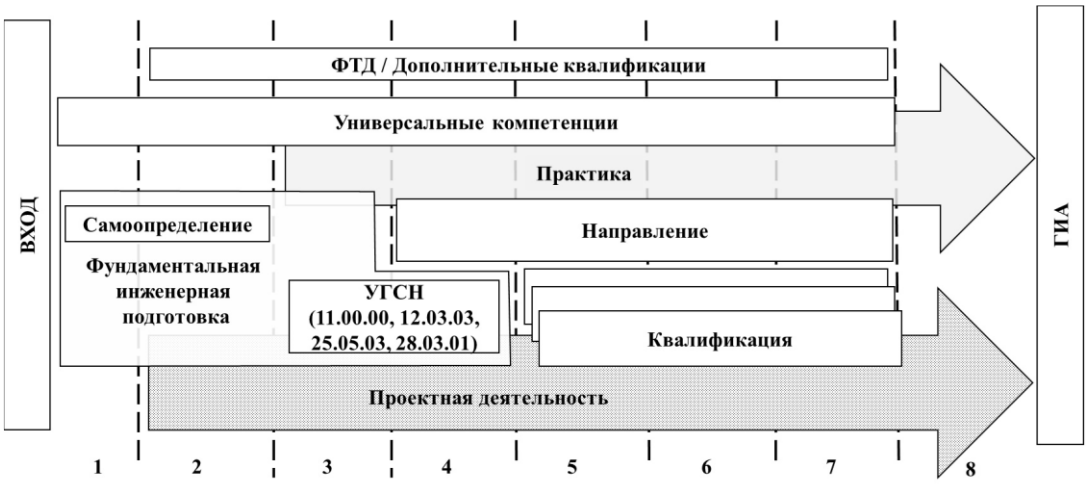


Рисунок 1 – Образовательная модель программы бакалавриата

Таблица 1 – Требования ФГОС ВО к объему структурных частей образовательных программ бакалавриата

Требования, з.е.	Модель	ФГОС ВО					
		11.03.01 [1]	11.03.02[2]	11.03.03 [3]	11.03.04 [4]	12.03.03 [5]	28.03.01 [6]
Общий объем	240	240	240	240	240	240	240
Дисциплины	201	От 160	От 160	От 160	От 160	От 160	От 160
Практика	30	От 20	От 20	От 20	От 20	От 20	От 18
ГИА	9	От 6	От 6	От 6	От 6	6–9	От 6
Обязательная часть*	60%	От 30%	От 30%	От 30%	От 30%	От 40%	От 40%
Примечание. * – без учета ГИА.							

ОП позволяет содержать несколько квалификаций. При этом треки квалификаций формируются как элективные модули. Модуль квалификации может состоять полностью из элективных модулей квалификации или содержать общую часть треков квалификаций (при наличии общих для квалификаций дисциплин) и элективных модулей квалификаций, содержащих уникальную часть треков квалификаций.

Образовательная логистика и формирование образовательных траекторий

Зачисление абитуриентов происходит на многопрофильные ОП Института, в которых спроектирован единый первый курс, т.е. абитуриенты попадают в единое образовательное пространство Института. Первый семестр посвящен изучению дисциплин общеобразовательного модуля и модуля фундаментальной инженерной подготовки. Каждой академической группе назначается куратор из числа сотрудников кафедр Института. Для повышения уровня мотивированности студентов разработана новая дисциплина, призванная облегчить процесс профессионального самоопределения студентов, – «Тренды инженерии». Данная дисциплина направлена на ознакомление студентов с тематическими направлениями Института. Первый семестр дисциплины раскрывает каждое направление подготовки и специальность в разных горизонтах планирования: текущие тренды (разработки УГТ 8-9), краткосрочная перспектива (разработки УГТ 5-7), среднесрочная перспектива (разработки УГТ 1-4) и амбиции в долгосрочной перспективе, а также позиционирование ТУСУРа в тематической области и СРТ. Цель – повышение уровня вовлеченности студентов в тематическое поле, первичная ассоциация себя с тем или иным направлением.

Второй семестр реализуется в формате практикума-интенсива – демонстрация технологий, методов, средств, инструментов профессиональной деятельности по каждому тематическому направлению (с учетом позиций СРТ), формирование первичных навыков работы с инструментами. Цель – знакомство с содержанием направлений через практическую деятельность, идентификация себя как представителя конкретных направлений. Участники – научные лаборатории, СКБ, НИИ и т.д., предприятия (при необходимости). Формат – все студенты проходят через все тематические направления, получая обратную связь от участников (подразделений) по итогам прохождения интенсива. По завершении практикума-интенсива студент пишет заявление о выборе направления подготовки, т.е. на данном этапе происходит перераспределение студентов между направлениями подготовки (первый этап формирования осознанной образовательной траектории). Во втором семестре начинается погружение в проектную деятельность. Так как абитуриенты приходят из разных образовательных учреждений, реализующих проектную деятельность в разных форматах и глубине погружения, необходимо провести выравнивающий курс по основам проектной деятельности (ОПД 1).

В третьем семестре обучения студенты, уже сделав выбор направления подготовки, через реализацию кейса квалификации проходят второй этап формирования своей образовательной траектории – выбор трека квалификации. Таким образом, управленческая команда Института, получив данные о выборе студентов к концу третьего семестра, имеет возможность планирования учебного процесса на следующий учебный год, когда студенты фактически входят в индивидуальные образовательные траектории. Схема пути студента представлена на рисунке 2.

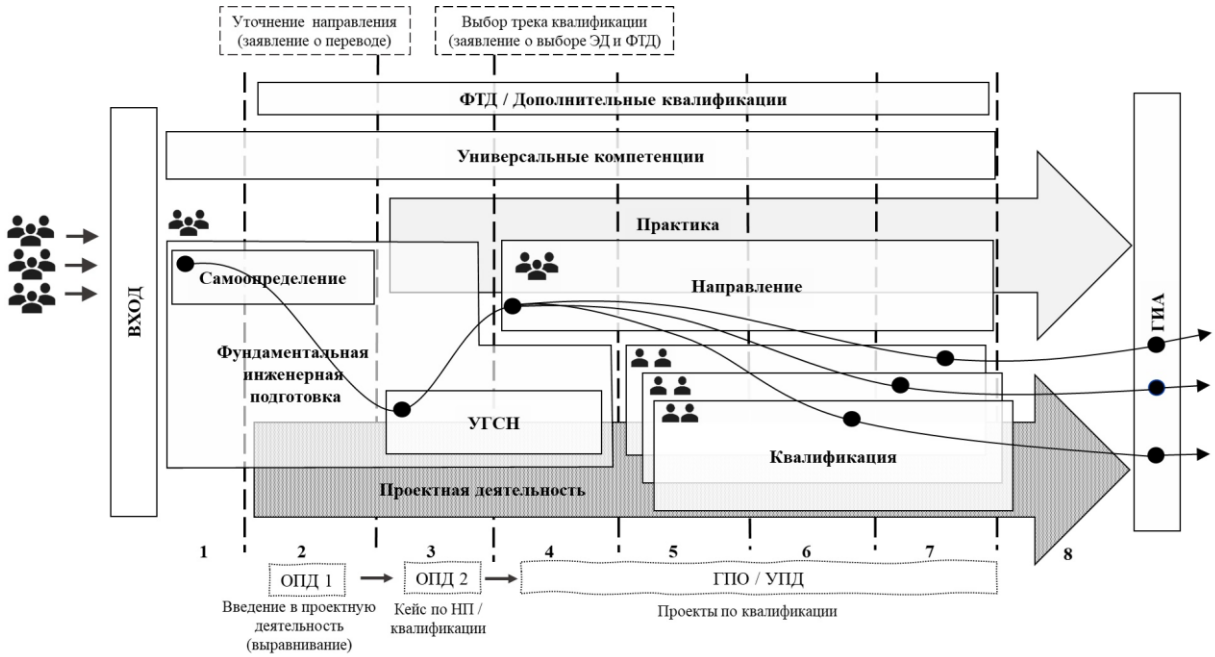


Рисунок 2 – Образовательная логистика

Представленная образовательная модель гибких многопрофильных ОП позволяет сделать более прозрачным процесс зачисления и обучения для конечных потребителей образовательных услуг (абитуриенты, студенты). Студенты получают

возможность корректировать свои образовательные траектории, что способствует повышению мотивации и сохранности контингента. Многопрофильный характер ОП позволяет оптимизировать структуру расходов на реализацию образовательной деятельности.

На кафедрах Института в 2024/25 учебном году проводился набор на 25 монопрофильных ОП инженерного кластера. Качественный и количественный состав набора привел к малочисленным группам (большинство групп заполнены на 50–70% от планируемой численности) и потере контингента уже на первом курсе. При внедрении представленной образовательной модели количество программ сократится до двенадцати, четыре из которых будут сетевыми и реализуются самостоятельно, а восемь станут многопрофильными. Таким образом, численность студентов в группах увеличится, так как фактически разделение студентов на подгруппы будет происходить только при реализации модуля квалификации.

Литература

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 931. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110301_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 930. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110302_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 928. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110303_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 927. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/110304_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

5. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 949. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/120303_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

6. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника : приказ Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 924. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/280301_B_3_15062021.pdf (дата обращения: 05.12.2024).

Бусыгина Анна Владимировна
Ст. преподаватель каф. телевидения и управления (ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID 0000-0002-2150-5396
Тел.: +7-913-807-27-15
Эл. почта: anna.v.busygina@tusur.ru

A.V. Busygina

Model of Multidisciplinary Educational Programs

The methodology for designing flexible multidisciplinary educational programs aimed at increasing the transparency of the enrollment and training process for applicants and students is considered. The structural elements of the educational model of a broad baccalaureate in the engineering cluster of educational programs as well as the logistics of the educational process are presented. The model allows students to adjust their educational trajectories, thus contributing to increasing motivation and retaining students. The implementation of the model presented allows reducing the number of programs and increasing the number of students in groups.

Keywords: educational model, flexible educational programs, educational logistics.

References

1. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 11.03.01 Radiotekhnika: prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 931[On approval of the federal state educational standard of higher education – bachelor's degree in the direction of training 11.03.01 Radio Engineering: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 931]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110301_B_3_15062021.pdf [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

2. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 11.03.02 Infokommunikacionnye tekhnologii i sistemy svyazi: prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 930 [On

approval of the federal state educational standard of higher education – bachelor's degree in the direction of training 11.03.02 Infocommunication Technologies and Communication Systems: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 930]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110302_B_3_15062021.pdf [Accessed: 15 December 2024]. (In Russ).

3. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 11.03.03 Konstruirovanie i tekhnologiya ehlektronnykh sredstv : prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 928 [On approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 11.03.03 Design and Technology of Electronic Equipment: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 928]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/110303_B_3_15062021.pdf [Accessed: 15 December 2024]. (In Russ).

4. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 11.03.04 Ehlektronika i nanoehlektronika: prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 927 [On approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 11.03.04 Electronics and Nanoelectronics : Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 927]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/110304_B_3_15062021.pdf [Accessed: 15 December 2024]. (In Russ).

5. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 12.03.03 Fotonika i optoinformatika : prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 949 [On approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 12.03.03 Photonics and Optoinformatics: Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 949]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/120303_B_3_15062021.pdf [Accessed: 15 December 2024]. (In Russ).

6. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obra-zovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya – bakalavriat po napravleniyu podgotovki 28.03.01 Nanotekhnologii i mikro-sistemnaya tekhnika: prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 19.09.2017 g. N 924 [On approval of the federal state educational standard of higher education - bachelor's degree in the direction of training 28.03.01 Nanotechnology and Microsystem Engineering : Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation of 19.09.2017 N 924]. Available from: https://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/280301_B_3_15062021.pdf [Accessed: 15 December 2024]. (In Russ).

Anna V. Busygina
Senior Lecturer, Department of Television and Control, Tomsk State University of Control Systems and Radioeletronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2150-5396)
Phone: +7-913-807-27-15
Email: anna.v.busygina@tusur.ru

УДК 378.147:37.015.31

А.А. Вазим

ВЛИЯНИЕ ТРАДИЦИЙ ДАРЕНИЯ ПОДАРКОВ НА МОТИВАЦИЮ К ОБУЧЕНИЮ СТУДЕНТОВ ТУСУРА

Обсуждаются условия для постановки СМАРТ-целей при обучении студентов ТУСУРа, возможность применения выводов теории ожиданий В. Врума, где делается акцент на ожидаемых краткосрочных результатах, а не на потребностях, имеющих более глубокую основу и проявляющихся в долгосрочный период. Изучены эффекты, позволяющие повысить успеваемость уже к первой контрольной точке.

Ключевые слова: теория поколений, теория ожиданий В. Врума, СМАРТ-цели, СМАРТ-образование.

Современная российская молодежь не имеет устойчивого источника доходов и вынуждена полагаться на финансовую помощь родителей. Такая помощь естественным образом выступает в виде подарка, а не инвестиций, рассчитываемых по критериям срочности, платности и возвратности. Размер подарка определяется величиной дохода дарителя. Если уровень дохода достаточен для покупки жилья, то подарком является жилье. Если доход достаточен для оплаты высшего образования, то подарком становится та специальность, которая интересна студенту. Если у родителей хватает средств только для оплаты еды и одежды, то подарок – возможность получения высшего образования на бюджетной основе. В процессе обучения преподаватель, например, может снизить требования для получения хорошей оценки – такой подарок будет приветствоваться. Прежняя установка «тяжело в учении – легко в бою» вытесняется современным нарративом «там, за углом тебя ждёт удача». Широко известны случайные факторы предпринимательского успеха, появление звёзд эстрады и кино поддерживает тезис о случайности успеха.

В итоге для современной молодежи сам факт получения образования является сложной задачей, требующей значительных усилий. При этом собственно процесс обучения препятствует общению в соцсетях и демонстрировать личные достижения. Однако современная молодежь не представляет себя без электронных гаджетов и общения в социальных сетях. Это объясняется тем, что деятельность в электронной среде – менее напряженная для организма и внешне более яркая. Такой подход приводит к увеличению времени для усвоения необходимого объёма информации. Срок обучения в школе увеличился с 10 до 11 лет, обучение в вузе – с пяти до шести лет.

При этом следует учесть, что длительность периода обучения сдерживает экономическое «взросление», определяемое как способность принимать финансово ответственные решения. Такая способность формирует материальную мотивацию. Более поздний выход на рынок труда может сдерживать развитие материальной мотивации. Но в соответствии с возрастом данный вид мотивации развивается, хотя и без подкрепления жизненным опытом, опирающимся на личный доход. В результате возникает вопрос: насколько развита материальная мотивация у студентов ТУСУРа, позволяющая использовать соответствующие стимулы. Или, наоборот, следует активнее использовать стимулы, характерные для нематериальной мотивации?

Получение подарка в теории ожиданий В. Врума

Теория ожиданий описывает степень заинтересованности сотрудников в трудовом вкладе и в результатах деятельности организации. [1, 2] Однако для оценки труда студентов при обучении данная теория может давать сбои. Разница между трудовым вкладом и обучением в первую очередь вызвана тем, кто потребляет и оценивает личное участие: организация, если оценивается трудовой вклад; организация, родители и сам студент, если оцениваются достижения в учёбе. Поэтому студент начинает считать результатом получаемую оценку, а своим вкладом – потраченное на учёбу время. Однако здесь происходит подмена понятий «получение знаний» и «получение оценки», поскольку уровень оценки зависит от трудности выполняемых заданий.

Дополнительной сложностью в мотивировании студента к учёбе выступает стремление преподавателя не снижать интерес к предмету из-за «слишком трудного» или «слишком лёгкого» обучения для отдельного студента. Здесь следует пояснить наличие разницы в оценивании студента. Во-первых, это беспристрастное оценивание, которое дает некоторый срез полученных знаний по группе. Такое оценивание можно формализовать. Во-вторых, это оценивание студента по его способностям, чтобы побуждать к получению новых знаний. Теперь более способным студентам будет труднее получить высокую оценку, чем в первом случае. Такая оценка будет менее объективной. Однако многие студенты выступают именно за такой формат оценивания, т.е. чтобы в оценке учли сложность усвоения знаний для каждого отдельного студента. Но тогда разница между объективной оценкой и той, которая идёт в журнал, становится определенным подарком для студента. Это в свою очередь зависит от их представлений о собственных способностях и возможностях, а также реалистичности достижения поставленной цели и привлекательности ожидаемого вознаграждения.

Остановимся подробнее на возможности применения выводов теории ожиданий В. Врума для повышения мотивации обучения у студентов ТУСУРа. Основным достоинством этой теории в данном случае является то, что в ней нет акцента на потребности, поэтому исключается необходимость мотивирования студента на выполнение задач на основе вопроса «С какой целью Вы поступили в ТУСУР»?

Теория ожиданий опирается на две идеи – ожидание и выбор. Для студента возможность своего выбора реализуется в определении глубины изучения отдельных элементов учебного курса. При этом ожидания студентов могут быть различными – от похвалы или значка в электронном курсе до увеличения размера стипендии вследствие закрытия сессии на «отлично».

Ожидание, по В. Вруму, – это субъективная вероятность, то есть возможность предсказать конкретный результат его усилий. При достижении результата она будет оценена самим студентом положительно или отрицательно. Таким образом, основой мотивации становится ожидание. Следующим этапом анализа в теории В. Врума является валентность, степень вознаграждения.

Если кратко обозначить вывод теории В. Врума, то его можно представить в виде функции с тремя составляющими. Во-первых, работник, или студент, тратящий силы на выполнение задания, должен осознавать связь своих усилий и полученного результата. Во-вторых, нужна очевидность связи результата и получаемого вознаграждения. В-третьих, вознаграждение не должно быть обесценено [3].

Однако теоретическая простота этой формулы может давать сбои на практике. Во-первых, чёткость связи усилий и результата даёт сбой, когда студент дает правильные ответы на тестовые вопросы без изучения материала. В результате, чтобы обеспечить точность ответов, нужно прилагать значительные усилия преподавателю или другим проверяющим. Во-вторых, неочевидность результата и вознаграждения может быть объяснена влиянием субъективных факторов. В-третьих, может произойти обесценивание вознаграждения при повышении требований, увеличении норм, а также при отсутствии моральной поддержки со стороны руководителя на производстве или преподавателя в аудитории и т. д. В любой встрече со студентами они могут довольно быстро назвать примеры по всем видам сбоев практической реализации теории В. Врума. Поэтому преподавателю необходимо использовать современные методы обучения, где оценки начинают зависеть от мнения студентов и ответственность за полученные оценки смещается от преподавателя к студентам.

Студентам младших курсов нравятся следующие методы: модульное обучение, кейс-стади, деловая игра, работа в парах, тематическое обсуждение. Студентов же старших курсов привлекают метод «лидер – ведомый», обмен опытом, мозговой штурм, креативные группы, участие в официальных мероприятиях.

В этих методах легче обеспечить повторяющуюся обратную связь со студентами, чтобы определить вид значимого вознаграждения, использовать игровой метод, где вознаграждение в виде баллов будет называться подарком и т. д. И если обеспечить поддерживающую повторяющуюся обратную связь, то получаемые «подарки» скорее сплачивают, чем разделяют группу.

Мотив самозащиты при ожидании получения подарка

Кажется удивительным тот факт, что получение подарка может требовать психологической защиты. Однако это так. В западной модели получения подарков акцент делается на заслуженность подарка. Оле Лукойе и Санта-Клаус вручают разные подарки детям в зависимости от их поведения в течение года, тогда как Дед Мороз дарит подарки детям вне зависимости от их поведения.

Для студентов вознаграждением выступают баллы за выполняемые задания. Несмотря на то что количество баллов за задания озвучивается в начале обучения и доступно студентам в течение всего семестра, они продолжают задавать вопросы, связанные с оценкой на КТ1 и КТ2. Получив ответы на свои вопросы, они на следующей паре вновь начинают их задавать. На вопрос преподавателя «Зачем они задают одни и те же вопросы?» ответ звучит обескураживающе легкомысленно: «А вдруг что-то изменилось за время после последней пары». Другими словами, щедрость Деда Мороза могла измениться даже в худшую сторону. Но стабильность правил для них – это нечто особенное, отличающееся от условий получения подарков в школьном возрасте. Родители могли получить или не получить премию, и поэтому щедрость дарителя также могла меняться.

Новый даритель оценок – преподаватель – таким образом получает моральное разрешение на изменение условий получения баллов. При этом многие студенты согласны получать оценку «хорошо», хотя имеют условия для получения оценки «отлично». И если для получения удовлетворительной оценки требуется 60 баллов, для повышения оценки на один уровень достаточно набрать 10 баллов, для многих студентов уже это представляет трудность из-за страха повышения требований к получаемым оценкам по другим предметам. Даже получение оценки «неудовлетворительно» зачастую вызывает смех и радость по сравнению с оценками «хорошо» и «отлично». По мнению данных студентов, низкую оценку они исправят потом. Однако снизить уровень требований со стороны родителей и деканата, в случае если студенты повысят свою качественную успеваемость, они вряд ли смогут.

Планирование своего будущего в рамках контрмодернистской концепции также слабо мотивирует на текущие затраты времени на обучение. Однако преподаватель обладает возможностью повысить оценку студенту, подготовившему эссе.

Причём при общении со студентами можно использовать феномен «подарков от Деда Мороза». Такой аргумент снижал страхи студентов, создавал игровую ситуацию и позволял им успешно выполнить задание.

Применению этих форм развития временной компетентности и снижению прокрастинации может способствовать электронная информационно-образовательная среда. Так, в курсе «Экономика и финансы предприятий» размещен рейтинг-план курса (инструмент Страница), а также доступна проверка изучения рейтинг-плана студентами в виде теста, созданного в среде Genial.ly. Таким образом, у студента существует очевидная связь между контрольными датами, оценками за контрольные точки и темами курса. Связь балла и сроков формируется ограничениями (по датам) при выполнении заданий курса [4].

СМАРТ-цели и СМАРТ-образование у студентов поколения Z

Теория смены интересов и приоритетов у различных поколений (теория поколений, разработанная Нейлом Хоу и Уильямом Штраусом в 1991 г.) [5] дала наименование «поколение Z» тем, кто родился в 2000–2020 гг. За представителями этого поколения, с точки зрения старших возрастных групп, закрепилось мнение о «поколении Z» как о людях рассеянных, гиперактивных, с дефицитом внимания и предпочитающих визуальные символы логике и углублению в текст [6].

В России имеется ещё одна «теория поколений»: тех, кто верит в существование Деда Мороза; тех, кто не верит в его существование; и тех, кто сам Дед Мороз. Совмещение этих двух теорий дает возможность сделать следующий вывод: поколение Z верит в существование Деда Мороза. Обоснованием данного тезиса служат просьбы студентов поставить более высокую оценку, чем та, которая определяется их рейтингом согласно балльной системе оценивания. Самостоятельная работа, составляющая две трети от общей величины учебной нагрузки (т.е. 72 из 108 часов), рассматривается студентами как малообязательная нагрузка, в отличие от аудиторной работы, особенно на практических занятиях, составляющих 18 часов. Поэтому баллы, полученные за самостоятельную работу, студентами представляются как полученные незаслуженно, в качестве подарка от преподавателя.

В этой связи следует сказать, что система вознаграждения *SMART* начинает давать сбои. Напомним, что система вознаграждения SMART-цели включает в себя следующие компоненты:

Specific (конкретный). Для студентов чётко формулируется задание. Цель работы сформулирована четко и конкретно;

Measurable (измеримый). Устанавливаются чёткие и понятные параметры оценивания;

Achievable (достижимый). Трудоёмкость работы ограничивается 45-90 минутами;

Relevant (значимый). Величина баллов за работу достаточна для получения оценки «отлично». То есть невыполнение работы делает получение такой оценки невозможным;

Time-bound (ограниченный во времени). Устанавливаются чёткие сроки выполнения работы.

Метод постановки SMART-целей подходит для любых краткосрочных целей – как для себя лично, развития бизнеса, так и для обучения студентов. Но такая технология постановки целей годится тем людям, которые уже представляют своё будущее хотя бы в общих чертах. Несомненно, находящиеся в поиске своих перспектив сочтут использование метода постановки SMART-целей слишком трудоёмким и избыточным. Однако это не отменяет применение данного метода преподавателем для улучшения методики образования [7].

В настоящее время выполнение таких критериев целеполагания в большей степени отвечает использованию средств электронной образовательной среды *Moodle*. В частности, процесс подготовки, написания и оценивания эссе на тему «Анализ денежных потоков и основы финансовой грамотности» с использованием инструмента LMS MOODLE проводится уже пятый год.

В данной статье продолжим анализ выполнения работ студентов, который был начат четыре года назад и излагался на предыдущих конференциях [8, 9]. Выявленные самозащита и прокрастинация у студентов ТУСУРа имели не только психологические причины, вызванные предыдущим личным жизненным опытом, но и экономические факторы, вызванные текущим изменением занятости на рынке труда в России.

Несомненно, эти проблемы видны и другим исследователям, предлагающим изменение формата системы обучения студентов в виде перехода к СМАРТ-образованию. Так, Ардашкин И.Б. и Суровцев В.А. отмечают следующее: «На сегодня смарт-образование не является самодостаточным феноменом и эффективнее всего проявляет себя в качестве вспомогательного средства для традиционной системы модели образования» [10].

Современные студенты имеют возможность использовать технологические достижения для доступа к информации, онлайн-библиотекам, открытым онлайн-курсам, возможности услышать различные, в том числе и противоположные, точки зрения по разнообразным событиям в мире, в обществе, в образовании. Однако немногие студенты готовы становиться лично открытыми для изменений. СМАРТ-образование призвано отвечать запросам личности и семьи, но оно не может задавать вектор развития этой личности. Информационные технологии сделали модернизацию навязчивой и неумолимой. В результате модернизация перестала рассматриваться поколением Z как что-то безусловно желаемое, каким оно было для предыдущих поколений. Произошла дискредитация идеи идеального общественного устройства. Современные высокоразвитые государства часто демонстрируют политику «двойных стандартов», могут выступать

источником или заказчиком насилия в отношении других государств, продвигать идеи, чуждые для большинства населения мира. В итоге любые модернистские проекты, в том числе и в образовании, студентами воспринимаются скептически.

Заключение

Использование в практике преподавания различных приемов может вызывать внезапную негативную реакцию у студентов, причём реакцию, не обусловленную сложностью предмета и требовательностью преподавателя. Осознание важности двух психологических эффектов (мотива самозащиты и прокрастинации) способствовало применению различных мер по их снижению. Понимание поколенческой разницы между преподавателем и студентами привело к необходимости изучения психологических приёмов для облегчения усвоения учебного материала. Кроме анализа психологических приёмов улучшения взаимодействия студентов и преподавателя, важным является изучение объективных условий падения значений аргументов планирования будущего. Примером таких объективных условий может быть анализ динамики среднегодовой численности занятых в экономике России за последние 50 лет, позволяющий увидеть ответ рынка труда на рыночные реформы в экономике.

Причиной изучения мотива самозащиты и прокрастинации не являлось самостоятельное исследование психологических установок студентов, а стало следствием возникших трудностей при подготовке и написании эссе на тему «Анализ денежных потоков и основы финансовой грамотности», выполняемого при помощи инструмента LMS Moodle «Семинар» в курсе «Экономика и финансы предприятий».

В 2023 г. был проведен ряд мероприятий по снижению значимости мотива самозащиты, но с отказом от регулирования прокрастинации. Студентам предлагалась возможность многократного переноса сроков выполнения задания. Кроме того, студенты получили возможность общаться с несколькими преподавателями, а также использовать материалы на платформе ЭИОС в рамках одного учебного курса.

Литература

1. Лобанова Т.Н. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учеб. и практикум для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2024. 553 с. (Высшее образование). // Образовательная платформа Юрайт : сайт. URL: https://www.urait.ru/bcode/536204 (дата обращения: 25.11.2024).

2. Магура М.И., Курбатова М. Секреты мотивации, или мотивация без секретов. М: [б. и.], 2007. 653 с.

3. Мусагитова Я.Я. Применение мотивационной теории В. Врума в практической деятельности // Скиф. 2018. № 2 (18). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-motivatsionnoy-teorii-v-vruma-v-prakticheskoy-deyatelnosti (дата обращения: 26.11.2024).

4. Вазим А.А. Экономика и финансы предприятия (11.03.02, 11.03.01): электрон. курс. URL: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=16624.

5. Чернышева А.В., Худорожкова А.С. Влияние СМАРТ-технологий на качество учебного процесса в университете. URL: hhttps://elibrary.ru/download/elibrary_67213834_51111886.pdf (дата обращения: 23.11.2024).

6. Захарова В.А. Студенты поколения Z: реальность и будущее // Науч. тр. Московского гуманитар. ун-та. 2019. URL: https://journals.mosgu.ru/trudy/article/download/1013
/1173 (дата обращения: 23.11.2024).

7. Сулимова Е.А., Шарафутдинова Е.Е., Конышева Н.О. Проблемы построения целей с помощью метода SMART и возможные пути их решения в современном обществе и организации // Инновации и инвестиции. 2019. № 8. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-postroeniya-tseley-s-pomoschyu-metoda-smart-i-vozmozhnye-puti-ih-resheniya-v-sovremennom-obschestve-i-organizatsii (дата обращения: 06.12.2024).

8. Вазим А.А. Самозащита и прокрастинация – препятствия для формирования успешного образа будущего у студента инженерных специальностей ТУСУРа // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 26–27 января 2023 г., Томск, Россия. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2023. В 2 ч. Ч. 2. С. 266–271.

9. Вазим А.А. Изменения в структуре занятости поддерживают самозащиту и прокрастинацию у студентов инженерных специальностей ТУСУРа // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 25–26 января 2024 г., Томск, Россия. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. В 2 ч. Ч. 2. С. 124–129.

10. Ардашкин И.Б., Суровцев В.А. СМАРТ-образование как новая парадигма образования: Pro Et Contra // Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. 2020. № 54. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/smart-obrazovanie-kak-novaya-paradigma-obrazovaniya-pro-et-contra (дата обращения: 21.11.2024).

Вазим Андрей Александрович

Канд. экон. наук, доцент, доцент каф. экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Красноармейская 146 УЛК, г. Томск, Россия, 634045

ORCID (https://orcid.org/0000-0003-4106-9664)

Тел.: +7 (3822) 41-39-39

Эл. почта: andrei.a.vazim@tusur.ru

A.A. Vazim

Influence of Gift-Giving Traditions on TUSUR Students' Learning Motivation

The conditions for setting SMART goals in teaching TUSUR students as well as the possibility of applying the conclusions of V. Vroom's theory of expectations are considered. The theory focuses on expected short-term results rather than on deeper needs with long-term expectations. That the theory is effective for improving academic performance by the first control check is noted.

Keywords: theory of generations, V. Vroom's theory of expectations, SMART goals, SMART education.

References

1. Lobanova TN. Motivacija i stimulirovanie trudovoj dejatel'nosti: uchebnik i praktikum dlja vuzov [Motivation and stimulation of labor activity: textbook and practical course for universities]. 2nd ed. M.: Jurajt; 2024. Available from: https://www.urait.ru/bcode/536204 [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

2. Magura MI, Kurbatova M. Sekrety motivacii, ili motivacija bez sekretov [Secrets of motivation, or motivation without secrets]. M.: [b. i.]; (In Russ).

3. Musagitova JaJa. Primenenie motivacionnoj teorii V. Vruma v prakticheskoj dejatel'nosti [The application of V. Vrum's motivational theory in practice]. Skif [Skiff]. 2018;2 (18). Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-motivatsionnoy-teorii-v-vruma-v-prakticheskoy-deyatelnosti [Accessed: 06 December 2024]. (In Russ).

4. Vazim AA. Jekonomika i finansy predprijatija (11.03.02, 11.03.01): jelektronnyj kurs [Economics and finance of the enterprise (11.03.02, 11.03.01): E-Course]. Available from: https://sdo.tusur.ru/course/view.php?id=16624 [Accessed: 25 November 2024]. (In Russ).

5. Chernysheva AV, Hudorozhkova AS. Vlijanie SMART-tehnologij na kachestvo uchebnogo processa v universitete [The impact of SMART technologies on the quality of the educational process at the university]. Available from: https://elibrary.ru/download/elibrary_67213834_51111886.pd f [Accessed: 23 November 2024]. (In Russ).

6. Zaharova VA. Studenty pokolenija Z: real'nost' i budushhee [Students of generation Z: reality and the future]. Nauchnye trudy Moskovskogo gumanitarnogo universiteta [Scientific Works of the Moscow University of the Humanities]. 2019. Available from: https://journals.mosgu.ru/trudy/article/download/1013/1173 [Accessed: 23 November 2024]. (In Russ).

7. Sulimova EA, Sharafutdinova EE, Konysheva NO. Problemy postroenija celej s pomoshh'ju metoda SMART i vozmozhnye puti ih reshenija v sovremennom obshhestve i organizacii [The problems of building goals using the SMART method and possible solutions in modern society and organizations]. Innovacii i investicii [Innovation and investment]. 2019;8. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-postroeniya-tseley-s-pomoschyu-metoda-smart-i-vozmozhnye-puti-ih-resheniya-v-sovremennom-obschestve-i-organizatsii [Accessed: 26 November 2024]. (In Russ).

8. Vazim AA. Samozashhita i prokrastinacija – prepjatstvija dlja formirovanija uspeshnogo obraza budushhego u studenta inzhenernyh special'nostej TUSUR [Self–defense and procrastination are obstacles to shaping a successful future image for an engineering student of TUSUR]. Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov: materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferetsii [Modern education: increasing the competitiveness of universities. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2023;(2):266-271. (In Russ).

9. Vazim AA. Izmenenija v strukture zanjatosti podderzhivajut samozashhitu i prokrastinaciju u studentov inzhenernyh special'nostej TUSUR [Changes in the employment structure support self-defense and procrastination among TUSUR engineering students]. Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov: materialy mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferetsii [Modern education: increasing the competitiveness of universities Proc. of the international scientific and methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(2):124-129. (In Russ).

10. Ardashkin IB, Surovcev VA. SMART-obrazovanie kak novaja paradigma obrazovanija: Pro Et Contra [SMART education as a new educational paradigm: Pro Et Contra]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofija. Sociologija. Politologija [Bulletin of the Tomsk State University. Philosophy. Sociology. Political science]. 2020;54. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/smart-obrazovanie-kak-novaya-paradigma-obrazovaniya-pro-et-contra [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

Andrei A. Vazim

Doctor of Economic Sciences, Assistant Professor, Department of Economics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

146, Krasnoarmeyskaya str., Tomsk, Russia, 634045

ORCID (0000-0003-4106-9664)

Phone: +7 (3822) 41-39-39

Email: andrei.a.vazim@tusur.ru

УДК 004.42

И.Г. Афанасьева, М.А. Чермашенцева, Е.А. Пикулина, Д.Н. Давыденко

WEB-МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ У СТУДЕНТОВ

Исследуется проблема стрессоустойчивости у студентов в условиях современного ритма жизни. Основными факторами стресса у студентов являются экзаменационные сессии и страх перед неуспеваемостью, что приводит к снижению мотивации и концентрации. Возникла необходимость разработки мер по снижению уровня стресса, предлагаются такие способы. В качестве одного из инструментов формирования навыков стрессоустойчивости студентов рассматривается веб-приложение «Fox-Teacher», разрабатываемое на кафедре ЭМИС в Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники. Данное приложение включает модули на развитие универсальных и профессиональных компетенций, в том числе модуль «Дневник стресса», направленный на отслеживание эмоционального состояния и повышение мотивации студентов.

Ключевые слова: стресс, стрессоустойчивость, компетенции, универсальные компетенции, самоорганизация, студенты.

Современный ритм жизни предъявляет высокие требования к физическим и психологическим ресурсам человека. Эмоциональное и физическое напряжение, вызванное воздействием различных факторов и направленное на организм человека, согласно исследованиям Министерства здравоохранения, называется стрессом [1]. В зависимости от характера, длительности и интенсивности воздействия стресс может оказывать на организм различные, вплоть до опасных для жизни, последствия. Он способен нарушать устойчивость организма и приводить к серьезным заболеваниям. Таким образом, стресс в современных условиях представляет серьезную угрозу для здоровья человека [2].

Стресс подразделяется на следующие виды: по эффекту воздействия (эустресс и дистресс) и по виду реакции (физиологический, эмоциональный и информационный) [7]. Эустресс – это положительный стресс, который позволяет человеку чувствовать наличие проблем и быть в состоянии их решить. Дистресс, напротив, это состояние человека, потерявшего способность адаптироваться к миру, в котором он живет [3]. Физиологический стресс связан с непосредственным воздействием физических факторов на организм человека (температура, боль, погодные условия). Эмоциональный стресс обусловлен психологическими факторами и эмоциональным состоянием человека (конфликты, страх, гнев и другие переживания). Информационный стресс связан с когнитивной перегрузкой человека и трудностями в восприятии и переработке большого объема информации [4].

Проведенное в 2016–2018 годах исследование с целью выявления уровней стресса и депрессии у студентов Саратовского государственного медицинского университета и других вузов г. Саратова демонстрирует, что студенческая среда характеризуется высоким уровнем стрессовых нагрузок, оказывающих негативное влияние на учебную деятельность и психическое здоровье обучающихся. Определение уровня стресса проводилось с помощью анкет, содержащих вопросы из теста на учебный стресс Ю.В. Щербатых и авторские элементы. По итогам анкетирования определили, что большинство студентов (67%) сталкиваются со стрессом именно в стенах вуза, причем их подавляющее число (92,5%) испытывают стресс во время экзаменационных сессий. Частота такого состояния у студентов крайне высока (69%), отмечается более 5 раз в неделю, что обусловлено в первую очередь страхом перед экзаменами (48%) и опасениями относительно успеваемости (21,5%). Закономерным следствием в этой ситуации становится снижение мотивации к обучению (73%) и трудности с концентрацией внимания (72,5%) у студентов. Более того, стресс также связан с формированием вредных привычек, в частности курения табака, которое 91% курящих студентов напрямую связывают с влиянием негативных факторов [5]. Представленные результаты исследования свидетельствуют о необходимости разработки и внедрения эффективных мер по профилактике и снижению уровня стресса среди студентов.

Борьба со стрессом включает множество методов, которые направлены на улучшение как физического, так и психологического состояния человека. Одним из ключевых инструментов является физическая активность. Умеренные нагрузки, такие как ходьба, бег, йога или плавание, помогают организму вырабатывать эндорфины – гормоны, улучшающие настроение и снижающие напряжение. Регулярные тренировки способствуют улучшению общего самочувствия и позволяют более эффективно справляться с ежедневными стрессовыми факторами [6].

Кроме того, важную роль в управлении стрессом играют техники релаксации. Практики глубокого дыхания, медитации и прогрессивной мышечной релаксации помогают снизить уровень физиологического напряжения и способствуют психологической стабилизации. Эти методы позволяют контролировать эмоциональные реакции и восстанавливать внутреннее равновесие [8].

Также не стоит забывать о значимости поддержки социального окружения: с близкими людьми можно поделиться переживания и получить эмоциональную поддержку. Это снижает восприятие стресса и помогает быстрее адаптироваться к трудностям.

Сбалансированное питание и полноценный сон оказывают в свою очередь позитивное воздействие на стрессоустойчивость. Правильное питание нормализует обмен веществ и поддерживает организм, в то время как достаточный отдых восстанавливает его ресурсы и снижает вероятность возникновения стресса.

Не менее важным методом является когнитивно-поведенческая терапия, которая помогает изменить негативные шаблоны мышления и поведенческие реакции, учит более эффективно справляться с жизненными трудностями, снижая уровень тревожности и стрессовых реакций. Именно этот подход является, на наш взгляд, наиболее продуктивным и реализующим долгосрочную стратегию борьбы со стрессом.

В последнее время широкое распространение получили цифровые инструменты формирования личностных навыков, в том числе и навыков борьбы со стрессом. Веб-приложение «Fox-Teacher»», реализованное на базе ТУСУРа (кафедра экономической математики информатики и статистики – ЭМИС), предназначено для помощи в развитии универсальных и профессиональных компетенций студентов. Актуальность данного веб-приложения обусловлена современными требованиями к подготовке специалистов, которые должны обладать высоким уровнем адаптивности и способностью работать в режиме неопределенности. В условиях быстрого технологического прогресса и глобализации наличие универсальных компетенций, таких как критическое мышление, креативность, коммуникационные навыки и умение работать в команде, становится неотъемлемой частью профессиональной деятельности. Поэтому в веб-приложении реализованы модули с заданиями, которые направлены на развитие этих компетенций: системное и критическое мышление, самоорганизация и саморазвитие, командная работа и другие.

В рамках компетенции «Самоорганизация и саморазвитие» для формирования навыков борьбы со стрессом было принято решение разработать дополнительный модуль – «Дневник стресса», позволяющий отслеживать эмоциональное состояние, корректировать свое поведение и повышать мотивацию.

Преимущества ведения дневника стресса отражаются в развитии осознанности и самопознании, лучшему пониманию себя, структурированию мыслей и выявлению закономерностей и триггеров, отслеживанию прогресса и углубленной проработке тревожности [9].

Осознание источников стресса, паттернов мышления и поведения помогает человеку лучше понять причины возникновения негативных эмоций. Записи в дневнике позволяют выявлять повторяющиеся триггеры стресса и отмечать закономерности, что в свою очередь способствует разработке более эффективных стратегий борьбы со стрессом.

Кроме того, ведение дневника дает возможность отслеживать изменения состояния, что позволяет оценивать эффективность используемых методов. В отличие от кратковременных практик в мобильных приложениях, дневник предполагает более глубокую регулярную проработку переживаний, что закрепит результат на долгосрочную перспективу.

Ведение дневника также может стать источником поддержки в трудные моменты и способом эмоционального освобождения, поскольку происходит выражение своих чувств в безопасной среде. Таким образом, практика ведения дневника стресса является ценным инструментом для личностного роста и улучшения психологического благополучия студента.

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники в рамках группового проектного обучения на кафедре ЭМИС разработан модуль веб-приложения по проработке уровня стресса у студентов. Модуль ведения дневника стресса (автор Бернс Д.Д.) в составе веб-приложения включает в себя несколько важных шагов: запись эмоций, определение триггеров, анализ мыслей, оценку реальности, поиск альтернативных мыслей, отслеживание прогресса [10].

Для начала в дневник следует записывать свои эмоции и чувства в момент стрессовой ситуации: что именно беспокоит, какие чувства испытываются. Эмоциям необходимо дать оценку от 1 до 100 баллов, т.е. от слабой до сильной эмоции. Далее определяются мысли, которые возникают в ответ на стрессовые ситуации. Мысли также нужно оценить в рамках от 1 до 100. Это помогает увидеть, какие установки и убеждения влияют на эмоциональное состояние. Затем необходимо определить искажения в автоматических мыслях, ответить на вопросы «Насколько эта мысль правдива?», «Есть ли доказательства, которые подтверждают или опровергают её?». Это поможет снизить эмоциональную составляющую, т.е. рассмотреть ситуацию с рациональной точки зрения. После следует записать реалистичные мысли, более позитивные, которые могут заместить автоматические мысли. Их также нужно оценить от 1 до 100 баллов. Форма заполнения дневника представлена в таблице 1. После заполнения дневника необходимо заново оценить свое состояние.

Результаты заполнения и динамика ведения дневника стресса формируются в виде, представленном на рисунке 1.

Таблица 1 – Оценка эмоционального состояния методом трех колонок

Автоматические мысли	Искажения	Рациональные ответы

Запись произвольных негативных мыслей и оценка, насколько правдивы эти мысли	Определение искажений в каждой из автоматических мыслей	Запись более реалистичных мыслей и оценка уровня доверия к ним

Таким образом, дневник становится не просто записной книжкой или заметками, а помощником в формировании здоровых стратегий управления стрессом. Анализ эмоционального состояния при помощи дневника стресса поможет студентам не только лучше осознавать свои реакции на стресс и выявлять оптимальные условия для своей учебы.

Если в процессе ведения дневника студент замечает систематическое ухудшение настроения, продуктивности или неспособность справляться с ситуациями, это может служить сигналом для обращения за профессиональной психологической помощью.

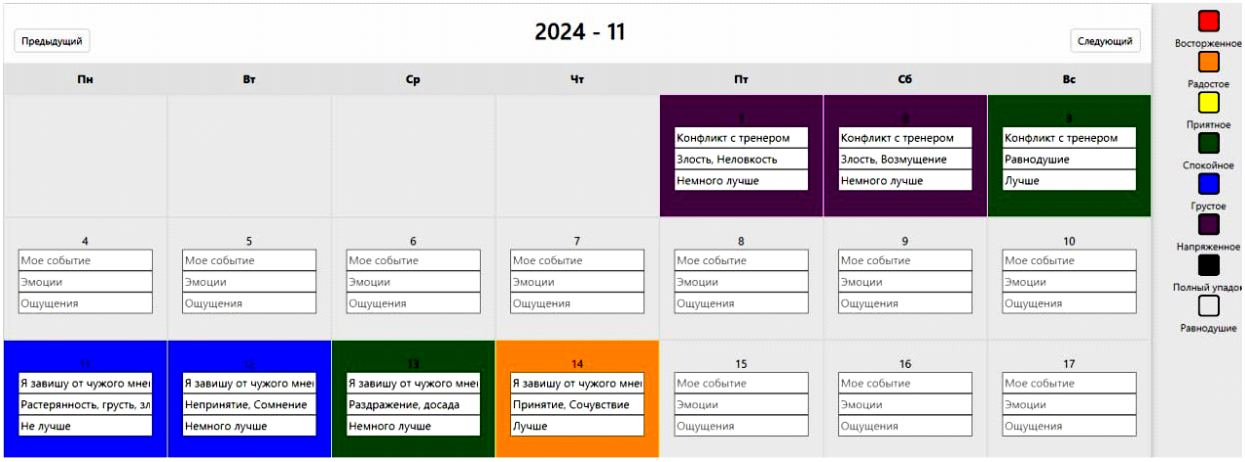


Рисунок 1 – Вид заполненного дневника стресса

Литература

1. Что такое стресс? // Министерство здравоохранения Ульяновской области : сайт. URL: https://med.ulgov.ru/informasiya/5331/9316.html (дата обращения: 13.10.2024).
2. Абаева Д.С. Влияние хронического стресса на здоровье // Молодой ученый. 2022. № 23 (418). С. 16–17.
3. Толковый словарь Ефремовой // Сборник словарей и энциклопедий. URL: https://gufo.me/dict/efremova (дата обращения: 12.10.2024).
4. Чирков Ю.Г. Физкультура и спорт, 1988. 176 с.
5. Психологический профиль студенческой молодежи: уровень стресса и возможности его коррекции / Ю.Н. Беляева [и др.] // Современные наукоемкие технологии, 2019. № 6. С. 131–135.
6. Черных З.Н., Борисенко Т.М. Занятие спортом как средство борьбы со стрессом у студентов // Вестник ШГПУ. 2016. № 2(30).
7. Селье Г.Ю. Стресс без дистресса. М.: Прогресс, 1979. 126 с.
8. Герасимов И.В. Стресс: психологические основы и методы снятия // Психология, социология и педагогика. 2013. № 2. URL: http://psychology.snauka.ru/2013/02/1783 (дата обращения: 13.10.2024).
9. Алёхина С.С. Ведение личного дневника как технология развития осознанности. // Сайт профессиональных психологов. URL: https://www.b17.ru/article/319364/ (дата обращения: 11.10.2024).
10. Бернс Д. Хорошее настроение : руководство по борьбе с депрессией и тревожностью. Техники и упражнения : пер. с англ. М.: Альпина Паблишер, 2023. 680 с.

Афанасьева Инга Геннадьевна
Ст. преподаватель каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID: 0009-0008-6252-3903
Тел.: +7-909-541-50-45
Эл. почта: inga.g.afanaseva@tusur.ru

Чермашенцева Мария Андреевна
Студент каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-983-12-24-54
Эл. почта: chermasm@mail.ru

Пикулина Екатерина Александровна
Студент каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-177-22-78
Эл. почта: cool_kate@bk.ru

Давыденко Дмитрий Николаевич
Студент каф. экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-923-390-10-20
Эл. почта: fuper.puper@gmail.com

I.G. Afanasyeva, M.A. Chermashentseva, E.A. Pikulina, D.N. Davydenko
Web Module for the Formation of Stress Resistance Skills among Students

The problem of students' stress resistance in conditions of modern rhythm of life is considered. That examination sessions and fear of failure are the main factors of stress leading to decreasing motivation and concentration is noted. The needs of developing measures to reduce the level of stress as well as the measures are proposed. One of the tools for the formation of students' stress resistance skills is the web-application 'Fox-Teacher', which has been developed at the Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics in TUSUR and includes the module 'Stress Diary', aimed at monitoring the emotional state and increasing the motivation of students.
Keywords: stress, stress tolerance, competencies, universal competencies, self-organization, students.

References

1. Chto takoe stress? [What is stress?]. Cajt Ministerstva zdravooxraneniya Ulyanovskoj oblasti. [Website of the Ministry of Health of the Ulyanovsk region]. Available from: https://med.ulgov.ru/informasiya/5331/9316.html [Accessed: 13 October 2024]. (In Russ).

2. Abaeva DS. Vliyanie xronicheskogo stressa na zdo-rovie [The impact of chronic stress on health]. Molodoj uchenyj [Young Scientist]. 2022;23(418):16–17. (In Russ).

3. Tolkovyij slovar Efremovoj [Efremov's Dictionary]. Sbornik slovarej i enciklopedij. [Collection of dictionaries and encyclopaedias] Available from: https://gufo.me/dict/efremova [Accessed: 12 October 2024]. (In Russ).

4. Chirkov YuG. Stress bez stressa [Stress without stress]. M.: Fizkultura i sport; 1988. (In Russ).

5. Belyaeva YuN, et al. Psixologicheskij profil studencheskoj molodezhi: uroven stressa i vozmozhnosti ego korrekcii [Psychological profile of student youth: stress level and possibilities of its correction]. Sovremennyie naukoemkie texnologii [Modern knowledge-intensive technologies]. 2019;6:131–135. (In Russ).

6. Chernyx ZN, Borisenko TM. Zanyatie sportom kak sredstvo borby so stressom u studentov [Playing sports as a means of dealing with stress among students]. Vestnik ShGPU [Bulletin of SHGPU].. 2016;2(30). (In Russ).

7. Sele GYu. Stress bez distressa [Stress without distress]. M.: Progress; 1979. (In Russ).

8. Gerasimov IV. Stress: psixologicheskie osnovy i metody snyatiya [Stress: psychological foundations and methods of relief]. Psixologiya, sociologiya i pedagogika [Psychology, sociology and pedagogy]. 2013;2. Available from: http://psychology.snauka.ru/2013/02/1783 [Accessed: 13 October 2024]. 9In Russ).

9. Alyoxina SS. Vedenie lichnogo dnevnika kak tex-nologiya razvitiya osoznannosti [Keeping a personal diary as a technology for developing mindfulness]. Website of professional psychologists. Available from: https://www.b17.ru/article/319364/ [Accessed: 13 October 2024]. (In Russ).

10. Berns D. Xoroshee nastroenie : Rukovodstvo po borbe s depressiej i trevozhnostiyu. Texniki i uprazhneniya [Good mood: a guide to dealing with depression and anxiety. Techniques and exercises]. M: Alpina Pablisher; 2023. (In Russ).

Inga G. Afanasyeva
Senior Lecturer, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0009-0008-6252-3903)
Phone: +7-909-541-50-45
Email: inga.g.afanaseva@tusur.ru

Maria A. Chermashentseva
Student, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050

Phone: +7-98312-24-54
Email: chermasm@mail.ru

Ekaterina A. Pikulina
Student, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-177-22-78
Email: cool_kate@bk.ru

Dmitry N. Davydenko
Student, Department of Economic Mathematics, Computer Science and Statistics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenin prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-923-390-10-20
Email: fuper.puper@gmail.com

UDC 621.396.41

Adriana Moreira de Lima

HOW TO TEACH ENGLISH TO FOREIGN LANGUAGE STUDENTS – A PROPOSAL FOR ENGINEERING LEARNERS AT TOMSK STATE UNIVERSITY OF CONTROL SYSTEMS AND RADIOELECTRONICS

The methodology of teaching English to engineering students of Tomsk State University of Control Systems and Radio Electronics is proposed. Socio-cultural theories of language teaching as suitable methods for using in an educational and methodological context are summarized and recommended. The program that promotes the development of critical think-ing, students' independence, and language development is described. The transition from simple tasks to more complex ones in general terms in order to help in learning different types of English – general, academic and professional is shown.

Key words: engineering learners of English, sociocultural teaching methodology, syllabus.

Introduction

This paper discusses teaching English for academic and professional communication purposes in international contexts. It is important to highlight that at a time when English has become the language of business, science, technology and leisure, interactions in the language are mostly between non-native speakers. These speakers have learned the language in a variety of instructional contexts and naturally through cultural instruments such as music, movies, video games and social media, for instance.

At first, I will focus on defining language, culture and their relationships with society for the purpose of teaching English in a foreign setting. Then, I will present some pedagogical theories aligned with my views on the matter. And finally, I will propose some guidelines for building a course syllabus for engineering Russian students, in order to progress from A2 level to B2 or C1 level during two years of instruction.

Culture and language

It is important to define, in general terms, culture, language and their relationship with society before moving on to teaching methodology and practice. Successful foreign language teaching and learning depends on the application of the appropriate methods to a particular classroom setting. Due to the fact that acquiring English in a non-natural setting involves approximating a new system to a pre-existing one, a teacher's approach must be up to date with both theories and technology.

I share the view that culture and language are socially constructed, however in the case of English, it is a product of different, and sometimes, even, opposing cultures. According to Kramsch [1; p.33] non-native "speakers gain secondary access to culture and make it their own in a manner that will be different from that of native speakers". That is, the boundaries of English culture start in the countries which belong to the inner circle defined by Kachru [2] and extend to the language users of both outer and expanding circles, especially taking into account complex virtual reality.

Although Bakhtin and Vygotsky postulated their theories prior to information society, their contributions are still valid. Bakhtin's theory is not only modern in its conception of language, but also in how it considers discursive processes in a given sociocultural and institutional context. His theory thus complements that of his compatriot Vygotsky, when he states that thought and language modify each other, that both are formed from social practices and develop in a complex dialectical process characterized by periodicity, unevenness in the development of different functions, metamorphosis or qualitative transformation of one form into another, intertwining of external and internal factors, and adaptive processes. [3; p. 68]

The adoption of a sociocultural pedagogy means, therefore, to consider the second language student as a cultural being, while learning occurs through the acquisition of new linguistic signs, organized into a variety of literary genres. Bakhtin presents language as a living organism, composing a dialogue that requires a responsive speaker and listener. The speaker or learner appropriates the forms, thus giving them meaning in everyday usage. Learning a language does not occur through the acquisition of decontextualized lexical, morphological or syntactic representations, but through the regularity of speech genres, translated into cultural representations. As Bakhtin [4; p. 286] describes "no new phenomenon (phonetic, lexical, grammatical) can enter the language system without having been extensively tested and having undergone the completion of the style-genre".

Lastly, transcribing Freire's [5] proposition "teaching is not transmitting knowledge, but creating the possibilities for its production or construction". The dialogic view of the learning-teaching process requires a teacher engaged in an ethical view of society, respect for learners' abilities and differences, and an urgency for the promotion of classroom autonomy.

Second language teaching and acquisition

The third millennium inaugurated the so-called "Post-method era" which actually brought more responsibilities to teachers, who have to be knowledgeable about a wider range of approaches in order to select the principles they adopt. On the one hand, Harmer [6] describes such moment with concerns as he says teachers may make the wrong assumptions while deciding on their practices.

On the other hand, a skilled professional takes advantage of such scenario in order to conduct needs analysis which lead to classes tailored to their students' necessities.

Advances in linguistic theory have contributed greatly to improving teaching practices and understanding how second language (L2) acquisition occurs. Conceptions of L2 acquisition based on socio-interactionist constructs consider learning to be a dialogical experience, guided by social practices in the development of different functions, as stated in Vygotskian theory. Williams and Burden [7] state that meaning constitutes the central aspect of the study; therefore, teaching small sub-components of the language in isolation does not illustrate a sociocultural teaching proposal, since it is understood that it needs to be experienced in its complexity. Socio-interactionism is, by its nature, a dynamic theory, because in addition to the relationship between language, thought, cultural objects and collaboration, learning is not solved through experiments dissociated from linguistic experience; the appropriation of cultural symbols is only seen through dialogue.

A dialogic conception of learning is urgently needed in L2 teaching, as proposed by Johnson [8; p. 171], "exposure to a variety of potentially new sociocultural and institutional settings, and discursive practices associated with these settings"; such discursive practices "are viewed as having a major impact on the learner's consciousness, on his or her cognitive growth". She adds that the learner must be seen in the process of becoming an active participant in the culture of the target language.

Although they address issues related to children's language acquisition, the works on language culture by Ochs [9], Ochs and Schiefflein [10; 11] state that verbal activity is generally socially organized and part of cultural systems of meaning. Their conclusions are similar to those of Vygotsky with regard to the zone of proximal development, since the procedural movement is carried out through collaborative actions, always with an older or more linguistically proficient agent. A social-interactionist approach to L2 teaching highlights the role of interaction in activating the zone of proximal development in order to promote cognitive change.

As well as Hymes [12], they believe in two systems to be acquired throughout the individual's sociohistorical process. For Ochs and Schiefflein, "the study of language acquisition has as its ultimate goal an understanding what constitutes linguistics competence at different developmental points" [10]. Thus, learning English implies interpreting how communication is structured beyond what is communicated verbally; proving the inseparable character of language, use, context, interaction, acquisition and socialization.

> (...) the languages of their speech communities, the languages come packed with these evocations. And not just languages: particular dialects, registers, styles, genres, conversational moves and sequences, grammatical and lexical forms, as well as written, spoken, and other communicative modes are saturated with sociocultural contextual significance [11: p.8]

Ochs [9] expands the concept of competence to the notion of cultural competence. A speaker only develops such capacity through patterns of social activities considered conventional. Sociolinguistic incompetence occurs due to the lack of knowledge of such parameters considered socially acceptable. Pragmatically, it can be stated that the lack of knowledge of the shared world leads to breakdowns in communication due to unexpected actions carried out by the participants involved in the speech act.

Tomalin and Stempleski [13] suggest numerous classroom activities for students to reflect on expectations, stereotypes, facial expressions, symbols, accents, etc. in the cultures of the mother tongue and the target language. They promote dialogue through stories, real situations and simulations, in order to lead the learner to understand both their own values and acquire knowledge of new ones. As Bakhtin explains: "the dialogical encounter of two cultures does not lead to their fusion, confusion, each of them preserves its own unity and its open totality, but they mutually enrich each other" [4: p. 370].

A syllabus proposal for four semesters of English instruction

Marchenkova [14] says that teachers are in a privileged position to create understanding. The classroom is more than a miniature of the real world, it is part of the world we live in and we need to teach taking into account that each situation is real and not a preparation for something that will come. Hence, a course syllabus does not only reflect reality, it becomes real during class interaction amongst teacher and students, and students and students. In the connected community we live in, it is valuable to provide lessons culturally rich and meaningful to students.

A regular Engineering student from TUSUR may start the course at A2 level of instruction in English, and has 216 hours of practical classes divided into 4 semesters in order to move up to B2 or, studying more diligently, C1 level of proficiency in English, the same number of hours is devoted to individual work. Cambridge University Press [15] informs that the number of hours of instruction needed to move from A2 to B2 may range from 340 hours to 500 hours adding an equivalent number of hours of individual research and homework, which can be more effective depending on personal factors such as motivation, aptitude and the first language of the learner. That is quite a challenging task which demands the selection of relevant materials on the part of the teacher and also willingness on the part of the pupil. In order to visualize the common skills expected at such levels, I provide their transcription according to the Common European Framework of Reference for Languages [16] at the Appendix.

Along the four semesters, advancing from elementary to upper-intermediate proficiency in English is expected to happen through the development of the four skills: speaking, listening, reading and writing. Language mastery will be mediated using different mediums of instruction at varying levels of difficulty from basic to high intermediate samples of English.

When starting university, simpler interaction and production will be required from students; they might be asked to introduce themselves formally, summarize research points, and provide short definitions of concepts. They should describe the steps or stages

of an experiment and ask for clarification or extra information, for instance. An equivalent competence is expected from listening and reading abilities as well.

During the four semesters, as part of class instruction, learners will listen to conferences, watch videos on platforms such as TEDex in a variety of subjects, focusing on their areas of interest at university and should be exposed to individuals who have different accents. Simplified graded readers of classics of Anglophone literature and technical materials will be suggested as part of the extra hours of individual study. Modern Anglophone movies and series which portray both the scientific academic environment and everyday life will be recommended in order to understand common behavioral patterns, accepted ways of communication and people's relationships, important values for different cultures, pragmatic issues such as irony and social conventions. Developing sociocultural competence, thus being able to compare cultural aspects and question differences in order to attain proficiency in a more critical way.

General English coursebooks, which help grade language level and organize learning from more simple to more complex language structures, will also be adopted as the courses accompanying materials. Some key linguistic features to be covered are: sentence order; question formation, including being able to pronounce with the appropriate intonation; plural/singular noun forms; pronouns for referencing and keeping coherence throughout a text; article usage; and word formation. Ideally, by the end of the fourth semester, learners should write book reviews and essays in order to present their point of view. Such course plan look reasonable and suited to students' general academic needs.

Alongside the development of general English and English for academic purposes, learners at TUSUR need to be able to integrate their specific skills into the work market, to study abroad and collaborate with multicultural teams doing research or to work in the industry. The mastery of language will be completed also by associating practical knowledge to English, hence they should be able to carry out the same tasks both in their mother tongue and in English. Especially in the second year of instruction, there will be discussions and presentations on issues related to the professional environment, consequently reducing the gap between school and real life, promoting students' empowerment.

Conclusion

To conclude, teaching English to Russian Engineering learners in a non-native context poses an attainable goal if we take into account the proper selection of materials, and sound use of current sociocultural methodologies. The teacher's critical observations on students' initial linguistic proficiency level are paramount in designing a flexible, however consistent, syllabus to promote motivation, autonomy and language development. Finally, the integration of theoretical and practical aspects during lessons should minimize the disparity of student and real life.

References

1. Kramsch C. Language and Culture. AILA Review. 2014;(27):30-55. Available from: https://www.learntechlib.org/p/157746/ [Accessed: 23 Decem-ber 2023]. (In Brazil)
2. Kachru BB. Quirk R, Widdowson H. Standards, codifica-tion, and sociolinguistic realism: The English language in the outer circle. English in the World: Teaching and Learning the language and the literature. Cambridge: Cambridge University Press; 1985.
3. Vygotsky LS. Mind and Society. Cambridge, MA: Harvard University Press;1930.
4. Bakhtin M. Estética da Criação Verbal. São Paulo: Martins Fontes; 1997.
5. Freire P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. 37ª Edição. São Paulo: Paz e Terra 2008.
6. Harmer J. The practice of English language teaching. 4 ed. New York: Longman; 2007.
7. Williams M, Burden R. Psychology for language teachers: a social constructivist approach. 3 ed. Cambridge: Cambridge University Press; 2000.
8. Johnson M. A philosophy of second language acquisition. New York: Yale University Press; 2004.
9. Ochs E, Kramsch C. Becoming a speaker of culture. Lan-guage acquisition and language socialization. Londres: Contin-uum; 2002.
10. Ochs E, Schiefflein B. Language Socialization. Ann. Rev. Anthropol: Annual Reviews Inc.;1986.
11. Ochs E, et al. Language Socialization: An Historical Over-view. Encyclopedia of Language Education. 2 ed. Vol. 8. Nova Iorque: Springer; 2008.
12. Hymes D. On Communicative Competence. Research Plan-ning Conference on Language Development in Disadvan-taged Children. Nova Iorque: NY Graduate School of Educa-tion; 1966.
13. Tomalin BE, Stempleski S. Cultural awareness. Oxford: Oxford University Press;1993.
14. Hall JK, Vitanova G, Marchenkova L. Dialogue with Bakh-tin on second and foreign language learning: new perspectives. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates; 2005.
15. Cambridge International Examinations: How long does it take to learn a foreign language? Cambridge, Cambridge Uni-versity Press; 2018 Available from: https://www.cambridge.org/elt/blog/wp-content/uploads/2018/10/How-long-does-it-take-to-learn-a-foreign-language.pdf [Accessed: 23 December 2023].
16. Council of Europe. Common European Framework of Ref-erence for Languages: Learning, teaching, assessment – Com-panion volume. Council of Europe Publishing, Strasbourg; 2020. Available from: www.coe.int/lang-cefr. [Accessed: 23 December 2023]

Appendix

Basic user

A2 – Can understand sentences and frequently used expressions related to areas of most immediate relevance (e.g. very basic personal and family information, shopping, local geography, employment). Can communicate in simple and routine tasks requiring a simple and direct exchange of information on familiar and routine matters. Can describe in simple terms aspects of his/her background, immediate environment and matters in areas of immediate need.

Independent user

B2 – Can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialization. Can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party. Can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options.

Proficient user

C1 – Can understand a wide range of demanding, longer texts, and recognize implicit meaning. Can express him/herself fluently and spontaneously without much obvious searching for expressions. Can use language flexibly and effectively for social, academic and professional purposes. Can produce clear, well-structured, detailed text on complex subjects, showing controlled use of organizational patterns, connectors and cohesive devices.

Adriana Moreira de Lima
Master in Linguistics, Federal University of Pernambuco
Rua Jataí, 805 casa H, Graça, Belo Horizonte/MG, Brasil 31140-190
Phone: +55 (51-9) -93-74-49-49
E-mail: adrianamoreiradelima@hotmail.com

А.М. Лима

Преподавание английского языка иностранным студентам

Предлагается методика преподавания английского языка студентам инженерных специальностей Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. Социокультурные теории преподавания языков обобщены и рекомендованы в качестве подходящих методик для применения в учебно-методическом контексте. Описывается программа, способствующая развитию критического мышления, самостоятельности учащихся и развитию языка. В общих чертах показан переход от простых заданий к более сложным, чтобы помочь в изучении различных типов английского языка – общего, академического и профессионального.

Ключевые слова: изучающие английский язык инженеры, социокультурная методика преподавания, учебный план.

Литература

1. Крамш С. Язык и культура. Обзор AILA. 2014. Т. 27. С. 30-55. URL: https://www.learntechlib.org/p/157746/

2. Качру Б.Б. Стандарты, кодификация и социолингвистический реализм: английский язык во внешнем мире // Английский в мире: преподавание и изучение языка и литературы / Р. Квирк, Х. Уиддоусон. Кембридж: Изд-во Кембриджского ун-та, 1985.

3. Выготский Л.С. Разум и общество. Кембридж, Массачусетс: Изд-во Гарвардского ун-та, 1930.

4. Бахтин М. Эстетика словесного критицизма. Сан-Паулу: Мартинс Фонтес, 1997.

5. Фрейре П. Педагогика автономии: необходимые меры для практической педагогики. 37ª Edição. Сан-Паулу: Пас и Терра, 2008.

6. Хармер Дж. Практика преподавания английского языка. 4-е изд. Нью-Йорк: Лонгман, 2007.

7. Уильямс М., Берден Р. Психология для преподавателей иностранных языков: социально-конструктивистский подход. 3-е изд. Кембридж: Изд-во Кембриджского ун-та, 2000.

8. Джонсон М. Философия овладения вторым языком. Нью-Йорк: Изд-во Йельского ун-та, 2004.

9. Окс Э. Как стать носителем культуры // Овладение языком и языковая социализация / С. Крамш. Лондон: Continuum, 2002.

10. Окс Э., Шиффлейн Б. Языковая социализация // Ann. Rev. Антропол.: Annual Reviews Inc., 1986.

11. Окс Э., Шиффляйн Б. Языковая социализация: исторический обзор // Энциклопедия языкового образования / под ред. П. Даффа, Н. Хорнбергера. 2-е изд. Нью-Йорк: Springer, 2008. Т. 8.

12. Хаймс Д. О коммуникативной компетентности // Конференция по планированию исследований по развитию речи у детей с ограниченными возможностями. Нью-Йорк: Высшая школа образования в Нью-Йорке, 1966.

13. Томалин Б.Э. Стемплески С. Культурная осведомленность. Оксфорд: Изд-во Оксфордского ун-та, 1993.

14. Холл Дж. К., Витанова Г., Марченкова, Л. Диалог с Бахтиным об изучении второго и иностранного языков: новые перспективы. Лондон: Лоуренс Эрлбаум Ассошиэйтс; 2005. 241 с.

15. Международные экзамены в Кембридже: Сколько времени занимает изучение иностранного языка? Кембридж: Изд-во Кембриджского ун-та, 2018. URL: https://www.cambridge.org/elt/blog/wp-content/uploads/2018/10/How-long-does-it-take-to-learn-a-foreign-language.pdf.

16. Совет Европы. Общеевропейская система контроля за языками: изучение, преподавание, оценка. Сопутствующий том. Страсбург: Изд-во Совета Европы, 2020. URL: www.coe.int/lang-cefr.

Адриана Морейра де Лима
Магистр лингвистики Федерального университета Пернам-Буко
Rua Jataí, 805 casa H, Граса, Белу-Оризонти/MG Бразилия, 31140-190
Тел.: +55 (51) 993744949
Электронная почта: adrianamoreiradelima@hotmail.com

УДК 378.147

Саира, В.В. Капустин, И.Д. Мусихин

ОБРАЗОВАНИЕ, ОРИЕНТИРОВАННОЕ НА РЕЗУЛЬТАТ, В ПАКИСТАНЕ: ПУТЬ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА

Образование является фундаментальным правом каждого человека во всем мире, поскольку оно необходимо для личностного роста и прогресса страны. Студенты как будущие лидеры и рабочая сила являются жизненно важным активом для любой страны. Чтобы сохранить этот ценный ресурс, важно обеспечить высококачественное образование и рекомендации, которые могут способствовать национальному прогрессу и экономическому процветанию. Однако система образования в Пакистане сталкивается со значительными проблемами в этой области, в том числе с низким уровнем знаний выпускников. Эти препятствия ограничивают способность страны выпускать компетентных и квалифицированных специалистов, что в конечном итоге сказывается на ее экономическом росте и развитии. Являясь полноправным участником Вашингтонского соглашения, Пакистан и Пакистанский инженерный совет обязались внедрить систему «Обучение на основе результатов» (ООР) в свои инженерные программы для повышения качества образования, модель которой имеет четкие критерии оценки, которые позволяют отслеживать прогресс учащихся и достижение ими результатов на протяжении всего академического пути до получения ученой степени.

Ключевые слова: образование в Пакистане, образовательные инновации, образование, ориентированное на результат, педагогический подход, проектное обучение, высшее образование Пакистана.

Введение

Цель данной работы – изучить потенциал системы «Обучение на основе результатов» (ООР) в Пакистане, которая ориентирована на развитие навыков и компетенций, а не просто на приобретение знаний [1]. В отличие от этой системы, традиционные подходы, которые распространены в образовании Пакистана и ориентированы на преподавателя, часто основаны на устаревших и неэффективных методах обучения. Эти методы предполагают одностороннюю передачу знаний: учитель излагает содержание материала, а учащиеся должны пассивно его усваивать. Такой подход полностью игнорирует критическое мышление, ограничивает вовлеченность учащихся и исключает различные стили обучения, такие как наглядные пособия, групповая работа, практические занятия и др. Поскольку при традиционном подходе не существует формального метода обеспечения качества образования, необходимо менять старые подходы для обеспечения ООР [2].

Подход, ориентированный на преподавателя, был признан основным препятствием для развития творческого мышления у учащихся. Из-за использования традиционных методов обучения, таких как учебники и слайды, учащиеся не могут быть конкурентоспособными в современном обществе. Такой ограниченный подход стал серьезным препятствием для карьерного роста учащихся. Как решение этой проблемы, будучи полноправным участником Вашингтонского соглашения, Пакистанский инженерный совет (ПИС) объявил о внедрении ООР, основанного на личностно-ориентированном подходе, направленном на развитие критического мышления, креативности и эффективных результатов обучения [3].

Внедрение ООР в систему высшего образования представляет собой стратегическую инициативу, направленную на повышение качества образования. Внедряя ООР, учебные заведения могут играть жизненно важную роль в формировании будущего студентов, предоставляя им различные возможности для формирования компетенций. Такой подход не только способствует их личностному и профессиональному росту, но и формированию более информированного, инновационного и граждански настроенного общества [4].

В последние годы несколько стран, включая Саудовскую Аравию, Индию, Бангладеш, внедрили в своих инженерных университетах систему ООР. Модель ООР обеспечивает структурированную основу для перехода системы образования от традиционной парадигмы преподавания [5].

Система ООР включает в себя разработку учебной программы, преподавание и оценку успеваемости учащихся, причем основное внимание уделяется оценке навыков учащихся. Процесс обучения по системе ООР включает три основных уровня. Первый уровень – это контроль за соблюдением учащимися основных требований преподаваемой дисциплины. Второй уровень обучения предусматривает поддержание качества условий для получения знаний, навыков, ценностей и атрибутов, способствующих академическому прогрессу. Третий уровень содержит разработку методов и методик для улучшения качества преподавания и усвоения студентами знаний, при этом преподаватель направляет студентов к достижению конкретных целей курса [6]. Систему ООР лучше всего можно понять с помощью пирамиды Уильяма Спейди (рисунок 1) [7].

Рисунок 1 – Пирамида ООР Уильяма Спейди

Уильям Спейди разработал пирамиду основных идей для иллюстрации концепции образования, ориентированного на результаты (ООР). Она состоит из пяти уровней.

Верхний уровень (Парадигма). На этом уровне подчеркивается идея о том, что «то, чему учащиеся учатся и учатся ли они успешно», важнее, чем «когда и как они учатся».

Второй уровень (Цели). Второй уровень основан на двух ключевых моментах:

1) вооружить учащихся знаниями, компетентностью и качествами, необходимыми для достижения успеха после окончания обучения;

2) структурировать школу и управлять ею таким образом, чтобы желаемые результаты были достигнуты и максимизированы для всех учащихся.

Третий уровень (Предпосылки). Третий уровень основан на трех ключевых моментах:

1) все учащиеся могут учиться, но не одновременно и не одинаковым образом;

2) успешное обучение приводит к еще более успешному обучению;

3) школа контролирует условия, в которых происходит обучение.

Четвертый уровень (Принципы). Четвертый уровень включает в себя четыре ключевых пункта:

1) четкая направленность на достижение значимых результатов;

2) расширение возможностей и поддержка для успешного обучения;

3) высокие ожидания от успеха всех участников;

4) развитие, основанное на конечных результатах.

Пятый уровень (Практика). Последний уровень основан на пяти ключевых моментах:

1) определить желаемые результаты;

2) разработать учебный план, соответствующий этим результатам;

3) провести обучение на основе учебного плана;

4) документировать результаты обучения;

5) определить прогресс на основе результатов.

По сути, модель ООР – это не обычная модель, а сложная система оценки успеваемости учащихся. В ней используется стратегическая методология, аналогичная концепции полиморфизмов, где каждый модуль взаимосвязан и последователен. Каждый критерий имеет определенные параметры для оценки успеваемости студентов, которая должна быть достигнута к моменту окончания обучения [8]. ООР определяет конкретные атрибуты, включая результаты обучения по курсу (РИК), результаты обучения по программе (РИП) и образовательные цели программы (ОЦП), что обеспечивает четкую основу для оценки знаний учащихся [9]. Поскольку дипломные программы состоят из различных предметов, каждый университет разрабатывает свои учебные планы, определяя содержание, которое должно быть предоставлено в определенные сроки. Темы, указанные в программе, основаны на РИК, которые отражают желаемые результаты обучения. Кроме того, РИК, сравнение РИК с РИП, а также ОЦП сопоставляются с видением программы, которое соответствует видению и миссии университета. В большинстве университетов есть программное обеспечение для управления портфолио студентов. После зачисления администрация регистрирует студентов на веб-сайте в соответствии с их факультетом. У каждого факультета есть свои представители для решения административных задач. Это помогает вести учет успеваемости студентов в течение семестра. Доступны модули, которые сопоставлены с РИК, РИП и ОЦП. В начале семестра каждый преподаватель устанавливает критерии оценки успеваемости студентов, такие как задания, групповые занятия, проекты, викторины, промежуточные и итоговые экзамены. Эти критерии определяют РИК, РИП и ПОР, что облегчает работу преподавателей [10].

Внедрение ООР, анализ источников

Система ООР в Пакистане – явление относительно недавнее, университеты активно работают над внедрением этого подхода в свою практику преподавания и обучения. Переход от традиционных подходов, ориентированных на преподавателя, к обучению, ориентированному на студентов, требует от преподавателей больше усилий, что создает

серьезную проблему. Возникают различные трудности, поскольку учителя теперь должны играть активную, адаптирующую и стимулирующую роль, чтобы гарантировать достижение учащимися желаемых результатов. Рассмотрим проблемы внедрения ООР в Пакистанской системе образования, а также препятствия и возможности, возникающие в ходе этого процесса.

Термин «результат» является ключевым в ООР, поэтому его четкое понимание очень важно для правильного выполнения. Учащиеся, их успеваемость, отношение к обучению, мораль, ценности и действия, которые учащиеся продемонстрировали в качестве результатов полученных ими знаний, – это прямые результаты их обучения. Данные критерии показывают, что учебная программа, основанная на ООР, очень эффективна [11].

Исследование показало важность четкого определения результатов в модели образовании Уильяма Спейди [12]. В этом исследовании рассматривается внедрение ООР в различных учебных средах и образовательных культурах. Примечательно, что нет достаточного количества исследований, в которых изучалась бы жизненно важная роль преподавателей и программ повышения квалификации в оценке и внедрении ООР. При реализации ООР преподаватели являются основным источником информации для понимания концепции, а студент – второстепенным субъектом. Кроме того, существуют значительные пробелы в знаниях относительно разработки эффективных стратегий развития профессорско-преподавательского состава, что приводит к выявлению лазеек в реализации ООР [13]. Кроме того, в этом исследовании изучалась приверженность учителей внедрению нового подхода в ООР. Активное участие учителей играет решающую роль в достижении устойчивых результатов. В этом контексте было обнаружено, что учителя играют жизненно важную роль в предоставлении индивидуальной поддержки и руководства учащимся, что позволяет им достигать желаемых результатов обучения [14]. Автор этого исследования обнаружил проблемы с внедрением ООР, такие как определение результатов по каждой теме, согласование оценки с установленными результатами, дополнительная нагрузка на преподавателей и повышение квалификации профессорско-преподавательского состава. Однако Гонконгский университет реализовал эту стратегию в более широком масштабе и получил более полную картину результатов. Автор сообщает о плодотворных результатах обучения, если руководители университетов осуществляют ее должным образом [15].

Автор [16] подчеркивает важность бакалавриата или специалитета по инженерным наукам как наиболее фундаментальной программы высшего инженерного образования. Следовательно, ожидается, что выпускник инженерного факультета будет обладать знаниями основных методов, техник и принципов, а также соответствующих технологий, характерных для его дисциплины. На данном этапе обучение студентов имеет решающее значение, поскольку оно формирует основу для дальнейшего обучения. Любой недостаток на этом уровне может быть неустраним на последующих этапах. Учитывая данную ситуацию, внедрение системы ООР стало обязательным в каждом университете. С этой целью ПИС выступил с инициативой подписания Вашингтонского соглашения.

Пакистан предпринимает усилия по укреплению своей системы образования. Он добивается значительных успехов в ее совершенствовании, реализуя такие инициативы, как Система квалификаций Пакистана, реформы Комиссии по высшему образованию. Статистика показывает, что Пакистан добился заметного прогресса, в том числе расширил доступ к образованию, улучшил подготовку преподавателей и расширил аккредитацию инженерных программ. Высший университет является одним из ведущих университетов частного сектора Пакистана, который предпринимает различные инициативы для улучшения системы образования.

Методы обучения

ООР – это подход, ориентированный на студента, основной целью которого являются результаты обучения. После подписания Вашингтонского соглашения [17] этот подход в настоящее время внедрен в различных институтах по всему Пакистану с целью подготовки выпускников, отвечающих современным требованиям отрасли. Для внедрения этого подхода в пакистанских университетах необходимо выполнить несколько ключевых шагов.

Согласование содержания курса. Первым важнейшим шагом является приведение содержания курса в соответствие с целями и результатами обучения. Это включает в себя анализ и корректировку учебной программы курса, чтобы обеспечить ее четкость, например продуманность, измеримость, достижимость, актуальность и привязку ко времени.

Политика в области образования. Правительство Пакистана активно поддерживает политику внедрения ООР в систему образования страны. Эта политика обеспечивает основу для ООР, определяя роли и обязанности преподавателей и других заинтересованных сторон в организации.

Вклад заинтересованных сторон. В Пакистане университеты активно вовлекают заинтересованные стороны в повышение эффективности образовательного процесса с точки зрения результатов. Благодаря соглашениям с отраслевыми экспертами и работодателями университеты смогли выявить совместные действия для улучшения этого процесса. Такой подход способствовал развитию партнерских отношений и кооперации между научными кругами и промышленностью, что в конечном итоге обогатило учебный опыт и улучшило подготовку выпускников к будущей работе.

Методологии оценки. Предпринятый подход гарантирует, что студенты продемонстрируют свою способность применять знания, навыки и действия в решении реальных проблем. Университеты Пакистана, такие как НУСТ, СУ,

ЛУМС, и УИТ, внедрили методики оценки ООР. Например, Высший университет и школа электротехники и компьютерных наук НИТУ используют оценку на основе проектов для оценки способности студентов применять теоретические знания для решения практических задач. Более того, в Пакистане реализуется подход ООР посредством процесса повышения качества (ППК) [18]. Процесс ППК – это циклический процесс (рисунок 2).

Рисунок 2 – Иллюстрация технологического цикла ППК

Почти каждый университет в Пакистане внедряет ООР в свою образовательную систему. Университет разрабатывает свою учебную программу в соответствии с моделью для достижения эффективных результатов, которых студенты достигли бы к моменту окончания учебы. ООР включает в себя РИК, РИП и ПОР. Структура их такова: ПОР в основном связаны с видением и миссией университета, а также с видением кафедры, РИП – с результатами изучения предмета, а РИК – с результатами изучения курса. Например, базовые предметы программирования РИК, РИП приведены в таблицах 1–3.

Таблица 1 – Критерии внедрения ВТО в Пакистане

1. Образовательные цели программы (ПЦР)
2. Результаты обучения по программе (РИП)
3. Учебный план и учебный процесс / Результаты обучения на курсе (РИК)
4. Студент
5. Преподаватели и вспомогательный персонал
6. Объекты и инфраструктура
7. Институциональная поддержка и финансовые ресурсы
8. Непрерывное повышение качества (НПК)
9. Промышленная связь

Таблица 2 – Иллюстрация результатов обучения по программе

РИП -1	**Инженерные знания**: способность применять знания в области математики, естественных наук, основ инженерного дела и инженерной специализации для решения сложных инженерных задач
РИП -2	**Анализ инженерных проблем**: способность выявлять, формулировать, изучать литературу и анализировать сложные инженерные проблемы, приходя к обоснованным выводам, используя основные принципы математики, естественных и инженерных наук
РИП -3	**Проектирование или разработка решений**: способность разрабатывать решения для сложных инженерных задач и проектировать системы, компоненты или процессы, которые отвечают определенным потребностям, с надлежащим учетом общественного здравоохранения и безопасности, культурных, социальных и экологических соображений

РИП -4	**Иссследование**: способность проводить исследования сложных проблем с использованием научных знаний и методов исследования, включая планирование экспериментов, анализ и интерпретацию данных, а также обобщение информации для получения обоснованных выводов

Таблица 3 – Иллюстрация сопоставления РИК и ПЛО

Цели курса (ЦК)	Цель этого курса состоит в том, чтобы дать возможность студентам:				
	No.	**Цель**			
		Разрабатывать алгоритмы для решения простых задач с использованием таких инструментов, как псевдокод, блок-схемы и кабинетная проверка			
		Реализовать алгоритмическую логику на языке программирования			
		Для исправления, тестирования и отладки компьютерных программ			
Результаты изучения курса (РИК)	По окончании этого курса студенты смогут:				
	No.	**Результат**	**Домен**	**Уровень таксономии**	**РИП #**
		Объяснить основные шаги решения проблем и логические конструкции	Мыслительный	К2	1
		Применять базовые концепции программирования	Мыслительный	К	3
		Разработать и внедрить программу для решения реальных проблем	Мыслительный	К	3
		Относить использование структур управления последовательностью, выбором и повторением к алгоритмам в виде компьютерных программ	Мыслительный	К	4

ЦК – это конкретные утверждения, разработанные в соответствии с целями предмета. Соответственно РИК разработаны для достижения желаемых результатов обучения по каждому заданию. Цель этих описательных утверждений – проанализировать практическую применимость теоретически разработанных заданий. Это наилучший способ информирования как преподавателей, так и учащихся, для получения четких отзывов об их успеваемости и достижениях.

Аналогичным образом Супериор университет (СУ), Университет Саргодхи, Национальный университет науки и технологий также внедряют ООР параллельно с традиционным подходом, ориентированным на преподавателя. Супериор университет является одним из ведущих университетов частного сектора Пакистана. Система образования Супериор университета отличается от других благодаря своим уникальным модулям и стратегиям обучения, которые включают в себя систему базового образования ООР, семестр обучения на базе проекта для первокурсников, 3У1М (инновационная система обучения на основе опыта), программы с разделением степеней, карьерные пути. Цель этих модулей – осветить систему образования в Пакистане. Во-первых, мы обсудим базовый курс СУ, которым является семестр для первокурсников.

Семестр для первокурсников в Супериор университете – это строгая 8-недельная программа обучения, разработанная для облегчения плавного перехода к университетскому образованию. Эта интенсивная программа, также известная как программа для первокурсников, обеспечивает прочную основу для обучения в бакалавриате благодаря сочетанию модулей навыков управления жизнью и основной подготовки. Программа направлена на удовлетворение насущной потребности, поскольку студенты, переходящие из средних колледжей, часто нуждаются в руководстве при выборе правильного карьерного пути. Чтобы преодолеть этот пробел, первый семестр дает студентам фундаментальные знания и навыки, необходимые для успешного прохождения таких программ бакалавриата, как «бакалавр компьютерных наук», «бакалавр информационных технологий» и другие. Благодаря 15 модулям обучения навыкам управления жизнью, включая эмоциональный интеллект, предпринимательский склад ума в действии и искусство общения, «Брендируйте себя», «Команда» и «Лидерство», студенты обретают уверенность в себе и принимают обоснованные решения относительно своей академической и профессиональной деятельности. Чтобы оценить эффективность этого модуля, преподаватели в конце семестра задают рефлексивное задание: сформулировать свое личное видение и миссию, продемонстрировав свою осознанность в отношении продвижения по карьерной лестнице.

Программа 3У1М представляет собой уникальное сочетание академического и профессионального опыта. Она обозначает: 3У – три года обучения в университете, 1М – годичный практический опыт работы на рынке (стажировка/работа в отрасли/на местах). Являясь инновационной системой обучения, основанной на опыте, 3У1М соответствует временным рамкам образовательных программ. Цель состоит в том, чтобы предоставить студентам практический опыт и навыки, необходимые для решения реальных задач.

Более того, университеты делают упор на проектно-ориентированное обучение – ключевую концепцию в достижении результатов обучения. Проектно-ориентированное обучение – это подход к обучению на основе опыта, т.е. университет поручает студентам разработать проект на основе полученного ими опыта обучения. Благодаря такому подходу у студентов развивается критическое и инновационное мышление, которые способствуют необходимым навыкам в их образовательной карьере.

Результаты

Исследование показывает, что система образования Пакистана становится намного лучше. Сосредоточившись на конкретных целях, система ООР поощряет студентов и преподавателей становиться мотивированными, сосредоточенными и целеустремленными для достижения успеха. Этот подход приводит к значительным улучшениям, способствуя формированию культуры превосходства. В таблице 4 приведен пример внедрения ООР, демонстрирующий отзывы студентов об их понимании и применении РИК и РИП для достижения академических целей.

Таблица 4 – Количественная обратная связь

Про- грамма	Название факультета	Частота ответов	Методология	РИК
Бакалавр делового администрирования	Айша Хан	80,84	85,32	90,78
	Мухаммад Билал	86,23	81,61	87,71
	Зейнаб Халид	71,38	79,03	86,05
	Джунаид Ахмед	90,12	87,62	85,31
	Лараиб Ажар	61,64	83,79	83,65

Университеты также используют непрерывное повышение качества образования для обеспечения регламентации и совершенствования своего подхода. Для этой цели они используют подход (см. рисунок 2), который позволяет учебному заведению систематически оценивать академические программы и процессы с целью их совершенствования.

Заключение

На основании изложенного выше, можно сделать вывод, что подход, ориентированный на учащихся, стал заметной тенденцией в системах образования. Акцентируя внимание на активной учебной среде и способствуя развитию критического мышления у студентов, этот подход показал более активное их участие в академической деятельности. Как педагог я убедился на собственном опыте, что эффективность обучения, ориентированного на учащихся, намного выше, чем в случае любого другого подхода. Процесс обучения становится более эффективным, поскольку позволяет всем учащимся взять на себя ответственность за этот процесс независимо от их предварительных знаний.

Кроме того, как педагог вы можете чувствовать себя более уверенно, используя модель ООР, поскольку она позволяет учителям оценить, в какой степени учащиеся способны применять полученные знания, и определить области для дальнейших улучшений. Вначале многие преподаватели сталкивались с трудностями при внедрении нового подхода, поскольку он требует постоянного мониторинга успеваемости учащихся, в отличие от традиционной системы, где преподаватели просто читают лекции. Однако с ООР учителя играют более активную роль в отслеживании и поддержке развития учащихся. Иногда, чтобы повысить эффективность обучения, преподаватели разрабатывают задания, в которых участвуют студенты с разных факультетов, например в смешанном классе, состоящем из студентов направлений бакалавриата наук в области разработки программного обеспечения и бакалавриата наук в области биологии. Преподаватель ставит задачу спроектировать и разработать веб-платформу для отслеживания и анализа экологических данных. В этом конкретном задании студентам-биологам бакалавриата необходимо предоставить данные о факторах окружающей среды, влияющих на экосистему, создать базу данных параметров окружающей среды, а затем совместно со студентами бакалавриата разработать пользовательский интерфейс. Студенты направления «Бакалавр программной инженерии» реализуют упомянутую разработанную версию в виде кода, используя языки и методы программирования.

Чтобы внедрить среду совместного обучения, преподаватели поощряют студентов к совместной работе, обмену идеями и развитию навыков командной работы, что способствует более глубокому пониманию предмета и развивает необходимые

навыки для решения проблем. Кроме того, такой опыт подтвердил важность обучения, ориентированного на учащихся, которое необходимо для подготовки студентов к успеху в XXI веке.

Литература

1. The Effect of Outcome Based Education on Behavior of Students / H. Hamidullah [et al.] // European Journal of Theoretical and Applied Sciences. 2024. Vol. 2, N 2. P. 764–773.
2. Javed S., Nasreen H., Talib S.K. A shift from teacher centered to experiential teaching method: A Case Study // Pakistan Business Review. 2014. Vol. 16, N 1. P. 1–33.
3. Outcomes-based education in Indonesian higher education: Reporting on the understanding, challenges, and support available to teachers / R. Mufanti [et al.] // Social Sciences & Humanities Open. 2024. Vol. 9, N 100873. P. 8.
4. Murtaza K.G., Liu H. Higher education in Pakistan: challenges, opportunities, suggestions // Education Quarterly Reviews. 2021. Vol. 4, N 2. P. 213–219.
5. Switching to outcome-based education (OBE) system, a paradigm shift in engineering education / M.Z. Zamir [et al.] // IEEE Transactions on Education. 2022. Vol. 65, N 4. P. 695–702.
6. Implementation of outcome-based education (OBE) in accounting programme in higher education / R. Yusof [et al.] // International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. 2017. Vol. 7, N 6. P. 1168–1200.
7. Stojadinovic Z., Marija B., Nadadi A. Development and implementation of evaluation framework for quality enhancement of outcome-based curriculum // International Journal of Engineering Education. 2021. Vol. 37, N 2. P. 397–408.
8. Mahmood K. Outcome based education: a step towards quality improvement in higher education of Pakistan // Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences Research. 2021. Vol. 4, N 2. P. 189–201.
9. Mahmood K. Outcome based education: a step towards quality improvement in higher education of Pakistan // Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences Research. 2021. Vol. 4, N 1. P. 161–174.
10. Implementation of the outcome-based education system in engineering programs for Pakistan Engineering Council accreditation under Washington accord signatory / M. Kamran [et al.] // Science International (Lahore). 2020. Vol. 32, N 2. P. 197–206.
11. Pirzada G., Gull F. Impact of Outcome-based education on teaching performance at higher education level in Pakistan // Journal of Research in Humanities and Social Sciences. 2019. Vol. 2, N 3. P. 95–110.
12. Sain Z.H. Transformative pedagogies: navigating the educational frontier in Pakistan through outcome-based education // The Third International Conference on Government Education Management and Tourism. 2024. Vol. 3. P. 6.
13. A systematic review of faculty development initiatives designed to enhance teaching effectiveness: A 10-year update: BEME Guide No. 40 / Y. Steinert [et el.] // Medical teacher. 2016. Vol. 38, N 8. P. 769–786.
14. Kalai E.I., Kirmi B., Lhassan I.A. Investigating the effect of teacher commitment on student academic: the case of Moroccan high schools in Tangier // International Journal of Research in Business and Social Science. 2022. Vol.10, N 8. P. 2147–4478.
15. Lixun W. Evaluation of Outcome-Based Learning in an Undergraduate English Language Program // Research in Higher Education Journal. 2013. Vol. 20. P. 18.
16. Mirza A., Javed S. An Effective and Efficient Implementation of OBE Framework within Constrained Pakistani Environment to Attain Desired Learning Outcomes // Sir Syed University Research Journal of Engineering and Technology. 2022. Vol. 12, N 1. P. 1–7.
17. Haider F., Ahmed A.A, Ali S.M. Adaptation of Outcome-Based Education System in Pakistan for Engineering Disciplines and its Critical Evaluation // Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: A Physical and Computational Sciences. 2023. Vol. 60, N 1. P. 1–7.
18. A Review on Outcome Based Education and Factors That Impact Student Learning Outcomes in Tertiary Education System / H.M. Asim [et al.] // International Education Studies. 2021. Vol. 12, N 2. P. 1–11.

Саира
Аспирант каф. телевидения и управления (каф. ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
г. Томск, пр. Ленина, 40, Россия, 634050
Тел.: +7-999-499-57-31
Эл. почта: sairasanawar@gmail.com

Капустин Вячеслав Валериевич
Канд. техн. наук, доцент каф. телевидения и управления (каф. ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
г. Томск, пр. Ленина, 40, Россия, 634050
ORCID: 0000-0002-2293-0511
Тел.: +7-960-969-88-77
Эл. почта: viacheslav.v.kapustin@tusur.ru

Мусихин Илья Денисович
Аспирант каф. телевидения и управления (каф. ТУ) Том-ского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
г. Томск, пр. Ленина, 40, Россия, 634050
ORCID: 0009-0001-7776-1698
Тел.: +7-999-619-12-38
Эл. почта: ilia.d.musikhin@tusur.ru

Outcome-Based Education in Pakistan: A Pathway to Quality Outcome-Based Education in Pakistan: A Pathway to Quality Assurance

Education is a fundamental right of every person around the world, as it is necessary for personal growth and progress of the country. Students, as future leaders and workforce, are a vital asset for any country. In order to preserve and protect this valuable resource, it is important to provide high-quality education and guidance that can contribute to national progress and economic prosperity. However, the education system in Pakistan faces significant challenges, including low graduation rates, inadequate curriculum, and insufficient attention to critical thinking and problem-solving skills. These problems limit the country's ability to produce competent and qualified graduates, which ultimately affects its economic growth and development. As a full participant in the Washington Agreement, Pakistan and the Pakistan Engineering Council (PEC) have committed to implement the outcome-based learning (OBE) system in their engineering programs to improve the quality of education. The OBE model has clear assessment criteria that allow students to track their progress and measure the achievement of learning outcomes throughout their academic journey to graduation. In addition, this model focuses on course learning outcomes (CLOs), program learning outcomes (PLOs), and program educational objectives (PEOs), which are used to assess student performance both in the classroom and in terms of their overall skills and achievements at the industry level. The purpose of this study is to examine the role of the Pakistani education system in the development of students, as well as to evaluate the effectiveness of both traditional and new educational approaches in achieving student success.
Keywords: education in Pakistan, educational innovations, outcome-based education, pedagogical approach, project-based learning, higher education in Pakistan.

References

1. Hamidullah H, et al. The Effect of Outcome Based Education on Behavior of Students. European Journal of Theoretical and Applied Sciences. 2024;2(2):764–773.

2. Javed S, Nasreen H, Talib SK. A shift from teacher centered to experiential teaching method: A Case Study. Pakistan Business Review. 2014;1(16):1–33.

3. Mufanti R, et al. Outcomes-based education in Indonesian higher education: Reporting on the understanding, challenges, and support available to teachers. Social Sciences and Humanities Open. 2024;100873(9): 8.

4. Murtaza KG, Liu H. Higher education in Pakistan: challenges, opportunities, suggestions. Education Quarterly Reviews. 2021;2(4):213–219.

5. Zamir MZ, et al. Switching to outcome-based education (OBE) system, a paradigm shift in engineering education IEEE Transactions on Education. 2022;4(65): 695–702.

6. Yusof R, et al. Implementation of outcome-based education (OBE) in accounting programme in higher education. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. 2017;6(7):1168–1200.

7. Stojadinovic Z, Marija B, Nadadi A. Development and implementation of evaluation framework for quality enhancement of outcome-based curriculum. International Journal of Engineering Education. 2021;2(37):397–408.

8. Mahmood K. Outcome based education: a step towards quality improvement in higher education of Pakistan. Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences Research. 2021;2(4):189–201.

9. Mahmood K. Outcome based education: a step towards quality improvement in higher education of Pakistan. Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences Research. 2021;1(4):161–174.

10. Kamran M, et al. Implementation of the outcome-based education system in engineering programs for Pakistan Engineering Council accreditation under Washington accord signatory. Science International (Lahore). 2020;2(32):197–206.

11. Pirzada G, Gull F Impact of Outcome-based education on teaching performance at higher education level in Pakistan. Journal of Research in Humanities and Social Sciences. 2019;3(2):95–110.

12. Sain ZH. Transformative pedagogies: navigating the educational frontier in Pakistan through outcome-based education. The Third International Conference on Government Education Management and Tourism. 2024;(3): 6.

13. Steinert Y, et el. A systematic review of faculty development initiatives designed to enhance teaching effectiveness: A 10-year update: BEME Guide No. 40. Medical teacher. 2016;8(38):769–786.

14. Kalai EI, Kirmi B, Lhassan IA. Investigating the effect of teacher commitment on student academic: the case of Moroccan high schools in Tangier. International Journal of Research in Business and Social Science. 2022;8(10);2147–4478.

15. Lixun W. Evaluation of Outcome-Based Learning in an Undergraduate English Language Program. Research in Higher Education Journal. 2013;(20):18.

16. Mirza A, Javed S. An Effective and Efficient Implementation of OBE Framework within Constrained Pakistani Environment to Attain Desired Learning Outcomes. Sir Syed University Research Journal of Engineering and Technology. 2022;1(12):1–7.

17. Haider F, Ahmed AA, Ali SM. Adaptation of Outcome-Based Education System in Pakistan for Engineering Disciplines and its Critical Evaluation. Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences: A Physical and Computational Sciences 2023;1(60):1–7.

18. Asim HM, et al. A Review on Outcome Based Education and Factors That Impact Student Learning Outcomes in Tertiary Education System. International Education Studies. 2021;2(12):1–11.

Saira
Postgraduate student, Department of Television and Control, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0009-0001-7776-1698)
Phone: +7-999-499-57-31
Email: sairasanawar@gmail.com

Vyacheslav V. Kapustin
PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, Department of Television and Control, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-2293-0511)
Phone: +7-960-969-88-77
Email: viacheslav.v.kapustin@tusur.ru

УДК 372.851

А. Л. Магазинникова, О.Д. Азоркина, М.М. Никольская, П.А. Ермаченков

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА» НА РАДИОТЕХНИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ

Выполнен краткий обзор опыта реализации двухсеместрового курса «Математика» для направлений подготовки РТФ ТУСУРа, подкреплённого самостоятельной работой студентов (СРС) под руководством преподавателя. Основными методами исследования стали обобщенный анализ опубликованных статей, наблюдение и личный опыт авторов в преподавании дисциплины «Математика» студентам первого курса РТФ ТУСУРа. Обсуждается организация самостоятельной работы студентов в присутствии (под руководством) преподавателя. Отмечено, что низкие баллы профильного уровня ЕГЭ по математике приходят в противоречие с интенсивной программой обучения высшей математике. Возможности СРС в данном случае кардинально не меняют ситуацию. Сделан вывод о необходимости пересмотреть ОПОП в плане снижения нагрузки на студентов и улучшения качества обучения.

Ключевые слова: обучение математике в техническом вузе, математические компетенции, самостоятельная работа студентов, качество обучения.

Введение

Подготовка квалифицированных инженеров в области радиотехники имеет колоссальное значение для будущего нашей страны. Радиотехника становится все более значимой, поскольку является фундаментом для множества важнейших сфер, таких как связь и коммуникации, радиолокационные системы, системы радиоэлектронной борьбы, радиочастотная идентификация, радиочастотная безопасность. Развитие радиотехники в России является стратегической задачей национального масштаба и напрямую зависит от квалификации инженеров-радиотехников. Качественная подготовка специалистов в этой области является ключевым фактором для обеспечения технологической независимости, экономического роста и безопасности нашей страны.

Успешно работать в области радиотехники невозможно без знания и понимания математики, а также умения применять математические методы для решения задач профессиональной деятельности. А значит, актуальной задачей обучения является высокое качество математической подготовки студентов, решение которой позволит готовить конкурентоспособных выпускников [1]. В связи с этим радиотехнические направления подготовки постоянно находились в фокусе внимания кафедры математики. Начиная с 2013 года научно-методическая работа кафедры была направлена на создание рабочих программ, которые синхронизированы с профессиональными дисциплинами, требующими знаний из вузовской математики [2–4]. Требовалось обеспечить освоение студентами определённых разделов курса математики до того, как придется с ними столкнуться при изучении профессиональных дисциплин, начинавшихся на РТФ со второго семестра обучения.

Исходя из имеющегося количества часов контактной работы, был определён объём материала и темп его изучения, соответствующий реальным возможностям освоения четырёх дисциплин математического цикла студентами. Проделанная работа позволила в 2016 году подать предложения, которые были учтены при составлении РУП для направлений подготовки радиотехнического факультета (РТФ). Единая дисциплина «Математика» изучалась в трёх семестрах с семестровым объёмом контактной работы 50 часов лекций, 64 часа практических занятий. В 2016/17 учебном году при поддержке департамента образования ТУСУРа были организованы занятия по самоподготовке студентов в присутствии (под руководством) преподавателя [5]. Это позволило усилить математическую подготовку, а также приступить к разработке и реализации технологии обучения студентов с различным уровнем подготовки и возможностей освоения дисциплины «Математика». Начиная с 2021 года в ОПОП РТФ дисциплина «Математика» была сокращена до двух семестров. И на сегодняшний день тенденция радикального сокращения объёмов аудиторной работы со студентами по дисциплине «Математика» плачевно сказывается на процессе обучения и вносит дополнительные сложности.

Увеличение набора на технические направления подготовки продиктовано современными реалиями, но, к сожалению, приводит к тому, что поступившие в технический вуз абитуриенты имеют близкие к пороговым значениям баллы ЕГЭ по математике [6–9]. В качестве примера рассмотрим выборку результатов ЕГЭ по математике студентов, поступивших на РТФ ТУСУРа в 2022 году. Согласно таблице перевода первичных баллов в тестовые по математике для профильного уровня ЕГЭ-2022 участники экзамена могли получить баллы согласно таблице 1 [10]. Объём выборки составил 159 человек. Диаграмма для этой выборки приведена на рисунке 1.

Таблица 1 – Таблица перевода первичных баллов в тестовые баллы по ЕГЭ

Первичный балл	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Тестовый балл	40	46	52	58	64	66	68	70	72	74	76	78	80

Окончание таблицы 1

Первичный балл	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Тестовый балл	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	100	100	

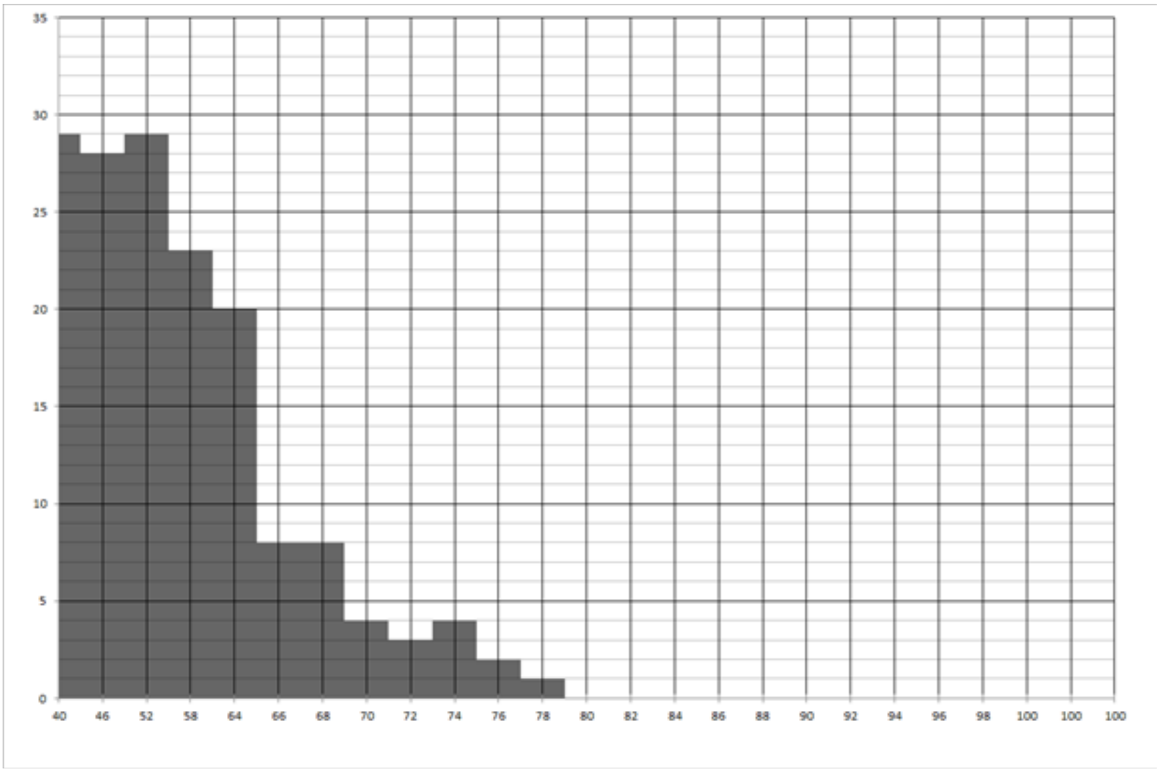


Рисунок1 – Распределение баллов ЕГЭ по математике для поступивших на бюджетные места очной формы обучения направлений подготовки и специальностей РТФ в 2022 году

В 2022 году 39 баллов ЕГЭ было установлено как минимальное количество, необходимое для поступления в организации высшего образования на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета. Такие баллы можно набрать, выполнив 7 заданий с кратким ответом (6 заданий базового уровня и 1 задание повышенного уровня сложности) [10]. Остаточные знания, необходимые для освоения программы вуза, при решении этих задач практически не проверяются. При переводе тестовых баллов в оценку баллы 40 и 46 соответствуют тройке. Согласно диаграмме (см. рисунок 1) знания на оценку «3» имеют 37% первокурсников. Оценка «четыре» в школе выставляется за уровень 47–64 баллов. Из рисунка видно, что более 80% первокурсников имеют не более 64 баллов, которые можно получить, решив все задачи части 1 с кратким ответом без предоставления решения (6 заданий базового уровня и 5 заданий повышенного уровня сложности). Показателем отличного знания школьной программы эксперты ЕГЭ считают уровень 70–80 баллов, которого можно достигнуть решением ещё двух задач из части 2 (с подробным решением). Экзаменационная модель 2023–2025 годов [11-13] в целом сохраняет преемственность с экзаменационной моделью 2022 года [14] и прошлых лет в тематике, примерном содержании и уровне сложности заданий. Исходя из диаграммы, можно предположить, что студенты РТФ могут иметь большие трудности в освоении курса математики. При этом образовательные программы РТФ предполагают интенсивное освоение насыщенного курса высшей математики за один год. Кафедра математики должна обучать студентов в предложенных ОПОП рамках: содержание и объем самостоятельной работы, а также формы ее контроля отражены в рабочей программе учебной дисциплины «Математика» [15].

В данных условиях необходимо максимально использовать возможности самостоятельной работы студентов, на которую отведено большое количество часов в рабочей программе учебной дисциплины. В соответствии с учебным планом на самостоятельное изучение отводится 37% времени, что составляет около 3 часов в неделю. Эффективность усвоения учебного материала напрямую обусловлена правильно организованной самостоятельной работой студентов и даёт возможность повышать уровень овладения математическими компетенциями в соответствии с планируемыми

результатами обучения дисциплине. Самостоятельное закрепление и отработка изученного в аудитории материала (работа с конспектами лекций, написание конспектов самоподготовки по темам, вынесенным на самостоятельное изучение по учебно-методическим материалам, выложенным в электронный курс) обязательно должна осуществляться студентами самостоятельно, учитывая специфику предмета и техническую направленность факультета. Как сообщают источники из других вузов, студенты-первокурсники достаточно нерегулярно занимаются внеаудиторной самостоятельной работой. Лишь 30% студентов первого года обучения занимаются самоподготовкой, причём менее чем 3 часа в неделю [16]. Большая часть обучающихся предпочитает пользоваться конспектами лекций (если они есть) и не знакомятся с учебной литературой, предложенной для СРС и заявленной в рабочей программе учебной дисциплины [15]. Авторы отмечают, что в идеальных условиях с идеальными гипотетическими студентами, возможно, это имело бы успех, но в реальности самостоятельная подготовка и мотивация к учёбе присутствует у ничтожно малого количества первокурсников [16]. В источниках отмечают существенные причины низкого уровня самоподготовки: недостаточность знаний по организации самостоятельной работы, недостаточный самоконтроль, низкая мотивация в силу стереотипов, сложившихся в школе, а также тот факт, что максимум ответственности за организацию и контроль учебной деятельности несёт учитель [17]. К тому же краеугольным камнем начального этапа математической подготовки студентов является овладение способами самостоятельной работы с математическими материалами и умение работать с учебными материалами (работа по лекциям, учебным пособиям, сборникам формул и т.д.) [18, 19], но первокурсники не мотивированы и зачастую не владеют способами получения, систематизации и обработки математической информации, что крайне необходимо для самоподготовки. Такая же картина наблюдается у студентов РТФ ТУСУРа. В результате получаем большое количество слабоуспевающих и неуспевающих студентов. На это наслаивается новый большой и сложный для восприятия первокурсников объем информации из вузовской программы математики. Как итог, уже на первой контрольной точке (спустя два месяца после начала первого семестра) наблюдаем достаточно большое количество неудовлетворительных оценок.

Чтобы оказать помощь студентам РТФ ТУСУРа, самостоятельная работа разделена на аудиторные и внеаудиторные часы подготовки. Стоит особо отметить, что на РТФ часть самостоятельной работы студентов в присутствии (с помощью) преподавателя включена в очные часы занятий по расписанию – одна пара СРС в две недели (это 18 часов в семестр из 66 часов, отведённых на СРС). В небольшой степени такой подход позволяет снизить интенсивность изучения материала на лекциях и практических занятиях и даёт возможность более детально проработать некоторые трудные для восприятия студентов темы и ожидаемо повысить мотивацию к обучению.

Кафедра математики имеет чёткие критерии по организации самостоятельной работы студентов для повышения эффективности обучения. Чтобы стимулировать интерес первокурсников РТФ при самоподготовке и активизировать их учебную деятельность, учебно-методическое обеспечение СРС включает следующие моменты:

1) чётко сформулированы темы занятий, цели выполнения заданий и указания по их выполнению;
2) последовательное усложнение содержания задач самостоятельной деятельности студентов;
3) предоставление источников, позволяющих получать необходимые знания;
4) разработанная рейтинговая оценка результатов, позволяющая контролировать уровень освоения и выполнения самостоятельной работы;
5) сочетание самостоятельной работы студентов с другими формами и методами обучения.

Для качественной самостоятельной работы студентов кафедрой математики организованы электронные курсы. Все методические пособия и материалы для этого доступны студентам с первого дня обучения [20]. В них студенты могут найти презентации лекций, файлы практических занятий, а также дополнительный материал, предполагаемый для самостоятельного изучения. В материалах подробно проработаны необходимые теоретические аспекты изучаемого курса, сформированы вопросы для подготовки и самопроверки, подробно рассмотрены примеры решения заданий и предложен ряд заданий для самостоятельного выполнения.

Однако 18 часов самостоятельной аудиторной работы со студентами РТФ не даёт возможности на должном уровне контролировать и корректировать самоподготовку первокурсников. Зачастую на данный вид занятий обучающиеся приходят не подготовленными (нет необходимых конспектов), а значит, не могут реализовывать предложенный подход для данного вида работы. Вместо консультационной помощи и контроля выполнения заданий приходится заниматься со студентами составлением конспектов для освоения темы, а значит, выполнение заданий уходит на второй план. Таким образом, теряется сама суть самоподготовки и польза от её реализации.

Заключение

Мы рассмотрели две проблемы, связанные с обучением математике в техническом вузе. Во-первых, это несовместимость низких проходных баллов ЕГЭ по профильной математике и требований технического вуза к уровню знаний математики первокурсников. Во-вторых, запредельная интенсивность годового курса математики для студентов РТФ. В этой ситуации самостоятельная работа студентов не может кардинально улучшить освоение дисциплины «Математика» студентами. Считаем целесообразным снизить интенсивность обучения, вернувшись к изучению

математики в течение 2 лет обучения. Это позволит повысить качественное освоение математических компетенций. В частности, большой массе студентов РТФ ТУСУРа крайне необходимо увеличение объёма очной аудиторной работы с преподавателем. Это даст возможность выравнивать знания студентов, поступивших на факультет с пороговыми проходными баллами ЕГЭ, полноценно рассматривать все необходимые разделы высшей математики, не надеясь, что они будут должным образом усвоены самостоятельно.

Литература

1. Филатов В.В., Гобыш А.В. Математическое образование в техническом вузе: мотивационные аспекты // Профессиональное образование в современном мире. 2022. Т. 12, №3. С. 581–591. DOI https://doi.org/10.20913/2618-7515-2022-3-20.

2. Магазинникова А.Л., Корниевская Г.А. О построении новой структуры курса математики для студентов РТФ // Современное образование: практико-ориентированные технологии подготовки инженерных кадров: материалы междунар. науч.-метод. конф., 29-30 января 2015 г., Россия, Томск. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2015. – С. 208–210.

3. Магазинникова А.Л. Об изменениях курса математики для студентов-радиотехников // Известия высших учебных заведений. Физика. 2015. Т. 58, № 8/3. С. 324–326.

4. Магазинникова А.Л., Корниевская Г.А. Особенности третьего семестра в курсе математики для студентов РТФ // Современное образование: проблемы взаимосвязи образовательных и профессиональных стандартов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 28-29 января 2016 г., Россия, Томск. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2016. С. 244–246.

5. Организация самоподготовки в присутствии преподавателя по дисциплине «Математика» / А.Л. Магазинникова [и др.] // Современное образование: развитие технологий и содержания высшего профессионального образования как условие повышения качества подготовки выпускников: материалы междунар. науч.-метод. конф., 26 27 января 2017 г., Россия, Томск. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2017. С. 142–143.

6. Гусельникова И.В. Проблемы и перспективы преподавания математики в вузе // Тезисы всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 21.11.2024).

7. Благовещенская Е.А., Гарбарук В.В., Кударов Р.С. ЕГЭ и математика в техническом университете // Тезисы всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 21.11.2024).

8. Дячкин О.Д. О математическом образовании инженеров // Тезисы всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 21.11.2024).

9. Шапошников С.В. О проблемах преподавания базовых математических дисциплин на первом и втором курсах // Тезисы всероссийского съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 21.11.2024).

10. Об утверждении методики определения минимального количества баллов единого государственного экзамена, подтверждающего освоение образовательной программы среднего общего образования, и минимального количества баллов единого государственного экзамена, необходимого для поступления в образовательные организации высшего образования на обучение по программам бакалавриата и программам специалитета: распоряжение Рособрнадзора от 16.07.2019 № 1122-10 (ред. от 15.04.2022) // Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки : сайт. 2022. URL: https://obrnadzor.gov.ru/wp-content/uploads/2022/04/metodika-shkalirovaniya-s-izmeneniyami-2022-goda.pdf (дата обращения: 21.11.2024).

11. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ по математике 2023 // ФГБНУ «ФИПИ» : сайт. 2022. URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2023/ma_11_2023.zip (дата обращения: 10.11.2024).

12. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ по математике 2023 // ФГБНУ «ФИПИ» : сайт. 2022. URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2024/ma_11_2024.zip (дата обращения: 10.11.2024).

13. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ по математике 2023 // ФГБНУ «ФИПИ» : сайт. [2022] URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/ma_11_2025.zip (дата обращения: 10.11.2024).

14. Демоверсии, спецификации, кодификаторы ЕГЭ по математике 2022 // ФГБНУ «ФИПИ» : сайт. 2022. URL: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2022/ma_11_2022.zip (дата обращения: 10.11.2024).

15. Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» РТФ. URL: https://edu.tusur.ru/lecturer/work_programs/79215 (дата обращения: 21.11.2024).

16. Организация самостоятельной работы студентов средствами электронных курсов / М.А. Буреева [и др.] // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=30819 (дата обращения: 03.10.2024).

17. Оценка практического состояния самостоятельной работы студентов технического университета / Х.Я. Гиревая [и др.] // Современные наукоемкие технологии. 2015. № 6. С. 62–66. URL: https://top-technologies.ru/ru/article/view?id=35061 (дата обращения: 03.10.2024).

18. Степкина М.А., Байгушева И.А. О готовности первокурсников к изучению математики в вузе // Преподаватель XXI век. 2016. № 4. С. 211–217.

19. Хозяинова М.С., Волкова И.И. Особенности преподавания математики в техническом вузе: опыт работы // Ученые записки: электронный научный журнал Курского государственного университета. 2020. № 1 (53). С. 219–226.

20. Дистанционные технологии образования для студентов РТФ ТУСУРа / М.М. Никольская [и др.] // Современное образование: повышение конкурентоспособности университетов: материалы междунар. науч.-метод. конф., 28–29 января 2021 г., Россия, Томск. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2021. С. 265–270.

Магазинникова Анна Леонидовна

Канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-850-37-29
Эл. почта: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

Азоркина Олеся Демидовна
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-962-781-51-22
Эл. почта: olesia.d.azorkina@tusur.ru

Никольская Мария Михайловна
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9975-7921
Тел.: +7-913-882-63-68
Эл. почта: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

Ермаченков Павел Андреевич
Ст. преподаватель каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-858-05-46
Эл. почта: pavel.a.ermachenkov@tusur.ru

A.L. Magazinnikova, O.D. Azorkina, M.M. Nikolskaya, P.A. Ermachenkov

Organization of Students' Self-Study Work within Mathematics Course at Radioengineering Faculty

A brief overview of the experience in implementing a two-semester 'Mathematics Course' for educational programs of the Radioengineering Faculty of TUSUR supported by the guidance of an instructor is provided. The primary research methods including a generalized analysis of published articles and observation, as well as some teaching experience in delivering the 'Mathematics Course' to first-year students are considered. That the low scores for specialized level of the Unified State Exam in Mathematics conflict with the university intensive higher mathematics curriculum is noted. In this case it is evident that the capabilities of self-study students' work do not fundamentally change the situation. Thus, the need of changing the educational program to reduce the students' workload and improve the quality of education is concluded.
Keywords: teaching mathematics in a technical university, mathematical competencies, independent student work, quality of education

References

1. Filatov VV, Gobysh AV. Matematicheskoe obrazovanie v tekhnicheskom vuze: motivacionnye aspekty [Mathematical Education in a Technical University: Motivational Aspects]. Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire [Professional Education in the Modern World]. 2022;3(12): 581–591. (In Russ).

2. Magazinnikova AL, Kornievskaya GA. O postroenii novoj struktury kursa matematiki dlya studentov RTF [On Building a New Structure of the Mathematics Course for RTF Students]. Sovremennoe obrazovanie: praktiko-orientirovannye tekhnologii podgotovki inzhenernykh kadrov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: practice-oriented technologies for training engineering personnel. Proc. of the International scientific and methodological conference]. Tomsk TUSUR. 2015;208-210. (In Russ).

3. Magazinnikova AL. Ob izmeneniyakh kursa matematiki dlya studentov-radiotekhnikov [On Changes in the Mathematics Course for Radio Engineering Students]. Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij. Fizika [News of higher educational institutions. Physics]. 2015; 8/3(58):324-326. (In Russ).

4. Magazinnikova AL, Kornievskaya GA. Osobennosti tret'ego semestra v kurse matematiki dlya studentov RTF [Features of the Third Semester in the Mathematics Course for RTF Students]. Sovremennoe obrazovanie: problemy vzaimosvyazi obrazovatel'nykh i professional'nykh standartov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: problems of interrelation of educational and professional standards. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk.TUSUR. 2016;244-246. (In Russ).

5. Magazinnikova AL, et al. Organizaciya samopodgotovki v prisutstvii prepodavatelya po discipline «Matematika» [Organizing Self-Preparation with an Instructor's Presence in the Mathematics Discipline]. Sovremennoe obrazovanie: razvitie tekhnologij i soderzhaniya vysshego professional'nogo obrazovaniya kak uslovie povysheniya kachestva podgotovki vypusknikov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: development of technologies and content of higher professional education as a condition for improving the quality of graduate training. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2017;142-143. (In Russ.)

6. Guselnikova IV. Problemy i perspektivy prepodavaniya matematiki v vuze [Problems and Prospects for Teaching Mathematics in Higher Education]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki [Abstracts of the All-Russian Congress of Mathematics and Informatics Teachers]. 2021. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

7. Blagoveshchenskaya EA, Garbaruk VV, Kudarov R S. EGE i matematika v tekhnicheskom universitete [USE and Mathematics in Technical Universities]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki [Abstracts of the All-Russian Congress of Mathematics and Informatics Teachers]. 2021. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

8. Dyachkin OD. O matematicheskom obrazovanii inzhenerov [On Mathematical Education for Engineers]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki [Abstracts of the All-Russian Congress of Mathematics and Informatics Teachers]. 2021. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

9. Shaposhnikov SV. O problemakh prepodavaniya bazovykh matematicheskikh disciplin na pervom i vtorom kursakh [On the Problems of Teaching Basic Mathematics Disciplines in the First and Second Years]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki [Abstracts of the All-Russian Congress of Mathematics and Informatics Teachers]. 2021. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

10. Ob utverzhdenii metodiki opredeleniya minimal'nogo kolichestva ballov edinogo gosudarstvennogo ehkzamena, podtverzhdayushchego osvoenie obrazovatel'noj programmy srednego obshchego obrazovaniya, i minimal'nogo kolichestva ballov edinogo gosudarstvennogo ehkzamena, neobkhodimogo dlya postupleniya v obrazovatel'nye organizacii vysshego obrazovaniya na obuchenie po programmam bakalavriata i programmam specialiteta: rasporyazhenie Rosobrnadzora ot 16.07.2019 № 1122-10 (red. ot 15.04.2022) // Federal'naya sluzhba po nadzoru v sfere obrazovaniya i nauki: 2022 [Federal Service for Supervision in Education and Science. Order No. 1122-10, July 16, 2019 (edited April 15, 2022) [On approval of the methodology for determining the minimum number of points of the unified state exam, confirming the development of the educational program of secondary general education, and the minimum number of points of the unified state exam required for admission to educational institutions of higher education for bachelor's and specialist's degree programs: Rosobrnadzor Order No. 1122-10 dated 07/16/2019 (as amended on 04/15/2022). Federal Service for Supervision of Education and Science: 2022]. Available from: https://obrnadzor.gov.ru/wp-content/uploads/2022/04/metodika-shkalirovaniya-s-izmeneniyami-2022-goda.pdf [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

11. Demoversii, specifikacii, kodifikatory EGE po matematike 2023 [Unified State Exam (USE) in Mathematics: Demo Versions, Specifications, Codifiers]. 2022. Available from: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2022/ma_11_2022.zip [Accessed: 10 November 2024]. (In Russ).

12. Demoversii, specifikacii, kodifikatory EGE po matematike 2023 [Unified State Exam (USE) in Mathematics: Demo Versions, Specifications, Codifiers]. 2023. Available from: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2023/ma_11_2023.zip [Accessed: 10 November 2024]. (In Russ).

13. Demoversii, specifikacii, kodifikatory EGE po matematike 2023 [Unified State Exam (USE) in Mathematics: Demo Versions, Specifications, Codifiers]. 2024. Available from: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2024/ma_11_2024.zip [Accessed: 10 November 2024]. (In Russ).

14. Demoversii, specifikacii, kodifikatory EGE po matematike 2023 [Unified State Exam (USE) in Mathematics: Demo Versions, Specifications, Codifiers]. 2025. Available from: https://doc.fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory/2025/ma_11_2025.zip [Accessed: 10 November 2024]. (In Russ).

15. Rabochaya programma uchebnoj discipliny «Matematika» RTF [Mathematics Course Syllabus for RTF]. Available from: https://edu.tusur.ru/lecturer/work_programs/79215. [Accessed: 21 November 2024]. (In Russ).

16. Bureeva MA, et al. Organizaciya samostoyatel'noj raboty studentov sredstvami ehlektronnykh kursov [Organizing Independent Work of Students via E-Courses] Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]. 2021;(3). Available from: https://science-education.ru/article/view?id=30819 [Accessed: 03 October 2024]. (In Russ).

17. Girevaya KhYa, et al. Ocenka prakticheskogo sostoyaniya samostoyatel'noj raboty studentov tekhnicheskogo universiteta [Assessing the Practical State of Independent Work in Technical Universities]. Sovremennye naukoemkie tekhnologii [Modern high-tech technologies]. 2015;(6):62-66. Available from: https://top-technologies.ru [Accessed: 03 October 2024]. (In Russ).

18. Stepkina MA, Baigusheva IA. O gotovnosti pervokursnikov k izucheniyu matematiki v vuze [On the Readiness of First-Year Students to Study Mathematics in Higher Education]. Prepodavatel' XXI vek [Teacher of the 21st Century]. 2016; 4: 211–217. (In Russ).

19. Khozyainova MS, Volkova II. Osobennosti prepodavaniya matematiki v tekhnicheskom vuze: opyt raboty [Features of Teaching Mathematics in a Technical University: Experience]. Uchenye zapiski: ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta [Scientific Notes: Electronic Scientific Journal of Kursk State University]. 2020; (53):219-226. (In Russ).

20. Nikolskaya MM, Magazinnikova AL, Pugacheva OA, Ermachenkov PA. Distancionnye tekhnologii obrazovaniya dlya studentov RTF TUSURa [Distance Learning Technologies for RTF Students at TUSUR]. Sovremennoe obrazovanie: povyshenie konkurentosposobnosti universitetov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern Education: Improving University Competitiveness. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2021;265-270. (In Russ).

Anna L. Magazinnikova
Head of Department, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-850-37-29
Email: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

Olesya D. Azorkina
Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-962-781-51-22

Email: olesia.d.azorkina@tusur.ru

Mariya M. Nikolskaya
Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9975-7921)
Phone: +7-913-882-63-68
Email: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

Pavel A. Ermachenkov
Senior Teacher, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-858-05-46
Email: pavel.a.ermachenkov@tusur.ru

УДК 510.6

Л.Г. Антипенко

К ВОПРОСУ О ЛОГИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЕ МЫСЛИ В КУРСЕ ЛЕКЦИЙ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ИНТЕЛЛЕКТУ

Все исследования, относящиеся к решению задач по искусственному интеллекту, базируются в настоящее время на методике рекурсивных вычислений. Наряду с методикой рекурсивных вычислений, с их языками программирования (нейронные сети), разрабатывается система квантово-компьютерных вычислений. Ставится задача: установить логико-математические основания рекурсивных вычислений и того, что находится за их пределами, принимая во внимание квантово-компьютерные вычисления. Из них, из логико-математических оснований, выделяется новый тип логики, именуемый комплементарно-диалектической. Центральным ее звеном является операция диалектического отрицания, называемая привацией. Надо полагать, что овладение этой логикой положительно скажется на формировании эффективных нейронных сетей, языков программиста.

Ключевые слова: искусственный интеллект, рекурсивные вычисления, теоретико-множественные основания математики, гиперболическая геометрия, время, комплементарно-диалектическая логика.

Искусственный интеллект (ИИ) в наши дни превратился в некое подобие «призрака коммунизма», который «бродит по Европе», только с той разницей, что бродит он по всему миру, затрагивая не только политику или экономику, но и все стороны общественной жизни. Одни поют ему осанну, превознося за то, что он позволит заменить немощных людей всемогущими роботами, другие видят как раз в этом опасность типа той, которая провозглашена в Апокалипсисе. Я думаю, что верная научно-гуманитарная оценка ИИ не может быть установлена без его логической оценки. Результаты научных поисков в данном направлении могут оказаться полезными преподавательскому составу педагогических вузов и втузов при составлении курса лекций по предмету «Искусственный интеллект».

Логика, взятая как определённый целостный логический дискурс, немыслима без семантики, на которую она опирается. В логико-математических исследованиях, принятых называть метаматематикой, логическая семантика зависит от того или иного направления развития математики. Есть различия между, скажем, логикой интуиционизма (Брауэр) и логикой математической школы Никола Бурбаки, созданной на основе теории множеств Цермело − Френкеля (в доработке Бернайса и Гёделя). Можно ещё назвать логику в гильбертовой программе обоснования математики и т. д.

Наш выбор падает на логику дескриптивной теории множеств, представленной в полном формате Н.Н. Лузиным (1883−1950). В этой теории мы находим логику, совпадающую с логикой, которой руководствовался Н.И. Лобачевский при создании своей неевклидовой геометрии. По ходу изложения заметим, что научное открытие Лобачевского иногда сравнивают с открытиями Коперника или с Колумбом, чтобы показать его величие. По этому поводу профессор В.Ф. Каган высказал следующее суждение: «Я беру на себя смелость утверждать, что было легче остановить солнце, что легче было двинуть землю, чем уменьшить сумму углов в треугольнике, свести параллели к схождению и раздвинуть перпендикуляры к прямой на расхождения» [1, с. 60−61]. Что отражено в этом суждении? Загадочный характер метода, путь к цели, который проложил Лобачевский в поисках того, что искали и не смогли найти другие геометры, пытавшиеся установить статус пятого постулата Евклида (аксиомы параллельности)?

Когда мы знакомимся с математическим анализом (с дифференциальным и интегральным исчислением), нас привлекает своей загадочностью понятие предела. Это понятие даётся вместе с представлением сходящейся к нему числовой последовательности. Одни из сходящихся числовых последовательностей – их называют фундаментальными – имеют в качестве пределов числа рациональные, другие – числа иррациональные. Так образуется множество всех чисел – рациональных и иррациональных. Располагая их на прямой линии, мы получим геометрический образ арифметического континуума (соответствие между числами и точками). Кантор доказал, что множество это является несчётным и предложил метод его упорядоченности посредством введения трансфинитных чисел: ординальных (порядковых) и кардинальных. При этом он полагал, что инструмент, посредством которого оценивается мощность континуума, является неизменным. Инструмент – индуктивная последовательность целых положительных чисел, в основе которой лежит натуральный ряд чисел.

Лузин подверг сомнению данное представление об инструменте. После того как Гёдель (1931) доказал свои теоремы неполноты, Лузин высказал предположение (вполне естественное), что наряду с индуктивными числами существуют числа не-индуктивные, примером которых служит число, кодирующее формулу Гёделя [2, с. 31]. Отсюда следует вывод, что мера порядка и мера беспорядка на множестве всех вещественных чисел зависит от меры порядка и меры беспорядка на множестве целых положительных чисел. А поскольку целые положительные числа выполняют роль индивидов в математической логике (А. Тарский), то логическую форму связи между индуктивными и не-индуктивными числами мы

вправе рассматривать как образец диалектического отрицания, к понятию которого мы вернёмся ниже. Пока же отметим, что мерой порядка на множестве целых положительных чисел служит математическая индукция, а мерой беспорядка – математическое ожидание, в основании которого лежит вероятность.

Лузин работал в этом направлении, сосредотачивая своё внимание на свойствах континуума, выражаемых в терминах теории множеств. Теория множеств, писал он, вся построена на идее так называемой актуальной бесконечности. Тем не менее в ней получают своё обоснование все основные понятия теории пределов, и сама основная и единственная теория пределов «становится только одной из многих теорий о числовых стационарных последовательностях, удовлетворяющих определенному условию» [3, с. 310]. В этих рамках он занимался вопросом, по его словам, чрезвычайной важности: «Можно ли или нет рассматривать «математическим образом» протяжённость как множество точек» (речь идёт о вещественных точках) [4, с. 193].

Подытоживая свои исследования в этой области, Лузин сделал следующие, очень важные суждения в отношении иррациональных чисел, входящих в состав континуума.

1. Вопреки всяким возражениям вполне определимых иррациональных чисел имеется счётное множество, хотя их перенумерование не может быть осуществлено при помощи *математического* закона.

2. Арифметический континуум заведомо содержит неопределимые точки. Эти точки, каждая из которых имеет бесконечное определение, являются *паразитическими* во всяком рассуждении, которое можно сделать эффективно, и отличающееся тем, что оно устанавливает определённую связь между определёнными объектами.

Далее ставится вопрос: какова же всё-таки природа этих точек. И отмечает, что исключение их создало бы большое упущение в методах математического анализа. Кроме того, утверждает автор, «из таких *неопределимых* точек можно образовать множества, которые можно назвать, но нельзя ни назвать индивидуальную точку такого множества, ни узнать, «существует» точка в таком множестве, ни узнать его свойства» [4, с. 270]. К тому же Лузин отрицает возможность отождествлять эти точки с понятием *идеальных* точек в том смысле, какой придавал им Д. Гильберт. Но самое главное заключается в том, что Лузин ввёл здесь в оборот понятие *виртуальности* для математических объектов, которые высветились в его теории дескриптивных множеств. О себе он писал, что склонен рассматривать построенные им образцы проективных множеств как словесные образования, «определяющие не действительно законченные объекты, а лишь виртуальности» [4, с. 268]. Вот к ним-то и относятся эти экзотические точки, кои он называет ещё *бесконечными* (бесконечно удалёнными).

Виртуальные – значит открывающие возможность чего-то недостающего в арифметическом континууме. Здесь ставится и решается вопрос о том, «можно ли или нет рассматривать «математическим образом» протяжённость как множество точек», если иметь в виду только вещественные точки. На этот вопрос отвечает не-евклидова (гиперболическая) геометрия Лобачевского. Как выглядит этот ответ, мы узнаём при рассмотрении перехода от проективной геометрии с её понятиями идеальной точки и, соответственно, идеальной прямой, идеальной плоскости к гиперболической геометрии, прямой как «идеальные» точки, прямые и плоскости (следует иметь в виду, что термин «идеальное» здесь не имеет отношения к идеологии Гильберта). Весь арсенал этих понятий очень наглядно и с соблюдением канонов математической строгости изложен в книге Р. Куранта и Г. Роббинса «Что такое математика?» [5], к которой мы отсылаем читателя. Проективная геометрия определяется как группа проективных преобразований геометрических фигур, при которых сохраняются их определённые свойства. Проективным преобразованием называется всякое отображение одной фигуры на другую, получающееся посредством проектирования, центрального или параллельного, или же посредством конечной последовательности таких проектирований [5, с. 194].

Далее говорится о том, что обыкновенная геометрия точек и прямых весьма осложнена тем обстоятельством, что две параллельные прямые не имеют точки пересечения. Это побудило геометров сделать одно примечательное упрощение в её структуре путём расширения понятия геометрической точки, которое вбирает в себя и обыкновенную, и «идеальную» точку. Последнюю можно представить так: если прямая, пересекающая другую прямую, медленно вращается, приближаясь к положению параллельности, то точка пересечения двух прямых неограниченно удаляется, что даёт повод утверждать, что две параллельные прямые пересекаются в бесконечно удалённой точке [5, с. 207]. Итак, пишут авторы, «мы уславливаемся в том, что к обыкновенным точкам всякой прямой добавляем ещё одну, «идеальную» точку и будем считать эту точку принадлежащей всем прямым, параллельным данной, и никаким другим». «Следствием такого условия является то, что всякая пара прямых на плоскости теперь уже пересекается в единственной точке: если прямые не параллельны, то в «обыкновенной» точке; если параллельны, то в им обеим принадлежащей «идеальной» точке». По причинам интуитивного порядка эта идеальная точка на прямой называется *бесконечно удалённой точкой* на этой прямой» [5, с. 208].

Обстоятельство, согласно которому множество бесконечно удалённых точек в проективной геометрии образует бесконечно удалённую прямую, натолкнуло Ф. Клейна на мысль, что бесконечно удалённую прямую можно было бы присоединить к обыкновенной прямой, чтобы получить (определить) геодезическую линию на плоскости Лобачевского. «Гиперболическая геометрия, − писал он, − наделяет прямую двумя бесконечно удалёнными точками. О том, существует ли по ту сторону ещё один участок прямой, дополняющий до замкнутой линии участок, лежащий в конечной области,

сказать ничего нельзя, так как наши движения никогда не доводят нас до бесконечно удалённых точек, не говоря уже о том, чтобы выйти за их пределы. Во всяком случае, можно присоединить такой участок как мысленную, идеальную часть прямой линии» [6, с. 268]. Это суждение Клейна никак себя не оправдало, но «идеальные» точки, введённые в геометрию посредством проективных преобразований, сыграли важную роль в выяснении логических оснований Воображаемой геометрии Лобачевского.

В логическом плане ближайшим аналогом «идеальной» точки в геометрии является пустой класс (пустое множество) в теории множеств. Суждение «пустой класс существует» означает, что он подводится под квантор существования в исчислении предикатов. Но что значит утверждение о существования класса, который не содержит ни одного элемента? Пустой класс служит показателем того, что теория множеств «испытывает» недостачу, в ней недостаёт тех элементов (математических объектов), которые не суть единичные подмножества какого бы то ни было выделенного множества. Логический смысл этой недостачи раскрывается в понятии диалектического отрицания, именуемого, согласно фундаментальной онтологии Мартина Хайдеггера, *привацией*. Хайдеггер даёт определение: «Если мы нечто отрицаем так, что не просто исключаем, а, скорее, фиксируем в смысле недостачи, то такое отрицание называют *привацией* (Privation)» [7, с. 86]. Под этим углом зрения мы видим, что геометрическая дисциплина мысли указывает на неполноту (недостачу) точечного многообразия в евклидовой геометрии, и показателем этой недостачи служат «идеальные» точки.

Недостача, как можно видеть при изучении прямой в пространстве Лобачевского, восполняется мнимыми точками, т.е. точками с мнимыми числами.

Выверенное на этом примере и на ряде других примеров диалектическое отрицание представляет одно из двух положений диалектической, или комплементарно-диалектической, логики [8]. Второе положение сводится к предельному выражению привации, когда подвергаемый отрицанию математический объект переходит в свою полную противоположность, в результате чего появляется антиномия. В дескриптивной теории множеств Лузина находит место антиномия, представленная в порядке нарушения логического закона исключённого третьего. Того же рода антиномию мы находим при рассмотрении точечного континуума на прямой Лобачевского. Выше уже говорилось, что прямую, расположенную на плоскости Лобачевского, населяют вещественные и мнимые (комплексные) точки. Антиномия возникает при рассмотрении их взаимоотношения. Чтобы понять, как оно выглядит, выпишем и сравним между собой два уравнения, определяющих взаимоотношения между сторонами и углами треугольника на сферической поверхности и на плоскости Лобачевского. Первое уравнение имеет вид

(1)

где b и c − стороны треугольника, содержащие угол α; a − сторона, лежащая напротив этого угла; R − радиус сферы.

Второе уравнение представлено по аналогии с первым:

(2)

Уравнение (2) получается из выражения (1) путём замены R на iR с тем дополнительным условием, что R приравнивается определенной линейной величине k_L, названной нами константой Лобачевского (К. Гаусс называл её абсолютной длиной).

По аналогии с тригонометрической формулой (1), реализующейся на сфере, принято поверхность, на которой реализуется тригонометрическая формула (2), называть сферой мнимого радиуса, или псевдосферой. Псевдосфера служит тригонометрической моделью плоскости. Особенность псевдосферы состоит в том, что концевая точка мнимого радиуса предстаёт, с одной стороны, как точка мнимая, с другой (внешней) стороны – как точка вещественная. Это значит, что здесь реализуется процесс двустороннего преобразования: вещественной точки в мнимую, мнимой – в вещественную. В результате получается два изображения точечного континуума: евклидово (параболическое) и не-евклидово (гиперболическое). В гиперболическом изображении вещественная точка a может превратиться в точку ia и в точку $–ia$. Посредством перехода от одной мнимой точки к другой в неевклидовой геометрии Лобачевского отображается время. В евклидовом континууме вещественные точки остаются неизменными и служат средством изображения пространственной протяжённости.

Посмотрим теперь, как выглядит точечная динамика в дескриптивной теории Лузина. Для этого надо иметь представление о мере точечного множества. Мера точечного множества есть обобщающее понятие длины линейного промежутка, площади прямоугольника, объёма параллелепипеда и т. д. Хотя в теории множеств используются разные типы меры (по именам Бореля, Лебега, Жордана), все они несут на себе следы пространственности. Ход мысли Лузина в его обращении с точечными множествами начинается от измеримых (на отрезке [0,1]) борелевских множеств, обозначаемых как «измеримость B». А затем, когда борелевская мера множества была перенесена Лебегом на более широкий класс множеств, Лузин перешёл от них к проективным множествам. Чисто техническая сторона оперирования с этими

множествами описана В.А. Успенским [9]. Здесь мы ограничимся только следующим высказыванием Лузина: «Если добавить к операциям дополнения и объединения (множеств) операцию ортогонального проектирования, то мы получим – в предположении, что рассматриваются множества в евклидовых пространствах R^m любых конечных размерностей – в точности все проективные множества» [4, с. 94].

В этой теоретико-множественной системе и находятся в рамках континуума те самые виртуальные точки, каждая из которых не может быть отождествлена с какой-либо вещественной точкой. Успенский попытался их идентифицировать по типу того, как подошли к их истолкованию французские математики. Он напомнил, что во французской школе шла острая дискуссия на тему о том, что означают применительно к математике такие понятия и термины, как «определённое» (défini) и «описанное» (decrit), «выбрать» (choisir) и «назвать» (nommer). В этих терминах была сформулирована, условно говоря, проблема Лебега. Успенский описал её следующим образом. Он сначала напомнил о том, что в канторовской теории множеств алеф-один есть мощность всех не более чем счётных порядковых чисел, другими словами, наименьшая из мощностей несчётных, вполне упорядоченных множеств. «С принятием аксиомы выбора алеф-один становится просто наименьшей несчётной мощностью и, таким образом, на действительной прямой *R* существует множество из алеф-один точек. Это наблюдение оставляет открытым следующий вопрос: можно ли назвать совокупность точек континуума на *R*, имеющих мощность алеф-один?» [9, с. 88].

Далее он отметил, что проблему, названную «проблема Лебега», сформулировал именно Лузин. А на вопрос о том, каковы же на самом деле множества точек действительной прямой, которые следует считать «законными» или «хорошо определёнными» («bien defines»), дал следующий ответ. Хотя точную границу между «хорошими» и «нехорошими» множествами указать невозможно, имеется достаточно большой запас множеств, заведомо признанных законными. Нетрудно понять, что за всё время, как прошедшее, так и будущее, существования цивилизации могут быть названы (посредством текстов сколь угодно большой, но конечной длины, составленных из букв произвольного, но фиксированного конечного алфавита) не более чем счётное количество действительных чисел. «В то же время множества, состоящие из одного действительного числа, обычно трактуются как «хорошо определённые». Таким образом, «хорошо определённых множеств» существенно больше, чем называемых. В этом противоречии между счётностью – и, может быть, и конечностью – запаса называемых объектов и несчётностью континуума можно видеть одну из причин трудностей оснований математики)» [9, с. 89−90]. («Темна вода во облацех»).

Для Лузина же множество всех вещественных точек (действительных чисел) счётно, а вот пересчитать их или упорядочить нельзя, потому что в этом счётном множестве функционируют виртуальные точки, о которых уже было сказано выше.

Проводя свои исследования в теории множеств, Лузин ставил глубокий вопрос о понятии бесконечного, лежащего в основаниях математики. Когда речь идёт о бесконечности, пишет он, то только натуральный ряд целых положительных чисел 1,2,3,4, … даёт совершенно ясное и *положительное* изображение. Понятие несчётной бесконечности является *чисто* отрицательным, не имеющим никакой объективной реальности. Это понятие, вызванное лишь человеческой способностью доказательства «от противного», не соответствует никакой достижимой реальности и меняется от поля к полю. «Если мы будем изменять поле законов, «существования» и «несуществования» математического объекта могут быть переставлены, так же как кронекеровская регулярность в некотором поле» [4, с. 441].

Отсюда и сомнения в определении канторовской разницы между счётностью и несчётностью. Чтобы констатировать, что рассматриваемое за пределами конечных чисел множество счётно, необходимо уже заранее иметь представление о трансфинитном числе, соответствующем этому множеству. Но ведь в природе, отмечает автор, нет конкретных вполне упорядоченных множеств, которые соответствовали бы числам, превосходящим ω. Любое подобное множество есть результат активности человеческого ума. А потому всякое усилие, сделанное для того, чтобы поставить вместо трансфинитного числа вполне упорядоченное счётное множество, предполагая его счётность констатированной, располагает вещи в порядке, противоположном тому, которому нужно было бы следовать, и является в некотором смысле *petitio principii* [4, с. 33]. Отказаться же от счётной бесконечности невозможно, так это противоречило бы истинам, твёрдо установленным в классической математике, в математическом анализе.

Математическая мысль, как и всякая свободная человеческая мысль, протекает во времени и зависит от времени. Временную стихию мы не можем упрекнуть в том, что она нарушает логику математического мышления. Но можно представить себе, что ход времени является нелинейным, не таким, как принято его изображать в образе геометрической линии. Тогда придётся задуматься о том, не возникают ли логико-математические антиномии под влиянием времени. Будь это так, оказалось бы, что от них в математическом творчестве в принципе нельзя избавиться. Они по ходу развития математической мысли неизбежно возникают, и их приходится разрешать. Отсюда – хайдеггеровское философское обоснование диалектической (комплементарно-диалектической) логики с её привацией.

В целом логика эта формируется в виде синтеза экстенсионального и интенсионального аспектов логического мышления, которые часто называют просто экстенсиональной и интенсиональной логикой. Экстенсиональная логика базируется на законах булевой алгебры, интенсиональной логике отводится место, определяемое пустым классом, или

пустым множеством. Так как пустой класс свидетельствует только о недостаче экстенсиональной логики, но ничего не говорит о содержании этой недостачи, то часто содержание интенсиональной логики упускают из виду, особенно в математике. Между тем интенсионал и экстенсионал (интенсионал – от лат. intentio (стремление, намерение, усилие); «*экстенсионал*» − от extensio (протяжение, расширение)) суть две парные категории семантики, обозначающие смысл и значение языкового выражения. *Интенсионал* есть термин, обозначающий содержание слова-понятия, то есть совокупность мыслимых признаков объекта, охватываемых данным понятием. *Экстенсионал* есть термин, обозначающий объём слова-понятия, то есть совокупность объектов, охватываемых данным понятием. В математике какие бы выкладки ни производились с привлечением понятия о свойстве, все они могут быть выполнены с не меньшим успехом посредством обращения к понятию класса всех объектов, обладающих этим свойством. При этом чётче становится представление о тождестве и различии двух классов, поскольку мы можем указать, состоят или не состоят эти классы из одних и тех же элементов. И создаётся впечатление, что во всех логико-математических суждениях вполне можно обойтись без обращения к интенсионалу.

Однако возникает вопрос: как быть в том случае, когда мы рассматриваем объекты с противоположными свойствами (наподобие того, что имеет место в квантовой физике при рассмотрении частиц и античастиц)? Поиски ответа на данный вопрос и вводят нас в контекст интенсиональной логики, позволяют соединить её с экстенсиональной логикой, нашедшей своё обоснование в концепции *логического*, разработанной А. Тарским (1901–1983) [10]. Рассматривая эту концепцию, можно увидеть, насколько полно она охватывает круг логических идей.

Классическая логика, логика по Тарскому, не обходится, разумеется, без понятия индивидуального элемента (индивида), но он в ней всегда представлен единичным (под)классом, или единичным (под)множеством). (В математическом варианте классической логики в качестве индивидов берутся целые положительные числа). В булевой алгебре представлены два класса, или множества, обозначаемые как I и 0, т. е. универсальный класс и пустой класс. В исчислении высказываний универсальному классу соответствует истинное высказывание, пустому классу – ложное высказывание. Булева алгебра налагает на импликацию «если, то» требования, согласно которым из ложного высказывания следует как истинное, так и ложное высказывание; из истинного высказывания следует только истинное высказывание. Эти требования служат условием того, что в логически правильном дискурсе не могут возникать логические противоречия, отождествляемые с *ложью*. Кроме того, следует иметь в виду, что в рамках экстенсиональной логики при символическом обозначении истинных и ложных суждений специалисты-логики поступают так: если суждение, обозначенное буквой *p*, является утвердительным высказыванием и имеет истинное значение, то отрицающее его высказывание обозначается той же буквой вместе со знаком отрицания, т. е. Это даёт возможность просто выразить, скажем, закон противоречия в виде формулы (логическая ложь) и закон исключённого третьего в виде формулы (логическая истина). Но привация экстенсиональной логики приводит к трёхвалентной логике, в которой делается выбор между тремя возможностями: *p,*

Эта трёхвалентная паранепротиворечивая логика была создана Н.А. Васильевым (1880−1940). Сам он называл её Воображаемой по типу Воображаемой геометрии Лобачевского [12]. Третья форма суждения фигурирует у него под названием «*форма индифферентная*», хотя по смыслу было бы правильнее именовать её *модальной*, так как формула представляет собой антиномию, которую предстоит разрешить. Три валентности – *p,* и – подаются здесь вместе с законом исключённого четвёртого. К этому добавляется принцип абсолютного различия между Истиной и Ложью, что исключает конъюнкцию метапредикатов *истинное* и *ложное* [11, с. 107].

Отличие антиномий, входящих в логическую структуру паранепротиворечивой логики, от логических противоречий (логического абсурда) заключается в том, что вывод антиномий совершается с соблюдением всех законов и правил классической логики. Источник же их, как правило, коренится в математической аксиоматике. В антиномиях выражается, таким образом, интенсиональный аспект логического мышления – устремлённость к разрешению антиномии и получению новой истины. Антиномия есть крайняя (предельная) форма выражения привации.

Комплементарно-диалектическая логика меняет временную перспективу натурального ряда чисел в том смысле, что привация индуктивных чисел приводит к конечным совокупностям чисел вместе с вероятностной оценкой их появления. Моделью этого математического феномена служат квантово-компьютерные вычисления. Поскольку в основе искусственного интеллекта лежит способ рекурсивных вычислений, очень важно, как нам представляется, сравнить, сопоставить эти две вычислительные методики, найти способ перехода от одной к другой, с тем чтобы облегчить работу по формированию нейронных сетей, тех языков, с которыми имеет дело программист. Мы приходим к пониманию, что эти методики взаимно исключают и дополняют друг друга. Здесь находится эвристический источник дальнейшего развития искусственного интеллекта.

Литература

1. Речь проф. В.Ф. Кагана // Празднование Казанским университетом столетия неэвклидовой геометрии Н.И. Лобачевским. Казань, 1927. С. 60–61.

2. Лузин Н.Н. Об арифметических методах математиков XVII века // Вопросы истории естествознания и техники. М., 1993. № 4. С. 25–35.

3. Лузин Н.Н. Собр. соч. Т. III (Работы по различным вопросам математики). М.: Изд-во АН СССР, 1959. 500 с.

4. Лузин Н.Н. Собр. соч. Т. II: Дескриптивная теория множеств. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 746 с.

5. Курант Р., Роббинс Г. Что такое математика? 10-е изд. стер. М.: МЦНМО, 2022. 568 с.

6. Клейн Ф. О так называемой не-евклидовой геометрии // Об основаниях геометрии. М.: Гостехиздат, 1956. С. 253–303.

7. Хайдеггер М. Цолликоновские семинары (Протоколы − Беседы − Письма) / пер. с нем. яз. И. Глуховой. Вильнюс: ЕГУ, 2012. 404 с.

8. Антипенко Л.Г. Проблема неполноты математической теории и онтологические предпосылки её решения. М.: ЛЕНАНД, 2022. 152 с.

9. Успенский В.А. Вклад Н.Н. Лузина в дескриптивную теорию множеств и функций, понятия, проблемы, предсказания // УМН. 1985. Т. 40, вып. 3(243). С. 85–116.

10. Tarski A. What are Logical Notions? / ed. by J. Corcoran. Buffalo; New York, USA, 1986. 154 p.

11. Васильев Н.А. Воображаемая логика. Избранные труды. М.: Наука, 1989. 264 с.

Антипенко Леонид Григорьевич
Канд. филос. наук, ст. науч. сотр., Институт философии Российской академии наук
109240, Российская Федерация, Москва, ул. Гончарная, д.12, стр. 1
e-mail: chistrod@yandex.ru

L.G. Antipenko

On the Issue of Logical Discipline of Thought in the Course of Lectures on Artificial Intelligence

All the research related to solving artificial intelligence problems is currently based on the method of recursive computing. Along with the methodology of recursive computing, with their programming languages (neural networks), a system of quantum computer computing is developed. The task is to establish the logical and mathematical foundations of recursive computing and what lies beyond it, taking into account quantum computing. From the logical and mathematical foundations, a new type of logic, called complementary dialectical is distinguished. Its central link is the operation of dialectical negation, called privation. It should be assumed that mastering this logic will have a positive impact on the formation of effective neural networks and programming languages.

Keywords: artificial intelligence, recursive computations, set-theoretical foundations of mathematics, hyperbolic geometry, time, complementary-dialectical logic.

References

1. Rech' professora V. F. Kagana. Prazdnovanie Kazanskim univrsitetom ctoletiya neevklidovoi geometrii N. I. Lobachevskogo [Kazan University's celebration of the centenary of non-Euclidean geometry by N.I. Lobachevsky]. Kazan. 1927;60-61. (In Russ).

2. Luzin NN. Ob arifmeticheskikh metodakh matematikov XVII veka [On the arithmetic methods of mathematicians of the 17th century]. Voprosy istorii estestvoznaniya i tekhniki [Questions of the history of natural science and technology]. Moscow. 1993;(4):25-35. (In Russ).

3. Luzin NN. Sobranie sochinenij. Tom III. Raboty po razlichnym voprosam matematiki [Collected works. Volume III. Works on various issues of mathematics] Moscow: USSR Academy of Sciences; 1959. (In Russ).

4. Luzin NN. Sobranie sochinenij. Tom II: Deskriptivnaya teoriya mnozhestv [Collected works. Volume III. Descriptive set theory]. Moscow: USSR Academy of Sciences; 1958. (In Russ).

5. Kurant R, Robbins G. Chto takoye matematika? [What is mathematics?] Moscow: MTSNMO; 2022. (In Russ).

6. Klein F. O tak nazyvayemoi neevklidovoi geometrii [About the so-called non-Euclidean geometry]. Moscow: Gostekhizdat; 1956. (In Russ).

7. Khaidegger M. Tsolikonovskiye seminary (Protokoly – Besedy - Pis′ma) [Zollikon Seminars (Protocols − Conversations − Letters)]. Vil′nyus: EGU; 2022. (In Russ).

8. Antipenko LG. Problema nepolnoty matematicheskoi teorii i ontologicheskie predposylki ee resheniya [The problem of incompleteness of mathematical theory and the ontological prerequisites for its solution]. Moscow: LENAND; 2022. (In Russ).

9. Uspenskii VA. Vklad N. N. Luzina v deskriptivnuyu teoriyu mnozhestv I funktsii, ponyatiya, problemy, predskazaniya [N.N. Luzin's contribution to the descriptive theory of sets and functions, concepts, problems, predictions]. UFN. 1985; 3(243)(40):85-116. (In Russ).

10. Tarski A. What are Logical Notions? Buffalo. New York. USA. 1986.

11. Vasil′ev N.A. Voobrazhayemaya logika. Izbrannye Trudy [Imaginary logic. Selected works]. Moscow: «Nauka»; 1989. (In Russ).

Antipenko Leonid Grigoryevich
Senior Researcher, PhD RAS Institute of Philosophy
12/1, St. Goncharnaya st., Moscow, Russia, 109240
Email: chistrod@yandex.ru

Секция 4
Инженерно-техническое образование в современной школе: проблемы и перспективы

УДК 374.33

А.Г. Захаров, В.И. Туев

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КРУЖОК КАРГАСОКСКОГО ДОМА ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА

Представлена история становления радиотехнического кружка Каргасокского дома детского творчества. Приведены сведения о руководителях и воспитанниках кружка, охарактеризованы основные направления деятельности за более чем 75-летний период функционирования кружка. Отмечен все более возрастающий технический уровень разработок участников кружка.

Ключевые слова: радиотехнический кружок, технология изготовления печатных плат ручным способом, виртуальная интерактивная панель.

История становления и развития

Радиотехнический кружок МБОУ ДО «Каргасокский ДДТ» ведёт свою историю с 1947 года. Основоположником кружка стал Климов Степан Михайлович – выпускник Рижского французского лицея.

Климов Степан Михайлович, основоположник радиотехнического кружка

Под его руководством в стенах кружка началось и развилось радиолюбительство школьников и молодежи Каргаска и ближних поселков (Павлово, Ново-Югино), появились первые «морзисты» – ребята, изучившие и применившие для связи азбуку Морзе. Они получали новости из разных городов Союза, используя ультракоротковолновую радиостанцию.

Фотография воспитанника кружка за работой на УКВ-радиостанции

Освоив специальность телеграфиста, ребята сдавали выпускные «экзамены», на которые приглашались специалисты из районного узла связи. Свои знания кружковцы смогли применить, когда радиофицировали поселок Павлово. Во всех домах тогда были установлены радиоточки.

Много раз кружок радио оказывался в числе призеров областных конкурсов. Сотни QSL-карточек как свидетельство достижений радиолюбителей станции украшали её стены. Кружок снабжался из Томска от областной станции юных техников. В здании кружка была и своя библиотека, выписывались журналы (Техника-молодежи, Радио). На станции «вырос» в профессиональном отношении Алексей Филиппович Кутяков, учитель физики из Ново-Югино, который впоследствии работал в Центре подготовки космонавтов под Москвой.

В 1970-х годах кружок возглавлял Никитин Сергей Георгиевич. Он продолжил традиции, заложенные своим предшественником Степаном Михайловичем Климовым. В кружке ребята связывались с радиолюбителями из других городов, используя ультракоротковолновую радиостанцию, обменивались опытом работы. С 1983 года кружком руководит Захаров Андрей Геннадьевич.

Никитин
Сергей Георгиевич

Захаров
Андрей Геннадьевич

Первые два года занятия шли в Каргасокской школе № 1, а с 1985 года и по сей день – в Доме пионеров, который впоследствии был переименован в «Каргасокский дом детского творчества (ДДТ)».

Работа началась с изготовления простейших детекторных радиоприёмников. Монтаж компонентов производился на фанере, в которую были забиты гвозди. С одной стороны припаивались радиодетали, а с другой – провода. Вот и первая технология – НАВЕСНОЙ МОНТАЖ.

Огромную помощь в развитии кружка в 1980-е годы сыграли спонсоры: Каргасокский рыбзавод и Каргасокский ЛПК, оказавшие финансовую помощь кружку в развитии его материальной базы. Из наборов радиодеталей и комплектующих, в состав которых входили печатные платы, приобретённые на спонсорскую помощь, были изготовлены радиоприёмники, цветомузыкальные установки, усилители звуковой частоты (рисунок 1).

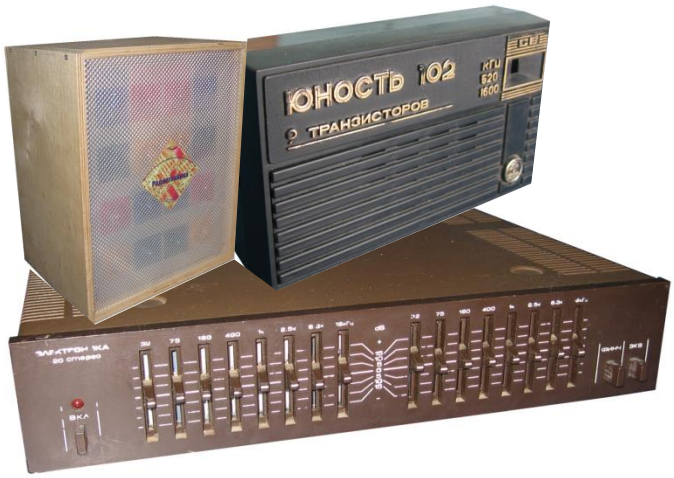


Рисунок 1 – Примеры изготовленных кружковцами радиоэлектронных устройств

Одним из важных событий того времени стало изготовление своими руками персонального компьютера. В отличие от сборки ПК сегодня, где нужно в корпус установить готовые блоки и соединить их между собой с помощью шлейфов, ребятам было необходимо провести монтаж и пайку всех компонентов. Данную работу успешно выполнил Ципкин Александр (рисунок 2).

Рисунок 2 – Один из первых в Каргасокском районе персональных компьютеров

Печатные платы, на которых было удобно паять электронные компоненты, вызвали интерес у обучающихся. А почему бы не изготовить такие же самим? Была разработана вторая технология – ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ РУЧНЫМ СПОСОБОМ, которая заключалась в нанесении лака рукой с помощью рейсфедера на фольгированный

текстолит в места, где должны проходить токопроводящие дорожки, и в дальнейшем протравливании заготовки в медном купоросе.

В 1991 году была создана группа по ремонту бытовой радио- и телевизионной аппаратуры для населения, школ и детских садов района. В 1996 году на базе радиотехнического кружка началось производственное обучение. В конце учебного года обучающимся, успешно сдавшим экзамен, вручались удостоверения «Мастер по ремонту бытовой радио- и телеаппаратуры 3-го класса». С 2007 по 2012 год работы кружковцев стали победителями и призёрами областных эстафет технических идей и областных выставок «Дети, техника, творчество». В 2010-2011 гг. обучающиеся радиотехнического кружка были отмечены дипломами победителей региональных выставок научно-технического творчества молодёжи, молодёжного карьерного форума в рамках томского инновационного форума.

Одной из наиболее значимых разработок последних лет стал «Аналог интерактивной доски». В ее состав входят игровой пульт «Wii Remote» и световое перо-указка, что позволяет превратить изображение на экране монитора, стене, светлой классной доске в интерактивную панель и дистанционно управлять функциями операционной системы компьютера.

Устройство, разработанное кружковцем Плотниковым Василием под руководством Захарова А.Г., привлекло внимание учителей школ на районной научно-практической конференции. Впоследствии состоялась презентация макета установки на встрече работников образования с главой районной администрации Рожковым Анатолием Михайловичем. После встречи главой района было принято решение о выделении средств на закупку комплектующих для изготовления устройств «Интерактивная доска» в количестве 25 штук для школ района и на развитие материальной базы радиотехнического кружка.

Робототехническое направление кружка стартовало в 2010 году с приобретением конструктора NXT MAINSTORMS для изготовления роботов и их программирования. Приобреталось оборудование со спонсорской поддержкой выпускника кружка А. Романова (рисунок 3).

Рисунок 3 – Программируемые антропоморфные работы

В 2010 и 2015 годах на межрегиональной выставке-ярмарке «Образование, карьера, занятость» в Томске коллектив кружка отмечен медалями конкурса «Сибирские Афины» (рисунок 4).

Рисунок 4 – Вручение медали «Сибирские Афины», 2015 г. (слева Захаров А.Г.)

В 2016 году в Новосибирске на Международной выставке «ITE Сибирь», среди участников которой были представители из России, Великобритании, Германии, Израиля и США, коллектив кружка отмечен малой золотой медалью. В 2012, 2014, 2016 годах обучающиеся радиотехнического кружка Плотников Иван, Никулич Степан, Щепёткин Леонид стали финалистами Всероссийских фестивалей творческих открытий и инициатив «ЛЕОНАРДО» в Москве.

В этом же году, став победителем конкурса программ дополнительного образования школьников среди научно-проектных лабораторий компании «Intel» для школьников, под эгидой Всероссийского фестиваля науки «NAUKA+», коллектив удостоен гранта на финансирование материально-технической базы. Закуплено новое паяльное оборудование, приобретены комплектующие для изготовления своими руками 3D фрейзерного станка. Ручной способ изготовления печатных плат сменён механическим, позволившим сократить время на выполнение заготовок и получить высокое качество изделий, мало чем отличающееся от производственного.

Качество разрабатываемых электронных устройств возросло. В 2017 году обучающиеся кружка Мороз Артём и Никифоров Влад стали призёрами Всероссийского конкурса достижений талантливой молодёжи «Национальное Достояние России. Проект «Виртуальная интерактивная панель» вошёл в сборник «Национальное Достояние России».

В 2018 году Никифоров Влад стал победителем Всероссийской конференции «Юные техники и изобретатели» в Государственной думе Российской Федерации (рисунок 5).

Рисунок 5 –Никифоров В. (слева) и Захаров А.Г. (справа) в Государственной думе РФ

2020 год – год начала взаимодействия радиотехнического кружка и ТУСУРа. Подписано соглашение о партнёрском сотрудничестве. Ведущие специалисты вуза проводят занятия, профориентационную работу. Кружковцы неоднократно посещали лаборатории университета, принимали участие в мероприятиях, организованных вузом: Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных, форуме «IT-деревня», конкурсе на именную стипендию ректора ТУСУРа для школьников 9–11-х классов и т.д.

В настоящее время

Текущие проекты обучающихся в кружке детей содержат, в частности:

– устройство дистанционного управления для компьютера, позволяющего управлять компьютером. Автор – Щепёткин Леонид – лауреат премии бизнес-жюри от компании EligoVision, лауреат премии учительского жюри Балтийского научно-инженерного конкурса (Санкт-Петербург, 2016 год);

– виртуальную интерактивную панель – устройство, успешно выполняющее основные функции реальной интерактивной доски. Автор: Никифоров Влад, победитель Всероссийской конференции «Юный изобретатель», Москва, ГД РФ, 2018 год;

– светодиодный куб для визуализации трёхмерного пространства (действующий макет). Автор – Прокопенко Дмитрий, победитель регионального трека Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2021/22 учебном году;

– действующий макет голографического дисплея с возможностью визуализации статичной информации в пространстве. Автор – Власенко Матвей, победитель регионального трека Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы», победитель Всероссийского конкурса научно-технологических проектов «Большие вызовы» в 2021/22 учебном году.

Некоторые итоги

За последние 40 лет деятельности кружка в нем обучились 280 человек. Из них 80 ребят связали себя с радиоэлектроникой, продолжив обучение в колледжах, техникумах, вузах (в их числе 50 инженеров, 5 аспирантов, 3 кандидата технических наук, 1 доцент).

Среди выпускников кружка:

– мастер участка контрольно-измерительных приборов и автоматики, Каргасок;

– главный специалист – системный администратор Каргасокского информационного центра Избирательной комиссии Томской области;

– руководитель проектов автоматизации технологических процессов;

– член Союза архитекторов РФ, Омск;

– инженер-электроник в Институте ядерной физики, Новосибирск;

– начальник отдела автоматизации, метрологии связи «Новосибирскнефтегаз»;

– генеральный директор ЗАО Управление промышленной автоматики, нефтяная компания Русснефть, Саратов;

– начальник управления метрологии, автоматизации, информационных технологий и телекоммуникаций Роснефть Ванкор, Красноярск;

– начальник участка ремонта и эксплуатации устройств релейной защиты и автоматики, начальник электротехнической лаборатории, Находка, Приморский край;

– Транснефть ЭлектросетьСервис. Начальник отдела расчетов и анализа работы устройств релейной защиты и автоматики, Москва;

– Востокгазпром. Главный специалист. Управление по работе с имуществом, Томск;

– заведующий кафедрой радиоэлектроники и систем связи, ТУСУР;

– инженер по радионавигации, радиолокации и связи государственной корпорации по организации воздушного движения в Российской Федерации», Томский центр обслуживания воздушного движения, Томск;

– и многие, многие другие.

Заключение

77 лет работы радиотехнического кружка Каргасокского дома детского творчества позволили накопить новаторские методики обучения, ставить и решать интересные задачи в области электроники, программирования и управления и выходить на уровень разработок, защищенных патентами на изобретения

Литература

1. Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования "Каргасокский дом детского творчества". URL: https:// https://kargasok.tomschool.ru/ (дата обращения: 29.11.2024).

Захаров Андрей Геннадьевич
Руководитель радиотехнического кружка Муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Каргасокский дом детского творчества»
Тел.: +7-391-312-34-56
Эл. почта: iii@zgtu.krs.ru

Туев Василий Иванович
Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Тел.: +7 (3822) 70-15-06
Эл. почта: tvi_retem@main.tusur.ru

A.G. Zakharov, V.I. Tuev

Radioengineering Club of Kargasok Children's Creativity Center

The history of the formation of the radio engineering club of Kargasok Children's Creativity House, the information about the leaders and students of the club as well as its main directions for more than 75 years of functioning are presented. The increasing technical level of the participants is noted.

Keywords: radio engineering club, manual manufacturing technology of printed circuit boards, virtual interactive panel.

References

1. Municipal'noe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie dopolnitel'nogo obrazovaniya "Kargasokskij dom detskogo tvorchestva" [Municipal budgetary educational institution of additional education ‘Kargasok House of Children's Creativity’. Available from: https:// https://kargasok.tomschool.ru/ [Accessed: 29 November 2024]. (In Russ).

Andrey G. Zakharov
Head of Radio Engineering Club, Municipal Budgetary Educational Institution of Additional Education ‘Kargasok House of Children's Creativity’
Phone: +7-391-312-34-56
Email: iii@zgtu.krs.ru

Vasily I. Tuev
Doctor of Engineering Sciences, professor, Head of Department, Department of Radioelectronic Technologies and Environmental Monitoring, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7 (3822) 70-15-06
Email: tvi_retem@main.tusur.ru

УДК 621.396.41

А.В. Рудаков, Ю.А. Рудакова

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ: ОПЫТ МБОУ «КАРГАСОКСКАЯ СОШ №2»

Рассматривается опыт внедрения инженерно-технического образования в образовательный процесс на примере МБОУ «Каргасокская СОШ № 2». Освещены достижения и проблемы, связанные с реализацией программ робототехники, программирования, радиоэлектроники, 3D-моделирования и сотрудничества с вузами. Проведён анализ эффективности образовательных программ, включая результаты участия школьников в конкурсах и олимпиадах. Приведены рекомендации по развитию инженерного образования, направленные на улучшение материально-технической базы, повышение квалификации педагогов и расширение взаимодействия с образовательными учреждениями и предприятиями.

Ключевые слова: инженерное образование, робототехника, программирование, 3D-моделирование, радиоэлектроника, инженерная культура, школьное образование, инновационные технологии.

В условиях стремительного технологического развития и цифровой трансформации инженерно-технические навыки становятся неотъемлемой частью базового образования, обеспечивая подготовку учеников к востребованным профессиям будущего. Современные школы сталкиваются с вызовом адаптации образовательных программ к новым требованиям, внедряя инновационные методики и цифровые технологии для развития инженерного мышления у школьников. Ключевую роль здесь играют такие инструменты, как виртуальная реальность (VR), 3D-моделирование, беспилотные летательные аппараты и робототехника, которые позволяют учащимся активно вовлекаться в учебный процесс и изучать реальные инженерные задачи в игровой и практической формах [1–5].

Однако внедрение инженерно-технического образования в школьные программы сопряжено с рядом проблем, среди которых можно выделить нехватку квалифицированных кадров, ограниченные ресурсы на обновление технического оснащения и отсутствие унифицированных методик для педагогов. Эти вызовы особенно актуальны для российских школ, которые зачастую испытывают дефицит финансирования и не всегда имеют доступ к передовым образовательным технологиям.

МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» представляет собой один из успешных примеров школы, активно внедряющей инженерно-технические дисциплины в учебный процесс, несмотря на перечисленные трудности. В образовательной программе данной школы предусмотрено использование VR-технологий и 3D-моделирования, курсы по управлению беспилотными летательными аппаратами и занятия по робототехнике, которые начинаются уже с младших классов. Более того, благодаря сотрудничеству школы с детскими садами, дети знакомятся с основами программирования на языке Scratch, что позволяет им развивать логическое мышление и готовиться к более сложным задачам.

Цель работы – проанализировать опыт внедрения инженерно-технического образования в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2», описать основные достижения и проблемы, с которыми сталкивается школа, а также предложить рекомендации по улучшению условий для дальнейшего развития инженерного образования в общеобразовательных учреждениях.

Для проведения исследования, посвященного анализу инженерно-технического образования на примере МБОУ «Каргасокская СОШ № 2», была выбрана многокомпонентная методология, включающая качественные и количественные методы. Исследование сосредоточено на оценке эффективности образовательных программ, выявлении проблем и анализе перспектив дальнейшего развития инженерного образования в школах. Рассмотрим основные этапы и методы, использованные для достижения цели исследования.

1. Описательный анализ образовательных программ

Были изучены программы по следующим направлениям:

– VR и 3D-моделирование: программа, позволяющая учащимся старших классов создавать виртуальные модели объектов, в том числе модели самой школы, с целью изучения принципов проектирования и работы с трехмерным пространством;

– беспилотные летательные аппараты (дроны): образовательный курс, ориентированный на изучение принципов работы этих аппаратов и навыков управления ими через компьютерные симуляторы;

– робототехника: программа, которая реализуется с 3-го класса и включает изучение основ программирования, сборки и управления роботами;

– основы программирования для дошкольников на языке Scratch: специальный курс, позволяющий детям развивать навыки алгоритмизации и основ программирования еще до поступления в начальную школу.

Для сбора данных о содержании и структуре указанных программ был проведен анализ учебных планов, методических материалов и учебных пособий, используемых педагогами. Это позволило получить полное представление о задачах и целях каждой образовательной программы, а также об их ориентации на развитие инженерных навыков у учащихся.

2. Анкетирование учащихся для оценки уровня интереса и мотивации

Одной из ключевых задач исследования стала оценка уровня интереса учащихся к инженерно-техническим дисциплинам и влияние учебных программ на их мотивацию. С этой целью было проведено анкетирование учащихся 5–11-х классов. Оно включало следующие разделы:

– интерес к изучению технических и инженерных дисциплин до и после участия в программах;

– оценка уровня мотивации к дальнейшему обучению и углублению знаний в инженерно-технических областях;

– личный опыт взаимодействия с VR-технологиями, 3D-моделированием, дронами и робототехникой;

– перспективы выбора инженерных и технических специальностей для поступления в высшие учебные заведения.

Для анализа данных был использован метод статистического обобщения, что позволило получить средние значения по ключевым показателям и выявить общие тенденции интереса и мотивации среди учащихся.

3. Интервью с преподавателями и администрацией школы

Для углубленного понимания методологии преподавания инженерных дисциплин и существующих проблем были проведены полуструктурированные интервью с преподавателями, работающими в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2». В рамках интервью обсуждались:

– методические подходы и используемые технологии для преподавания инженерных дисциплин;

– основные трудности, с которыми сталкиваются педагоги, включая нехватку ресурсов, необходимость обновления оборудования и отсутствие стандартизированных методик преподавания;

– перспективы и потенциальные возможности для улучшения программ, в том числе посредством повышения квалификации педагогов и привлечения внешних партнёров.

Интервью с администрацией школы помогли выяснить общую стратегию развития инженерного образования в школе, а также оценить поддерживающие меры со стороны администрации и планы по расширению учебной базы.

4. Статистический анализ достижений учащихся в инженерно-технических конкурсах

Для оценки результатов работы школьных программ в инженерно-технической сфере были проанализированы достижения учеников МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» на всероссийских конкурсах и олимпиадах, собраны данные о количестве побед и призовых мест по направлениям робототехники, 3D-моделирования и программирования за последние три года. Данный анализ включал:

– определение зависимости между участием в школьных программах и результатами на конкурсах;

– оценку подготовки учащихся к соревнованиям и выявление факторов, способствующих высоким результатам.

Собранные данные позволили провести корреляционный анализ, связав успехи на конкурсах с участием в инженерных программах школы, что подтвердило эффективность и практическую ценность образовательных инициатив.

5. Анализ ресурсов и материально-технической базы школы

Для выявления материальных ограничений, с которыми сталкивается школа, выполнено обследование ее материально-технической базы, включая доступное оборудование, программное обеспечение и ресурсы, необходимые для поддержки инженерных программ. Была проведена оценка текущего состояния VR-оборудования, дронов, робототехнических комплектов и компьютеров, используемых в учебном процессе. Опрос администрации и педагогов о потребностях в обновлении оборудования также помог выявить направления для улучшений.

Применение комплексного подхода позволило получить всестороннюю картину состояния инженерно-технического образования в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2». Описательный анализ программ, анкетирование учащихся, интервью с преподавателями и сравнительный анализ с другими школами выявили как положительные стороны, так и ключевые проблемы в обучении.

Развитие инженерной культуры через программы робототехники и программирования

В МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» инженерная культура развивается с раннего возраста благодаря системному подходу к обучению. Уже с начальной школы учащиеся включены в образовательные программы технического профиля, такие как робототехника и программирование. Школьный Центр «Точка Роста» стал ядром для организации этих программ, предоставляя современные образовательные ресурсы и пространство для проектной деятельности.

В рамках курса робототехники, начатого в 2020 году, школьники изучают работу с конструкторами, основы электроники и программирования с помощью LEGO Mindstorms и Arduino. Участие в курсах робототехники помогает учащимся не только изучить технические основы, но и формировать такие навыки, как командная работа, решение проблем, а также логическое и критическое мышление. Например, с использованием Arduino старшеклассники разработали модель автономного робота, способного преодолевать препятствия, что позволило им глубже изучить принципы датчиков, алгоритмов и программирования.

Сетевое взаимодействие для расширения образовательных возможностей

Инженерная культура в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» поддерживается также через сетевое взаимодействие с другими образовательными учреждениями. Это взаимодействие включает:

– программу Scratch для дошкольников. В рамках сетевого взаимодействия с детскими садами дети изучают основы алгоритмизации и программирования на визуальном языке Scratch. Этот курс проводится по программе «Территория успеха» и является первым этапом подготовки к более глубокому изучению инженерных дисциплин. Программа привлекает 42 дошкольника, которые в течение года посещают еженедельные занятия по программированию, получая базовые навыки, такие как составление алгоритмов и логика последовательных действий;

– программу инженерных классов с ТУСУРом. В 2024 году в рамках сотрудничества с ТУСУРом были созданы инженерные классы для учеников 9–10-х классов. На занятиях учащиеся изучают основы радиоэлектроники, работают с виртуальными моделями электронных схем и проводят лабораторные эксперименты, что расширяет их представление о принципах работы электронных устройств. Такое сетевое взаимодействие даёт возможность старшеклассникам применить теоретические знания в условиях практических занятий и лабораторных исследований на базе университета.

Сетевое взаимодействие значительно повышает доступность технического образования и расширяет кругозор учащихся. Эти образовательные партнёрства помогают развивать профессиональные компетенции, необходимые для дальнейшего обучения в технических вузах.

Программы по робототехнике и их результаты

В рамках программы робототехники Каргасокской СОШ № 2 дети не только изучают теорию, но и принимают активное участие в конкурсах и олимпиадах, что мотивирует их совершенствовать свои навыки. Центр «Точка Роста» обеспечивает все необходимые ресурсы для занятий – от простейших конструкторов для начальной школы до сложных робототехнических комплектов для старших классов. Достижения учащихся:

– в 2021 году ученики 9-го класса, такие как Власенко Матвей и Полушвайко Костя, заняли 1-е место в номинации «Лучшее техническое интервью» на российском этапе международных соревнований RoboCup-2021. Этот результат свидетельствует о высоком уровне подготовки и уверенном владении техникой и методами программирования;

– в 2022 году команда из учеников 8-х и 9-х классов заняла 2-е место в рамках проекта «Умный город» на областном уровне. Их проект включал разработку модели энергосберегающего района с использованием датчиков для мониторинга уровня освещённости и температурного режима. Благодаря этому проекту учащиеся получили представление о современных технологиях энергосбережения и научились интегрировать сенсорные устройства в макетные модели;

– в 2023 году ученик Иван Обухов представил проект виртуальной школы на региональном этапе Всероссийского конкурса «Юные техники и изобретатели», где занял 1-е место. Иван использовал технологии 3D-моделирования и интерактивных элементов для создания обучающей модели, в которой школьники могут ориентироваться и взаимодействовать в виртуальной среде;

– в 2024 году школьная команда добилась одного из самых значимых результатов, заняв 2-е место на всероссийском этапе RoboCup в номинации «Робот-спасатель». На соревнованиях команда представила робота, запрограммированного для выполнения спасательных операций. Робот успешно проходил лабиринт, оснащённый датчиками, с помощью алгоритмов, которые позволяли ему обнаруживать цветовые маркеры и распознавать буквы. На основании анализа окружающей среды робот принимал решения о необходимости выдачи аптечек для условных пострадавших. Его программное обеспечение позволяло определять нужный маршрут, избегать препятствий и вовремя подносить аптечки к определённым точкам. Этот проект продемонстрировал высокий уровень технических и программных навыков учащихся и стал символом их стремления к совершенству в инженерном творчестве.

Победы в таких соревнованиях повышают престиж школы и служат источником мотивации для учащихся младших классов, которые стремятся стать частью команды и получить навыки, востребованные на региональных и всероссийских конкурсах. Выдающиеся достижения команды также являются результатом системной работы преподавателей и хорошо организованного процесса обучения.

Все проекты способствуют формированию инженерной культуры, где ценятся такие качества, как аналитическое мышление, командная работа и устойчивый интерес к решению реальных задач. Участвуя в конкурсах различного уровня, ученики не только демонстрируют полученные навыки, но и получают дополнительные баллы для поступления в технические вузы, что мотивирует их к достижению высоких результатов и укрепляет связь между школьным обучением и профессиональной сферой.

Таким образом, через участие в программе робототехники МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» формирует у учащихся фундаментальные инженерные навыки и прививает интерес к техническим специальностям, способствуя их дальнейшему успеху в обучении и карьере.

Программа Scratch и её значимость для инженерного образования

В МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» программа Scratch для дошкольников стала неотъемлемой частью образовательного процесса. Её значимость трудно переоценить, так как именно в этом возрасте закладываются основы логического мышления и понимания алгоритмов. С 2021 года в программе приняли участие более 120 детей, которые в игровой форме

изучают основы программирования. Такое сотрудничество с детскими садами позволяет подготовить дошкольников к последующему обучению в техническом профиле. Данные наблюдений показывают, что дети демонстрируют лучшую успеваемость в начальной школе на уроках математики и информатики.

Программа Scratch позволяет увидеть результат действий обучающихся мгновенно, что повышает их интерес к техническим наукам. Такие задания, как создание игр или анимаций, помогают развивать у детей последовательное мышление и способность решать задачи шаг за шагом. По отзывам педагогов, дети, прошедшие курс Scratch, легче переходят к изучению более сложных дисциплин, таких как робототехника и программирование на языке Python.

Инженерные классы и радиоэлектроника в сотрудничестве с ТУСУРом

Сотрудничество с ТУСУРом дало школе возможность организовать инженерные классы для учеников 9–10-х классов, где с 2024 года изучается радиоэлектроника. Учащиеся работают с виртуальными моделями электронных схем, изучают принципы работы резисторов, конденсаторов и микроконтроллеров на компьютерах. В первой половине 2024 года занятия посещали 17 старшеклассников, которые получили навыки сборки и тестирования простейших схем. Эти занятия позволяют школьникам освоить базовые принципы радиоэлектроники и получить представление о современных технологиях в сфере электроники и автоматизации. По данным анкетирования, 85% участников курса выразили заинтересованность в дальнейшем изучении электроники и планируют поступление в технические вузы, такие как ТУСУР, что подтверждает важность программы для формирования инженерного мышления и профессиональных интересов школьников.

Влияние программ на формирование инженерной культуры

Формирование инженерной культуры в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» – это результат целенаправленного и системного подхода к обучению, включающего сетевое взаимодействие, участие в конкурсах и постоянное развитие технического профиля. Инженерная культура проявляется в интересе школьников к точным наукам, их стремлении к решению практических задач и навыках командной работы. По данным школы, 67,4% всех обучающихся вовлечены в программы центра «Точка Роста», что свидетельствует о высоком уровне мотивации и устойчивом интересе к инженерным дисциплинам.

Учащиеся школы не только изучают робототехнику и электронику, но и принимают участие в конкурсах и проектах, которые помогают им проявлять свои навыки. Например, победы на конкурсах дают учащимся дополнительные бонусы для поступления в вузы, что мотивирует их к достижению лучших результатов. В 2023 году на базе школы было проведено 71 мероприятие, посвященное техническому творчеству, что показывает высокую активность и интерес школьников к предложенным направлениям.

Анкетирование и интервью: оценка восприятия инженерных программ

Для анализа восприятия инженерных программ в Каргасокской СОШ № 2 было проведено анкетирование среди учащихся и интервью с педагогами, курирующими технические дисциплины. Эти методы позволили глубже понять, как образовательные программы влияют на формирование инженерной культуры, мотивацию и интерес к техническим наукам.

Анкетирование проводилось среди учащихся 5–11-х классов, участвующих в технических программах центра «Точка Роста». Опрос охватил 85 человек и включал вопросы, касающиеся их интереса к инженерным дисциплинам, уровня вовлеченности и мотивации к участию в конкурсах. Приведем ключевые результаты анкетирования:

– 85% опрошенных выразили заинтересованность в дальнейшем углублении знаний в сфере инженерии и технических наук, что свидетельствует о положительном влиянии программ робототехники и радиоэлектроники;

– 68% учащихся отметили, что занятия в центре «Точка Роста» повлияли на их выбор будущей профессии. Многие рассматривают поступление в технические вузы, такие как ТУСУР и Томский политехнический университет;

– 92% участников сообщили, что занятия по робототехнике и программированию способствуют развитию у них критического мышления и логического подхода к решению задач. Эти навыки отмечаются как полезные не только для будущей профессиональной деятельности, но и для учебы в целом;

– 76% опрошенных заявили, что участие в конкурсах, таких как RoboCup и региональные олимпиады по робототехнике, повышает их уверенность в собственных силах и даёт мотивацию для улучшения своих навыков.

В ходе интервью с педагогами, ответственными за реализацию программ инженерного профиля, были получены данные, отражающие их взгляды на успехи и сложности в преподавании технических дисциплин. Среди опрошенных педагогов были Д.С. Матвеев – преподаватель технологии, курирующий занятия по робототехнике; В.В. Мусатов – педагог центра «Точка Роста», ведущий занятия по программированию и электронике; кураторы программы Scratch для дошкольников.

Основные результаты интервью:

– педагоги отметили, что программы инженерного профиля способствуют формированию у школьников критического и логического мышления. По словам Д.С. Матвеева, учащиеся, которые начинают заниматься робототехникой с младших классов, демонстрируют более высокий уровень аналитических способностей и уверенность в решении технических задач к старшим классам;

– Мусатов В.В. подчеркнул, что участие в конкурсах положительно влияет на самооценку учащихся и помогает им развивать навыки презентации и защиты своих проектов. По его мнению, это укрепляет инженерную культуру и даёт школьникам ценное понимание практического применения их знаний;

– курирующие преподаватели указали на необходимость постоянного обновления учебного оборудования и повышения квалификации педагогов. Так, для успешного преподавания радиоэлектроники с 2024 года были организованы курсы для педагогов, которые помогли им освоить новые технологии и улучшить методику преподавания.

По итогам анкетирования и интервью можно сделать вывод, что программы технического профиля в МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» играют ключевую роль в формировании инженерной культуры среди школьников. Учебные и конкурсные программы способствуют развитию у учащихся навыков, необходимых для профессиональной сферы, и усиливают их интерес к инженерным наукам.

Возможности для улучшения и перспективы развития

Несмотря на высокий уровень организации, в дальнейшем развитии инженерного образования школа может воспользоваться некоторыми рекомендациями и идеями для усиления образовательного процесса.

1. Расширение партнёрства с вузами и предприятиями. Углубление сотрудничества с университетами и техническими колледжами, такими как ТУСУР и Томский политехнический университет, поможет учащимся получить доступ к более специализированным ресурсам. Организация регулярных совместных мероприятий, мастер-классов и экскурсий может укрепить связь между школьным и вузовским образованием, помогая ученикам плавно переходить на следующий уровень технического обучения.

2. Обновление и расширение перечня учебного оборудования. Хотя школа имеет все необходимое для преподавания инженерных дисциплин, регулярное обновление оборудования позволит поддерживать качество обучения на высоком уровне. В частности, обновление комплектов для робототехники и приобретение более продвинутых моделей дронов и 3D-принтеров расширит возможности для реализации более сложных проектов. Также обновление и поддержка программного обеспечения, используемого для моделирования и программирования, помогут учащимся оставаться в курсе современных технологий.

3. Дополнительные курсы и повышение квалификации педагогов. С учётом быстрого развития технологий регулярное повышение квалификации педагогов, особенно в области программирования и радиоэлектроники, способно помочь в освоении новых методик и технологий. Развитие дополнительных курсов для педагогов, которые будут преподавать узкоспециализированные предметы, может усилить их компетенции и, соответственно, качество обучения.

4. Внедрение программы наставничества среди старшеклассников и младших классов. Внедрение таких программ будет способствовать развитию командного духа и укреплению инженерной культуры в школе, закреплять знания старшеклассников, которые станут делиться опытом и развивать лидерские качества.

5. Организация специализированных лабораторий. Создание отдельных лабораторий для таких направлений, как электроника, робототехника и 3D-моделирование, даст ученикам возможность работать в условиях, максимально приближенных к реальной профессиональной среде. Эти лаборатории могут использоваться не только в учебное время, но и в рамках выполнения проектных работ, участия в конкурсах и подготовки к олимпиадам.

Таким образом, опыт МБОУ «Каргасокская СОШ № 2» представляет собой успешную модель инженерно-технического образования на уровне школы и может служить примером для других образовательных учреждений, стремящихся повысить качество технической подготовки учащихся и способствовать их всестороннему развитию в инженерной сфере.

Литература

1. Ананьев Б.Г. Техническое образование в школе: вызовы и перспективы. М.: Изд-во педагогической литературы, 2018.

2. Иванов Д.С., Кузнецов А.А. Методика преподавания инженерных дисциплин в школе. СПб.: Наука, 2021.

3. Калашников И.Н. Внедрение программ робототехники и 3D-моделирования в школьное образование // Вестн. инновационного образования. 2019. № 4. С. 72–80.

4. Шевченко О.И. Использование VR и 3D-технологий в образовательных программах // Техническое образование сегодня. 2022. Т. 18, № 2. С. 21–29.

5. Юрьев М.К. Робототехника в школьном образовании: анализ эффективности программ. Новосибирск: Изд-во СГУ, 2019.

Рудаков Александр Владимирович
Руководитель ЦОЦ и ГП «Точка Роста» МБОУ «Каргасокская средняя общеобразовательная школа № 2»
Гоголя ул., д. 14, с. Каргасок, Россия, 636700
Тел.: +7-913-861-29-78
Эл. почта: rzrudakov@gmail.com

Рудакова Юлия Александровна
Учитель математики, МБОУ «Каргасокская средняя общеобразовательная школа № 2»

Гоголя ул., д. 14, с. Каргасок, Россия, 636700
Тел.: +7-913-861-21-02
Эл. почта: yuliyaivdra@mail.ru

A.V. Rudakov, Y.A. Rudakova

Engineering and Technical Education in Modern Schools: Experience of Kargasok Secondary School № 2

The experience of integrating engineering and technical education into the curriculum of Kargasok Secondary School № 2 is presented. That the achievements and challenges associated with implementing programs in robotics, programming, radio electronics, and 3D modeling, as well as the school's collaboration with universities is outlined. The effectiveness of such educational programs, including students' participation and successes in competitions and Olympiads is analyzed. Recommendations for the development of engineering education with the focus on improving technical resources, enhancing teacher qualifications, and expanding partnerships with educational institutions and enterprises are provided.
Keywords: engineering education, robotics, programming, 3D modeling, radio electronics, engineering culture, school education, innovative technologies.

References

1. Ananyev BG. Tekhnicheskoe obrazovanie v shkole: vyzovy i perspektivy [Technical Education in Schools: Challenges and Prospects]. Moscow: Publishing House of Pedagogical Literature; 2018. (In Russ).

2. Ivanov DS, Kuznetsov AA. Metodika prepodavaniya inzhenernykh disciplin v shkole [Methods for Teaching Engineering Disciplines in Schools]. St. Petersburg: Nauka; 2021. (In Russ).

3. Kalashnikov IN. Vnedrenie programm robototekhniki i 3D-modelirovaniya v shkol'noe obrazovanie [Implementation of Robotics and 3D Modeling Programs in School Education]. Vestnik innovacionnogo obrazovaniya [Bulletin of Innovative Education]. 2019;4:72–80. (In Russ).

4. Shevchenko OI. Ispol'zovanie VR i 3D-tekhnologij v obrazovatel'nykh programmakh [Use of VR and 3D Technologies in Educational Programs]. Tekhnicheskoe obrazovanie segodnya [Technical Education Today]. 2022;2(18):21–29. (In Russ).

5. Yuryev MK. Robototekhnika v shkol'nom obrazovanii: analiz ehffektivnosti programm [Robotics in School Education: An Analysis of Program Effectiveness]. Novosibirsk: NSU Publishing House; 2019. (In Russ).

Alexander V. Rudakov
Head of the Center for Digital and Humanitarian Education ‘Tochka Rosta’, Kargasok Secondary School № 2
14, Gogol st., Kargasok Village, Tomsk Region, Russia, 636700
Phone: +7-913-8 61-29-78
Email: rzrudakov@gmail.com

Yuliya A. Rudakova
Mathematics Teacher, Kargasok Secondary School № 2
14, Gogol st., Kargasok Village, Tomsk Region, Russia, 636700
Phone: +7-913-861-21-02
Email: yuliyaivdra@mail.ru

УДК 37.047; 372.862

О.А. Доценко, Т.Д. Кочеткова

РАДИОФИЗИЧЕСКИЙ КЛАСС ТГУ КАК ФОРМА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ И ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Представлен опыт работы преподавателей и студентов радиофизического факультета ТГУ со школьниками города Томска для организации проектной деятельности школьников и осуществления наставничества в форме «преподаватель – студент – ученик». Показан учебный план работы. В результате была проведена профессиональная ориентация школьников, которые в качестве экзамена выбрали физику и поступили в технические вузы.

Ключевые слова: проектная деятельность, инженерно-техническое образование, радиофизика, педагогическая технология, наставничество.

Введение

В настоящее время экономика всего мира переживает период крупных перемен. Современный мир постепенно переходит к очередному технологическому укладу – индустрии 4.0. Технологический прогресс ведет к массовой автоматизации производства. Уже стали привычными термины: искусственный интеллект и роботизация, интернет вещей (IoT) и 3D-печать, виртуальная и дополненная реальность, био- и нейротехнологии [1]. Все вышеперечисленное указывает на то, что рабочие места будущего потребуют от работников большей способности изобретать, совершенствоваться и адаптироваться к новому, а также видеть за текущими проблемами будущие возможности. Для этого требуется научно образованное и подготовленное население.

Но сейчас как Россия, так и весь мир сталкиваются с текущей и будущей нехваткой специалистов в области науки, технологий, инженерии и математики (STEM). Эта нехватка в большой степени обусловлена острым дефицитом квалифицированных учителей физики, математики и естественных наук. В частности, физика является основой почти для всех направлений подготовки в области STEM.

Еще одной проблемой является низкий уровень профессиональной ориентации школьников к получению высокотехнологичных профессий. Отметим, что в последнее время в России в образовательных организациях, реализующих основные общеобразовательные программы, реализуется Единая модель профессиональной ориентации на базе проекта «Билет в будущее» [2]. Но не все общеобразовательные организации являются участниками данного проекта.

В данной статье мы предлагаем один из подходов, позволяющих провести профориентацию школьников и повысить их мотивацию к изучению физики и других точных наук, который реализуется на радиофизическом факультете ТГУ.

О проблемах обучения физике в школе

Нехватка школьных учителей физики привела к тому, что слишком много выпускников школ становятся неподготовленными к обучению в учреждениях ВПО и СПО по STEM дисциплинам. И эта проблема обсуждается во всем мире. Например, в [3] представители Корнелльского университета указывают на огромный кризис физического образования в США. По их мнению, он вызван нехваткой учителей физики в старших и средних классах школы. В 52% средних школ Нью-Йорка даже не преподают физику. В качестве второй проблемы авторы выделяют то, что только 1/3 всех учителей физики в старших классах имеют степень по физике или физическому образованию. 90% учеников средней школы изучают физику под руководством учителей, не имеющих специальности или сертификата по физическим наукам.

Во многих оборонных отраслях США средний возраст технических работников составляет почти 55 лет. Это вызвано тем, что слишком мало представителей молодого поколения выбирают работу в этих отраслях. С другой стороны, авторы пишут, что «большое количество людей в Китае и Индии, прошедших подготовку в области STEM, поддерживает бурное промышленное развитие в этих странах» [3].

В статье [4] Freedman R.A., профессор Университета Калифорнии (США), пишет, что «правительство и лидеры отрасли знают, что физика – это ворота к карьере в науке, технологиях, инженерии и медицине, которые имеют решающее значение для будущего процветания и экономической конкурентоспособности нашей страны».

Как правило, педагогические вузы относятся к вузам с низкой категорией, как у нас в России, так и в других странах. Они имеют более низкие стандарты приема и привлекают меньше абитуриентов, которые сильны в физике.

В Корнелльском университете, относящемся к вузу с высокой категорией, много студентов, способных к физике. Однако программы подготовки учителей малозаметны для этих студентов и не пользуются большой популярностью у их преподавателей, родителей и коллег [3]. Авторы предлагают, чтобы учреждения высшего уровня играли более активную роль в наборе и обучении учителей физики, чтобы решить проблему нехватки кадров.

Университет Манчестера (Великобритания) предлагает слушателям, имеющим подготовку в области инженерии или материаловедения, пройти переподготовку для получения статуса квалифицированного учителя физики средней школы.

Отмечено, что «практические навыки инженера позволят выпускнику вдохновить будущее поколение на понимание и улучшение окружающего мира» [5].

Если поставить в приведенные выше выдержки из работ зарубежных авторов название нашей страны, да и любой страны мира, смысл останется тем же. Исходя из такой ситуации Правительство Российской Федерации утвердило Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года [6], в рамках которого поставлены задачи повышения качества преподавания, повышение качества подготовки учителей, устранение дефицита учителей математики и естественно-научных предметов. Одним из пунктов данного плана прописано, что обязательное вступительное испытание по физике при приёме на все инженерные специальности высшего образования будет введено в 2026 году. Также в план внесен показатель по организации и проведению профориентационной работы среди школьников на базе промышленных предприятий, организаций высшего образования и научных организаций, включающей популяризацию педагогической профессии, проведение экскурсий и др.

Заработная плата учителей: ожидания и реальность

Не секрет, что в настоящее время самой востребованной и высокооплачиваемой работой является IT-индустрия. В то время как спрос на школьных учителей по разным предметам намного выше предложения. Сервис по поиску высокооплачиваемой работы Superjob.ru провел опрос представителей разных профессиональных групп, в котором был задан вопрос, готовы ли респонденты, находящиеся в поиске работы, стать школьными учителями по предметам, которые соответствуют их специализации. В опросе, проведенном в период с 28 августа по 25 сентября 2024 года приняли участие 5000 представителей 10 профессиональных групп [7]. В опросе участвовали респонденты из 524 населенных пунктов по всей России. Результаты опроса представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты социологического опроса портала Superjob.ru [ ]

Профессиональная группа	Предмет	Зарплатное ожидание, руб. в месяц			Ни за что не пойду работать в школу
		min	median	max	
Программист	Математика/информатика	80000	200000	350000	16%
Врач	Химия/биология	50000	150000	300000	7%
Инженер	Математика/физика	50000	130000	300000	10%
Геолог/геодезист	География	50000	100000	300000	менее 1%
Экономист	Математика	50000	100000	250000	6%
Юрист	История/обществознание	50000	100000	250000	5%
Редактор/корректор	Русский язык	50000	100000	200000	11%
Переводчик	Иностранный язык	50000	100000	250000	8%
Тренер	Физическая культура	50000	100000	250000	менее 1%
Бухгалтер	Математика	50000	80000	250000	16%

Как можно видеть, большинство респондентов готово идти работать в школу, но уровень зарплатных ожиданий намного превышает предложение работодателей. В условиях рыночного подхода к экономике, который присутствует у нас в стране в настоящее время, проблему привлечения профильных специалистов в общеобразовательные организации можно решить только повышением заработной платы учителей.

Проблемы профориентационной работы в современном обществе

В работе Селивановой С.К. и Родина А.Б. [8] отмечено, что «на данный момент в России нет государственной системы управления кадровой политикой, регулирования рынка труда, системы профориентации. Ситуация в организации системы профориентации в России определяется несколькими факторами:

– отсутствием в рыночной экономике установок на создание государственной системы профориентации и управления рынком труда, ориентира на свободный рынок труда, отсутствием в России государственной системы профориентации;

– социально-исторически обоснованным и логичным (особенно в условиях отсутствия государственной системы профориентации) стремлением школы как общественного института и большинства педагогов инициативно компенсировать дефицит информации, дать хоть какие-то ориентиры в выборе профессий своим ученикам, сориентировать их для поступления в вузы;

– внесистемной профориентацией силами семьи, друзей, СМИ, Интернета и в целом давлением деформированного и дезориентированного в сфере профессиональной ориентации общественного мнения.

Результатом этого положения в стране является хаотичность факторов при выборе профессии и огромный процент ошибочных выборов».

Программы профориентации, которые принимаются на государственном и региональном уровнях власти, не смогут воплотиться в жизнь без вовлечения в них заинтересованных и мотивированных специалистов, готовых работать с обучающимися.

Предлагаются разнообразные подходы, такие как разработка методических аспектов трудового воспитания и профессиональной ориентации [9] или проектная деятельность [10–12]. В работе [9] в качестве профориентационной работы со школьниками рассматриваются беседы и экскурсии на предприятия, занятия в кружках и индивидуальная исследовательская деятельность учащихся. Согласно [10], «метод проектов предполагает иную, чем классно-урочная система, организацию процесса обучения, которая позволяет не только усваивать знания, формировать умения и компетенции, но и получать другие материальные и интеллектуальные продукты обучения: программы, модели, схемы, разработки, товары, изделия, принципы решения и др».

В работе [11] представлен опыт проведения ГПО школьников и студентов первого курса ТУСУРа, в котором школьники участвуют в реальных проектах, выполняемых студентами. Показано, что школьники с интересом занимаются научной и проектной деятельностью, выбирают направление обучения для продолжения научной деятельности и легче адаптируются в вузе при поступлении.

По мнению авторов [12], «принятие за основу концепции STEM позволяет придать элективному курсу физики инженерную направленность, которая может быть внедрена в проектно-исследовательскую деятельность обучающихся на курсе путем направленного использования технологий BYOD и Arduino. Технологии BYOD (Bring Your Own Device) дополняют и расширяют возможности информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в элективном курсе физики путем дополнительного использования обучающимися собственных мобильных устройств в проектно-исследовательской деятельности. Технологии Arduino приобщают школьников к направлениям современной инженерии, связанным с конструированием киберфизических устройств на основе микроконтроллеров путем освоения прототипирования электронных схем с управлением и программирования микропроцессоров». Применение такого подхода вывело процесс обучения на элективном курсе физики на качественно новый уровень, так как позволило повысить мотивацию к изучению физики. При этом элективный курс физики получил инженерную направленность.

Организация работы со школьниками в радиофизическом классе ТГУ

В рамках взаимодействия со школами г. Томска на радиофизическом факультете (РФФ) ТГУ разработана программа ранней профориентации и проектного обучения. При разработке программы было принято решение соединить традиционный и проблемно-ориентированный подход к обучению.

При традиционном обучении теоретические лекции читает преподаватель, представляя информацию обучающимся. Такой тип обучения может быть эффективным, если его сочетать с интерактивными элементами, демонстрациями и возможностями для вопросов и обсуждений обучающимся.

В проблемно-ориентированном обучении (PBL) обучающиеся получают в качестве заданий реальные проекты от заказчика, над решением которых они работают в командах. Этот метод способствует критическому мышлению, навыкам решения проблем и применению теоретических знаний в практических ситуациях.

Разработанная на РФФ ТГУ программа по работе со школьниками «Радиофизический класс» относится к разряду дополнительных общеобразовательных программ, ориентирована на 10-й класс общего среднего образования и использует все лучшие технологии. Программа направлена на формирование инженерных и исследовательских навыков, развитие мышления, логики и математических способностей. Данная программа поддерживает и углубляет базовые знания по физике, математике и информационным технологиям.

Изучение практических основ радиофизики проводится с опорой на физические процессы, протекающие в радиоэлектронных компонентах, на законы и эффекты, на которых основано действие этих приборов. Такой подход – отличительная особенность программы – воспитывает вдумчивое отношение к процессу проектирования и понимание работы электрической схемы, учит самостоятельно находить ошибки и предлагать новые решения.

Обучившись по данной программе, школьники будут уметь организовать экспериментальную деятельность; конструировать робототехнические интеллектуальные системы; программировать несложные робототехнические интеллектуальные системы и создавать сценарии работы робототехнических интеллектуальных систем.

Для реализации программы используются разнообразные формы организаций занятий: интерактивные мини-лекции, лабораторно-практические работы, мозговой штурм, учебная конференция, творческая мастерская, соревнования, ролевая игра, мастер-классы, консультации, самостоятельная и групповая работы школьников.

Занятия проводятся в современных научно-учебных лабораториях, оснащенных новейшим цифровым оборудованием.

Структура программы представлена на рисунке 1.

Рис. 1. Модульная структура программы «Радиофизический класс»

В первом модуле «Основы схемотехники» рассматривают ряд тем, каждая из которых состоит из теоретической и практической части.

1. Основные понятия в материаловедении для радиоэлектроники. Модель атома Бора. Электрон. Закон Кулона. Кристаллическая решетка металлов. Электрический ток. Закон Ома.

На практической части занятия проводится решение задач, составление и отгадывание кроссворда.

2. Введение в схемотехнику. Знакомство с измерительными приборами. Принцип измерения электрических величин. Измерительные приборы: мультиметр, осциллограф, анализатор двухполюсников. Генератор электрических сигналов. Средства моделирования электрических схем.

На практической части нужно собрать измерительную схему на макетной плате и провести измерения напряжения в цепи с помощью осциллографа и мультиметра для разных форм сигналов.

3. Резисторы. Понятие сопротивления. Конструкции резисторов. Паразитные параметры резисторов. Маркировка резисторов. Последовательное и параллельное соединение проводников. Делитель напряжения.

Практика. Проверка закона Ома (I(U), I(R)) для нескольких заданных значений сопротивления резистора. Рассчитать делитель по заданию преподавателя, собрать схему и проверить.

4. Конденсаторы. Понятие электрической емкости. Конструкции конденсаторов. Маркировка конденсаторов. Применение конденсаторов.

Практика. Провести измерение емкости разных типов конденсаторов. Сравнить с маркировкой. Задачи на расчет емкости конденсаторов.

5. *RC*-фильтры. Импульс тока. Понятие спектра сигнала. Понятие коэффициента передачи устройства и амплитудно-частотной характеристики. Фильтр нижних частот. Фильтр верхних частот.

Практика. Рассчитать фильтр нижних частот по заданию преподавателя, собрать схему. Проверить работу фильтра для разных видов сигналов.

6. Диоды. Строение полупроводника с донорной и акцепторной примесью. Принцип действия диода. Диод общего назначения. Пороговое напряжение. Конструкция и маркировка. Принцип действия светодиода. Конструкция светодиодов. Маркировка.

Практика. Измерить воль-амперные характеристики диодов общего назначения. Измерить пороговое напряжение у разных типов светодиодов на анализаторе двухполюсников. Рассчитать токоограничивающий резистор, собрать схему с плавно гаснущим светодиодом.

7. Выпрямитель. Принцип получения постоянного напряжения. Постоянная времени цепи. Сглаживающий фильтр.

Практика. Собрать схему однополупериодного выпрямителя. Пронаблюдать эпюры выходного напряжения. Дополнить схему фильтром нижних частот. Снова пронаблюдать форму напряжения на выходе.

8. Мультивибратор. Ключевой режим работы транзистора. Постоянная времени разряда и заряда конденсатора.

Практика. Рассчитать период колебаний по заданию преподавателя, собрать схему и проверить. Изменяя ёмкость конденсаторов, составить несимметричный мультивибратор. Определить скважность импульсов.

Во втором модуле программы «Основы программирования микроконтроллеров» изучают следующие темы:

1. Основы архитектуры микроконтроллеров.

История создания микроконтроллеров. Применение их в робототехнике. Двоичная система исчисления. Архитектура микроконтроллера. Программирование микроконтроллеров.

2. Способы управления внешними устройствами.

Сборка автоматизированной системы на основе: цифровых датчиков; аналоговых датчиков; датчиков, подключенных по стандарту I2C.

3. Система управления питанием.

Расчёт количества устройств, подключаемых к микроконтроллеру единовременно. Подключение устройств к микроконтроллеру с напряжением больше 5В. Выбор системы автономного питания

4. Система управления связью

Сборка системы с использованием: Bluetooth, Wi-Fi, других видов связи.

5. Система управления движением.

Подключение и написание программ для управления сервоприводом, шаговым двигателем и двигателем постоянного тока.

В третьем модуле «Вариативном» школьникам предлагается выбрать один короткий 16-часовой курс для расширения возможностей при выборе темы проекта.

1. «Умный дом»

На мини-курсе ребята изучают преобразования неэлектрических величин в электрические, основные понятия и типы датчиков. На практике учатся подключать и применять разнообразные датчики: резистивные, емкостные и пьезоэлектрические первичные преобразователи, датчики измерители параметров движения и координат, преобразователи звукового и светового излучения.

2. «Язык программирования C++»

Этот курс посвящен изучению языка программирования C++ по стандартной схеме: структура программ на языке C++, модульная структура программы. Типы данных языка C++. Основные операторы языка C++. Инструкции ветвления if-then-else и select. Массивы и циклы. Подпрограммы. Библиотеки подпрограмм. Работа с внешними файлами.

3. Основы 3D-прототипирования

На этом курсе изучают виды 3D-принтеров, материалов для них. Знакомятся со средой проектирования 3D-моделей, пробуют создавать 3D-модели плоских фигур и объемных элементов. Узнают особенности 3D-печати, проводят расчёт времени, заправку принтера, загрузку модели. В конце проводится ролевая игра «Конструкторское бюро».

4. Язык программирования LabView

Это базовый курс графического программирования. Школьники изучают следующие вопросы: среда программирования Labview, лицевая панель и блок-диаграмма виртуального прибора, поток данных. Типы данных. Создание виртуального прибора (ВП). Ветвления и циклы в Labview. Инструкции выбора Case и ветвления If-Then-Else. Работа с циклами в Labview. Массивы. Кластеры. Графические средства, дизайн графических экранов. Работа с модулями и файлами. Создание подприборов.

Заключительный четвертый модуль отводится для выполнения итогового проекта. Тема может быть предложена преподавателем или самим обучающимся. Обычно проекты выполняются в небольших группах по 2–3 человека. Вместе с тем индивидуальный подход также не редкость.

В творческих проектах ребята применяют полученные знания, где выступают в роли инженеров. В процессе разработки проекта школьники коллективно обсуждают возможные решения поставленной конструкторской задачи, далее строят, программируют и испытывают свою модель, оценивают работоспособность созданного изделия.

Программа «Радиофизический класс» реализуется как сетевая совместно с общеобразовательной школой № 58 г. Томска. Записавшиеся на программу школьники 10-го класса проходят в рамках программы дисциплину «Проектная деятельность» и защищают в своей школе проекты, выполненные на РФФ ТГУ. Кроме этого, ребята принимают участие со своими итоговыми проектами во Всероссийском конкурсе студенческих и школьных проектов «Радиофизика. Измерения. Автоматизация» в номинации «Шаг в радиофизику» . Например, в 2023 году были представлены работы на темы «Шифрование текстов», «Радиоуправляемая машинка для транспортировки мелких грузов», «Игра «Отгадайка», «Метод градиентного спуска», «Решение уравнений в графическом виде», «Фонарик». В результате проделанной работы на радиофизический факультет ТГУ в 2024 году поступили два человека, обучавшиеся по программе «Радиофизический класс».

Заключение

Сложная экономическая обстановка в России и мире в целом на пороге нового прорыва в технологиях диктует новые требования в сфере образования. Общество и уклад жизни большинства населения как более инерционные институты медленнее воспринимают изменения, что приводит к противоречям, дисбалансу и кризисам. В настоящее время острый недостаток квалифицированных инженеров, рабочих наукоемких производств, а также образовательных ресурсов – учителей, преподавателей, абитуриентов на соответсвующих STEM направлениях – заставляет принимать меры на всех

уровнях: от правительственных решений до инициатив в каждом вузе и каждой школе. Программа «Радиофизический класс» РФФ ТГУ является удачной попыткой привлечь школьников к изучению физики и занятиям научно-техническим творчеством. Во время обучения ребята осваивают основные способы работы электрических схем и приемы обработки сигналов. Учащиеся работают с источниками питания, сигналов, с измерительными приборами, 3D-принтерами. Эти навыки и знания пригодятся им не только в будущей профессии, но и в обычной бытовой жизни, позволят чувствовать себя увереннее и свободнее в мире, насыщенном электронными устройствами.

Благодарим студентов радиофизического факультета ТГУ И. Спешилова, Д. Чернышова, А. Яценко, Д. Лопошниченко, Д. Фролову, С. Ситникова, П. Смыгалину, Т. Исмаилова, М. Щёлокова за помощь в реализации программы «Радиофизический класс».

Литература

1. IoT Платформа. Вещи управляют вещами. URL: https://idomus.company/iot-platform/ (дата обращения: 14.11.2024).

2. О внедрении Единой модели профессиональной ориентации : Письмо Минпросвещения Российской Федерации от 1 июня 2023 г. № АБ-2324/05. URL: https://docs.cntd.ru/document/1301899937 (дата обращения: 23.11.2024).

3. The Crisis in Physics Education. URL: http://phystec.physics.cornell.edu/content/crisis-physics-education (дата обращения: 15.11.2024).

4. Freedman R.A. Challenges in Teaching and Learning Introductory Physics. URL: https://web.physics.ucsb.edu/ ~airboy/challenge.html (дата обращения: 20.11.2024).

5. Engineers Teach Physics / Overview. URL: https://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/20249/engineers-teach-physics/ (дата обращения: 15.11.2024).

6. Комплексный план мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19 ноября 2024 г. № 3333-р. URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014?index=1 (дата обращения: 24.11.2024).

7. Программисты готовы учить математике в школах за 200 тысяч рублей в месяц, инженеры – за 130, бухгалтеры – за 80. URL: https://www.superjob.ru/research/articles/ 114897/programmisty-gotovy-uchit-matematike-v-shkolah-za-200-tysyach-rublej-v-mesyac/ (дата обращения: 20.11.2024).

8. Селиванова С.К., Родин А.Б. Государственное управление системой профориентации старших подростков как насущная проблема современной России // Власть. 2021. № 1. С. 16–22. URL: https://cyberleninka.ru/ article/n/gosudarstvennoe-upravlenie-sistemoy-proforientatsii-starshih-podrostkov-kak-nasuschnaya-problema-sovremennoy -rossii (дата обращения: 23.11.2024).

9. Семенов А.А. Трудовое воспитание и профессиональная ориентация в биологическом и экологическом образовании школьников // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8, № 3 (28). С. 321–325.

10. Проектное обучение как фактор развития творческой деятельности школьников / Е. А. Кагакина [и др.] // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2018. Т. 4 (32). С. 122–127.

11. Еханин С.Г. Опыт проведения ГПО школьников и студентов первого курса // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 2. С. 163–167.

12. Баранов А.В., Петров Н.Ю. Организация и технологии элективного курса физики для инженерных классов // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнерство и технологический суверенитет: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. Ч. 2. С. 172–176.

Доценко Ольга Александровна
Канд. физ-мат. наук, доцент, доцент каф. радиоэлектроники (РЭ) Национального исследовательского Томского государственного университета (ТГУ)
Ленина ул., д. 36, г. Томск, Россия, 634050
Доцент каф. конструирования узлов и деталей радиоаппаратуры (КУДР) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина ул., д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID (0000-0001-9368-3629)
Тел.: +7 (3822) 51-23-27
Эл. почта: olga.a.dotsenko@tusur.ru

Кочеткова Татьяна Дмитриевна
Канд. физ-мат. наук, доцент, доцент каф. радиоэлектроники (РЭ) Национального исследовательского Томского государственного университета (ТГУ)
Ленина ул., д. 36, г. Томск, Россия, 634050
ORCID (0009-0005-2760-9240)
Тел.: +7 (3822) 41-39-73
Эл. почта: tdk@mail.tsu.ru

O.A. Dotsenko, T.D. Kochetkova
"TSU Radiophysics Class" as a Way of Career Guidance and Project-Oriented Learning of Pupils

The experience of TSU Radiophysics Faculty lecturers and students working with pupils from Tomsk is presented. Project activities for pupils and mentoring in the form of ‘teacher – student – pupil’ as well as the curriculum are considered. That the professional orientation of pupils who choose physics as an exam and enter engineering universities matters a lot is concluded.
Key words: project activities, engineering education, radiophysics, pedagogical technology, mentoring.

References

1. IoT Platforma. Veshchi upravlyayut veshchami [IoT Platform. Things control things]. Available from: https://idomus.company/iot-platform/ [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).

2. O vnedrenii Edinoj modeli professional'noj orientacii : Pis'mo Minprosveshcheniya Rossijskoj Federacii ot 1 iyunya 2023 g. № AB-2324/05 [On the introduction of a Unified Model of Professional Orientation: Letter No. AB-2324/05 from the Ministry of Education of the Russian Federation dated June 1st 2023]. Available from: https://docs.cntd.ru/document/1301899937 [Accessed: 14 November 2024]. (In Russ).

3. The Crisis in Physics Education. Available from: http://phystec.physics.cornell.edu/content/crisis-physics-education [Accessed: 14 November 2024].

4. Freedman RA. Challenges in Teaching and Learning Introductory Physics. Available from: https://web.physics.ucsb.edu/~airboy/challenge.html [Accessed: 20 November 2024].

5. Engineers Teach Physics / Overview. Available from: https://www.manchester.ac.uk/study/masters/courses/list/20249/engineers-teach-physics/ [Accessed: 14 November 2024].

6. Kompleksnyj plan meropriyatij po povysheniyu kachestva matematicheskogo i estestvenno-nauchnogo obrazovaniya na period do 2030 goda: Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 19 noyabrya 2024 g. № 3333-r [Comprehensive action plan for improving the quality of mathematical and natural science education for the period up to 2030: Decree of the Government of the Russian Federation dated November 19th 2024]. Available from: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411 230014?index=1 [Accessed: 24 November 2024]. (In Russ).

7. Programmisty gotovy uchit' matematike v shkolah za 200 tysyach rublej v mesyac, inzhenery – za 130, buhgaltery – za 80. [Programmers are ready to teach mathematics in schools for 200 thousand rubles a month, engineers for 130, accountants for 80]. Available from: https://www.superjob.ru/research/articles/114897/programmisty-gotovy-uchit-matematike-v-shkolah-za-200-tysyach-rublej-v-mesyac/ [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

8. Selivanova SK, Rodin AB. Gosudarstvennoe upravlenie sistemoj proforientacii starshih podrostkov kak nasushchnaya problema sovremennoj Rossii [State management of the career guidance system for senior teenagers as an urgent problem in modern Russia]. Vlast [Power]. 2021;1:16–22. Available from: https://cyberleninka.ru/article/n/gosudar-stvennoe-upravlenie-sistemoy-proforientatsii-starshih-podrostkov-kak-nasuschnaya-problema-sovremennoy-rossii [Accessed: 23 November 2024]. (In Russ).

9. Semenov AA. Trudovoe vospitanie i professional'naya orientaciya v biologicheskom i ekologicheskom obrazovanii shkol'nikov [Labor education and professional orientation in biological and ecological education of pupils]. Samarskij nauchnyj vestnik [Samara Scientific Bulletin]. 2019;3(28-8): 321–325. (In Russ).

10. Kagakina EA. Lesnikova SL, Rusakova NA, et al. Proektnoe obuchenie kak faktor razvitiya tvorcheskoj deyatel'nosti shkol'nikov [Project-based learning as a factor of development of creative activity of school students]. Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom [Professional Education in Russia and Abroad]. 2018;4(32):122–127. (In Russ).

11. Ekhanin SG. Opyt provedeniya GPO shkol'nikov i studentov pervogo kursa [Experience of Group Project-Oriented Training for Schoolchildren and First-Year Students]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnerstvo i tekhnologicheskij suverenitet. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2024;(2): 163–167. (In Russ).

12. Baranov AV, Petrov NP. Organizaciya i tekhnologii elektivnogo kursa fiziki dlya inzhenernyh klassov [Organization and Technologies of an Elective Physics Course for Engineering Classes]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnerstvo i tekhnologicheskij suverenitet. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the international scientific and methodological conference]. Tomsk. TUSUR. 2024; (2):172–176. (In Russ).

Olga A. Dotsenko
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Assistant Professor, Department of Radioelectronics, National Research Tomsk State University (TSU)
36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Department of Design of Units and Components for Radioelectronic Systems, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0001-9368-3629)
Phone: +7 (3822) 51-23-27
Email: olga.a.dotsenko@tusur.ru

Tatiana D. Kochetkova
Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Assistant Professor, Department of Radioelectronics, National Research Tomsk State University (TSU)
36, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0009-0005-2760-9240)
Phone: +7 (3822) 41-39-73
Email: tdk@mail.tsu.ru

УДК 374.1

Т.И. Третьяков

ГРУППОВОЕ ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ «ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СХЕМОТЕХНИКЕ»

Разработан проект, направленный на развитие у школьников инженерно-технических навыков в области программирования и схемотехнического проектирования. Представлены основные этапы проекта и составлен предварительный план занятий. В проекте участвуют 8 школьников 8–11-х классов, которые успешно осваивают материалы занятий и решают задачи первого этапа проекта. Дополнительным мотивационным фактором для участников проекта является востребованность разрабатываемого устройства и его стоимость на рынке измерительного оборудования, что позволяет наглядно продемонстрировать ценность выполняемой участниками работы.

Ключевые слова: внеурочное образование, проектная деятельность, программирование, схемотехника, параметрический анализатор.

Введение

Одной из главных проблем инженерно-технического образования в современной школе является слабое понимание школьников применимости получаемых знаний и навыков. Использование обобщений и некоторой абстракции в условиях задач по предметам с технической направленностью может значительно искажать смысл изучаемого материала и усложнять его понимание [1]. Это наиболее заметно проявляется при изучении разделов физики, связанных с электричеством, в частности с электрическими цепями. Одним из способов решения данной проблемы является организация внеурочной деятельности для школьников средних и старших классов, направленной на повышение уровня знаний по предметам с технической направленностью.

Внеурочная деятельность школьников может быть организована как обычный учебный процесс, направленный на раскрытие изучаемой темы. Часто в основу внеурочной деятельности школьников преподаватели закладывают материалы, изучаемые в вузах. Это является неверным подходом, поскольку в этих материалах содержится ещё больше абстракции, что может только сильнее запутать школьников [2]. Кроме того, учебная программа в вузе рассчитана на то, что студенты полностью усвоили школьную программу, а это делает её неприменимой при организации внеурочной деятельности школьников.

Другим популярным способом организации внеурочной деятельности являются дополнительные образовательные часы, которые в основном посвящены разбору домашних заданий и подготовке к экзаменам [3]. При этом проблема осмысления изучаемого материала школьниками не решается, так как подход к его преподнесению не изменяется.

Наиболее перспективным способом организации внеурочной деятельности является форма проекта [4, 5]. Интеграция проектной деятельности в образовательный процесс позволяет решать школьникам прикладные задачи при реализации проекта, что наглядно демонстрирует применимость получаемых знаний. Поскольку наиболее сложными для восприятия и осмысления являются предметы с инженерно-технической направленностью, такие как математика, информатика, химия и физика, актуальна разработка проектов, направленных на развитие у школьников инженерно-технических навыков. Направленность проектов должна касаться востребованных сфер деятельности, одной из которых сегодня является сфера информационных технологий. Дополнительным мотивационным фактором для школьников может стать реализация проекта, результатом которого будет востребованный на сегодняшнем рынке товар или услуга.

Таким образом, цель данной статьи – разработка проекта, направленного на развитие у школьников инженерно-технических навыков в области программирования и схемотехнического проектирования.

Описание проекта

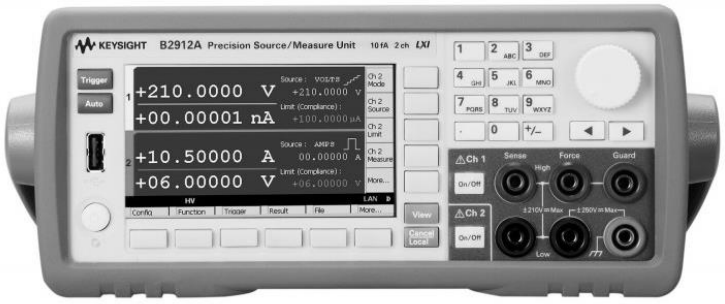
В рамках группового проектного обучения для школьников, организованного Томским университетом систем управления и радиоэлектроники, разработан проект «Программирование в схемотехнике». Цель проекта – разработка прототипа параметрического анализатора для измерения вольт-амперных характеристик (ВАХ) полупроводниковых приборов. Стоимость некоторых аналогов подобного устройства (таблица 1) на рынке измерительного оборудования сегодня достигает десятков миллионов рублей, в связи с чем мотивация школьников при реализации данного проекта подкрепляется востребованностью результатов их деятельности.

Таблица 1 – Распространённые параметрические анализаторы

Название	Цена, тыс. руб.
B2912A	1 240,1

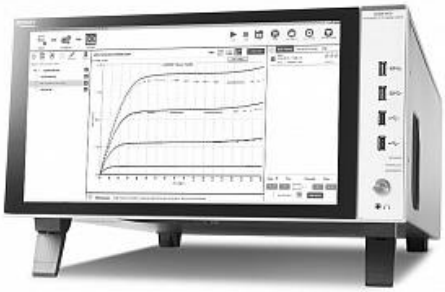
АКИП-1602/1А	1 636,9
Keithley 4200A-SCS-PKA	11 443,2
Keithley 4200A-SCS-PK3	13 408,1

Согласно таблице 1 примерами недорогих параметрических анализаторов являются устройства B2912A (рисунок 1,*а*) и АКИП-1602/1А (рисунок 1,*б*), а наиболее дорогое устройство – Keithley 4200A-SCS-PK3 (рисунок 1,*в*).



а

б



в

Рисунок 1 – Параметрические анализаторы: B2912A (*а*), АКИП-1602/1А (*б*) и Keithley 4200A-SCS-PK3 (*в*)

Основными задачами проекта являются разработка электрической принципиальной схемы параметрического анализатора на основе структурной схемы (рисунок 2), а также создание и программная реализация алгоритма автоматизированного измерения вольт-амперных характеристик полупроводниковых приборов.

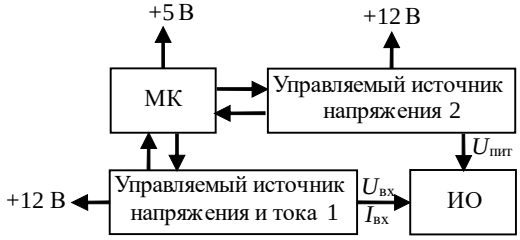


Рисунок 2 – Структурная схема разрабатываемого параметрического анализатора

Структурная схема разрабатываемого параметрического анализатора содержит несколько функциональных блоков, каждый из которых должен быть реализован участниками проекта на разных этапах работы. Управляемый источник напряжения и тока 1 позволяет обеспечивать заданный уровень входного напряжения Uвх или тока Iвх для исследуемого

объекта (ИО), а управляемый источник напряжения 2 обеспечивает заданный уровень напряжения питания Uпит для ИО. Оба управляемых источника питания управляются микроконтроллером (МК). Электропитание электрической схемы обеспечивается источниками питания +5 В и +12 В.

При выполнении основных задач проекта участники будут осваивать навыки проектирования электрических схем и работы с различным измерительным оборудованием, таким как осциллограф, вольтметр, амперметр, омметр и т.д. Также участники проекта освоят навыки работы в программном обеспечение ArduinoIDE и научатся основам программирования микроконтроллеров.

Описание основных этапов проекта

В рамках первых ознакомительных занятий участники проекта осваивают основы теории цепей и схемотехники, для чего им задаются типовые задачи на применение законов Ома и Кирхгоффа, рассматриваются различные электронные компоненты, типовые логические элементы и схемы, а также анализируются принципы их работы. Затем участники учатся реализовывать логические устройства с помощью транзисторов.

Подобные задачи помогают развить навыки анализа простых электрических схем и их расчёта, что необходимо участникам проекта для разработки принципиальной электрической схемы параметрического анализатора. Помимо аналитического и графического способов анализа электрических схем, участники проекта осваивают основы схемотехнического моделирования в программном обеспечении LTSpice. В рамках освоения основ теории цепей участники проекта изучают основы анализа переходных процессов, в частности RC-цепей, а также рассматривают способы применения широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Таким образом, участники проекта учатся разрабатывать управляемые источники тока и напряжения, что потребуется им при создании электрической схемы параметрического анализатора.

На 2-м этапе проекта участники учатся основам программирования микроконтроллеров с помощью программного обеспечения ArduinoIDE. Первые занятия посвящены изучению типов данных, функциям проверки условий и циклам. Одним из примеров типовых заданий является разработка и реализация алгоритма управления светодиодами, имитирующими работу управляемого светофора. При выполнении этого задания участники проекта освоят навыки работы с симулятором Wokwi и отладочной платой Arduino UNO.

Подобные задачи помогают овладеть навыками программирования микроконтроллеров и проектирования цифровых устройств, что необходимо участникам проекта для разработки автоматизированного регулятора напряжения и тока для параметрического анализатора.

Таким образом, разработан предварительный план занятий для организации проектной деятельности, который содержит:

1) изучение основ теории электрических цепей, законов Ома и Кирхгофа;

2) изучение логических элементов, проектирование логических схем с помощью полевых транзисторов;

3) анализ переходных процессов в RC-цепях;

4) рассмотрение особенностей применения ШИМ при проектировании управляемых источников питания;

5) исследование ВАХ полупроводниковых приборов;

6) самостоятельную работу: разработку электрической схемы параметрического анализатора;

7) подготовку публикации по результатам выполнения первого этапа проекта;

8) изучение основных типов данных и рассмотрение особенностей работы с разными типами данных;

9) изучение функций проверки условий и циклов;

10) изучение массивов: одномерных и двухмерных;

11) самостоятельную работу: разработку и программную реализацию алгоритма автоматизированного измерения ВАХ полупроводниковых приборов;

12) подготовку публикации по результатам выполнения второго этапа проекта.

Промежуточные результаты проектной деятельности

Начался 1-й этап проекта, в котором принимают участие 8 школьников: один – учащийся 8-го класса, трое – 9-го, двое – 10-го и двое из 11-го. При этом их входной уровень знаний значительно различается, однако все участники проекта успешно усваивают материал занятий и решают поставленные задачи. Школьники уже освоили навык проектирования простых логических схем с помощью полевых транзисторов и умеют анализировать их работу. На рисунке 3 приведён пример реализации электрической схемы логического элемента «НЕ» с помощью транзистора в рамках одного из занятий, посвящённых изучению принципов работы логических схем.

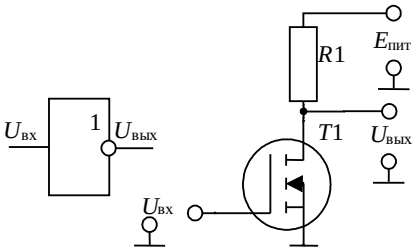


Рисунок 3 – Логический элемент «НЕ», реализованный с помощью транзистора

Ещё одним примером типовой задачи, разбираемой на занятиях, является анализ работы электрической схемы (рисунок 4).

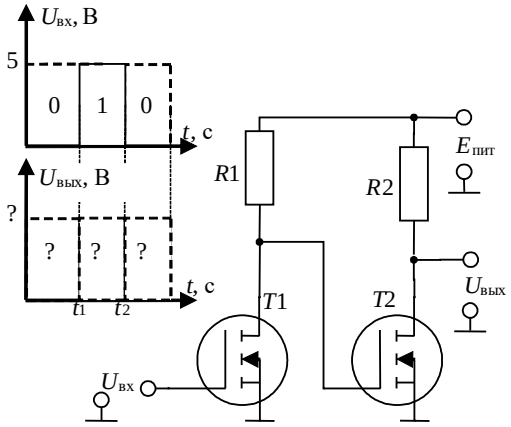


Рисунок 4 – Задача на анализ работы электрической схемы

В настоящее время осваивается ПО LTSpice, рассматриваются переходные процессы в RC-цепях, а также способы формирования заданного уровня постоянного напряжения с помощью ШИМ. В ближайшее время участники проекта освоят навыки измерения ВАХ полупроводниковых приборов (диодов, биполярных и полевых транзисторов).

В завершении 1-го этапа проекта планируется разработать электрическую схему параметрического анализатора, а также подготовить публикацию на основе полученных результатов.

Заключение

Разработан проект, направленный на развитие у школьников инженерно-технических навыков в области программирования и схемотехнического проектирования. Отличительная особенность проекта заключается в том, что его участники разрабатывают аналог дорогостоящего устройства, востребованного на рынке измерительного оборудования, а это позволяет наглядно продемонстрировать ценность выполняемой работы.

Литература

1. Богданова Е.В. Развитие познавательного интереса к изучению физики в школе // Современные проблемы науки, общества и образования: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. Пенза: Наука и Просвещение. 2021. С. 252–254.

2. Усова А.В. Проблемы современной системы школьного образования // Мир науки, культуры, образования. 2011. № 4–2(29). С. 9–11.

3. Бурдяк А.Я. Дополнительные занятия по школьным предметам: мотивация и распространенность // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2015. № 2(125). С. 96–112.

4. Орлова Е.К., Штепа Ю.П. Организация проектной деятельности младших школьников во внеурочной деятельности по информатике // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2022. № 4(31). С. 43–51.

5. Кондрахина В.Н., Тазова Г.В., Макарова Н.Н. Проектная деятельность как средство саморазвития и самоорганизации деятельности школьников // Вестн. Калужского ун-та. Сер. 1: Психологические науки. Педагогические науки. 2019. Т. 2, № 3(4). С. 126–129.

Третьяков Тимур Игоревич

Аспирант каф. телевидения и управления (ТУ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050

Эл. почта: timur.i.tretiakov@tusur.ru

T.I. Tretyakov

Group Project-Oriented Training of Schoolchildren in ‘Programming in Circuit Engineering’

The project aimed at developing schoolchildren's engineering and technical skills in programming and circuit design, its main stages as well as a preliminary lesson plan are presented Eight schoolchildren from grades 8–11 are participating in the project, who are successfully mastering the lesson materials and solving the tasks of the first stage of the project. The demand for the device being developed and its cost on the measuring equipment market, which allows for a clear demonstration of the value of the work performed by the participants as an additional motivational factor for the project participants is emphasized.
Keywords: extracurricular education, project activities, programming, circuit design, parametric analyzer.

References

1. Bogdanova EV. Razvitie poznavatel'nogo interesa k izucheniyu fiziki v shkole [Development of cognitive interest in studying physics at school]. Sovremennye problemy nauki, obshchestva i obrazovaniya: sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Contemporary problems of science, society and education. Proc. of the International scientific-practical conference]. 202:252–254. (In Russ).

2. Usova AV. Problemy sovremennoj sistemy shkol'nogo obrazovaniya [Problems of the modern school education system]. Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya [The world of science, culture, education]. 2011:9–11. (In Russ).

3. Burdyak AY. Dopolnitel'nye zanyatiya po shkol'nym predmetam: motivaciya i rasprostranennost' [Additional classes in school subjects: motivation and prevalence]. Monitoring obshchestvennogo mneniya: ekonomicheskie i social'nye peremeny [Monitoring public opinion: economic and social changes]. 2015:96–112. (In Russ).

4. Orlova EK, Shtepa YP. Organizaciya proektnoj deyatel'nosti mladshih shkol'nikov vo vneurochnoj deyatel'nosti po informatike [Organization of project activities of junior schoolchildren in extracurricular activities in computer science]. Elektronnyj nauchno-metodicheskij zhurnal Omskogo GAU [Electronic scientific and methodological journal of Omsk State Agrarian University]. 2022:43–51. (In Russ).

5. Kondrahina VN, Tazova GV, Makarova NN. Proektnaya deyatel'nost' kak sredstvo samorazvitiya i samoorganizacii deyatel'nosti shkol'nikov [Project activities as a means of self-development and self-organization of schoolchildren's activities]. Vestnik Kaluzhskogo universiteta. Seriya 1. Psihologicheskie nauki. Pedagogicheskie nauki [Bulletin of Kaluga University. Series 1. Psychological sciences. Pedagogical sciences]. 2019:126–129. (In Russ).

Timur I. Tretyakov
Postgraduate student, Department of Television and Control, Tomsk StateUniversity of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Email: timur.i.tretiakov@tusur.ru

УДК 372.851

О.В. Васильева, А.Л. Магазинникова, М.М. Никольская, О.А. Пугачева, Т.А. Ельцова

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОЦЕНКЕ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ШКОЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТУСУРА

Рассматриваются различные мероприятия по проведению входного контроля по математике. Оценка остаточных знаний обычно проводится в вузах в начале учебного года в первом семестре. Встречаются различные варианты таких проверок, кафедрой математики разработаны свои оценочные мероприятия.

Ключевые слова: обучение математики в техническом вузе, входной контроль, ЕГЭ, остаточные знания.

Введение

Широко распространено мнение о том, что из-за пробелов в школьных знаниях у большого количества первокурсников возникают проблемы с освоением образовательной программы вуза, начиная с первого семестра обучения [1, 2]. Чтобы выявить реальный уровень остаточных знаний школьной программы по математике у первокурсников и понять, какой школьный материал требует проработки, во многих вузах страны в начале первого семестра проводится проверка остаточных знаний школьной программы у первокурсников [3, 4].

На первом занятии по математике мы знакомимся со студентами первого курса и предлагаем им в письменном виде выполнить тестовые задания нашего входного контроля. Почему в письменном виде? Чтобы, помимо ответа, увидеть ход решения, правильное использование математических обозначений и символов, а также проверить общую математическую грамотность. Технический мир невозможен без знаний в области математики, а вузам, которые готовят инженеров для всей страны, необходимы студенты, знающие этот предмет. Баллы ЕГЭ и вступительных испытаний по математике, проводимых вузами, не отражают в полной мере знания абитуриентов по этому предмету. Чтобы повысить уровень знаний по математике и эффективность обучения студентов, важно своевременно заметить проблему. Контроль остаточных знаний позволяет быстро определить этот уровень.

Принципиально разберемся, по каким материалам проводится проверка остаточных знаний. Это определяет, какую информацию можно получить по итогам тестирования. В ряде вузов входное тестирование представляет собой немного видоизмененную 1-ю часть ЕГЭ по профильной математике. Такое тестирование проверяет остаточные знания по тем же темам и разделам, которые включены в ЕГЭ. Как правило, входной контроль среди первокурсников проходит в первые недели 1-го семестра. Позади лето, с момента сдачи ЕГЭ прошло три месяца, и как результат – низкие показатели по входному контролю. Например, в [1] авторы говорят о том, что в результате проведённого тестирования самый низкий процент выполнения заданий приходится на вычисление значений тригонометрических функций и нахождение углового коэффициента прямой на плоскости. Авторы [1] выражают недоумение, что в ряде работ первокурсники не смогли найти угловой коэффициент из уравнения прямой типа поскольку в демонстрационном варианте контрольных измерительных материалов единого государственного экзамена 2021 года по математике есть задание, в котором нужно найти значение производной в точке, если дан график функции и касательная к нему. Отметим, что с точки зрения школьника постановка задачи разная: найти производную, используя графики, и выразить угловой коэффициент из общего уравнения прямой. Если у школьника не сформировано умение узнавать различные виды уравнений прямой и получать из них значение углового коэффициента, то между двумя заданиями для него имеются принципиальные различия: образец решения первой задачи он может вспомнить, а второго образца нет. Несмотря на то что в демоверсии ЕГЭ присутствуют два задания, связанные с тригонометрией. Приведем задание 7 из первой части ЕГЭ с кратким ответом (рисунок 1), предполагающее нахождение значения тригонометрического выражения, и задание 13 (рисунок 2) на решение тригонометрического уравнения и отбор его корней из второй части с подробным решением.

Пример 1

Найдите значение выражения $3\cos 2\alpha$, если $\sin\alpha = 0,2$.

Пример 2

Найдите значение выражения $3\sin\frac{13\pi}{12}\cdot\cos\frac{13\pi}{12}$.

Рисунок 1 – Примеры задания 7 из ЕГЭ

Пример 1

а) Решите уравнение

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку

Рисунок 2 – Пример задания 13 из ЕГЭ

Процент решаемости заданий по этой теме традиционно невысок. Экзамен в 2024 году не стал исключением: задание 7 на нахождение значения тригонометрического выражения выполнили меньше всех учащихся по сравнению со всеми остальными заданиями первой части [5]. Также, согласно [5], отмечается, что основные ошибки при решении задания 13 связаны с неверным решением простейших тригонометрических уравнений и неверным применением тригонометрических формул.

Как показывают проведенные в различных вузах исследования, зависимость между остаточными знаниями школьной математики и результатами ЕГЭ в большинстве своем очень слабая [3, 6–9]. Обеспечивает ли успешно сданный ЕГЭ по математике возможность адаптации первокурсников к обучению в вузе? Отметим, что между требованиями ФГОС среднего общего образования [10] и экзаменационными заданиями ЕГЭ есть ощутимые различия. Некоторые темы, отраженные во ФГОС, не включены в ЕГЭ и потому остаются недостаточно изученными и малопонятными для школьников, но в дальнейшем встречаются в курсе вузовской математики и вызывают у первокурсников немалое затруднение [1]. Успеваемость студентов, качество образования связаны с освоением школьной математики далеко за рамками, которые проверяются на ЕГЭ.

В нашем вузе [11], как и в ряде других, на протяжении многих лет ежегодно проводится интернет-тестирование по сертифицированным педагогическим измерительным материалам НИИ мониторинга качества образования (г. Йошкар-Ола) [12]. Некоторые задания интернет-тестирования дублируют задания из 1-й части ЕГЭ (объем параллелепипеда, описанного около призмы, нахождение наибольшего/наименьшего значения функции, иррациональные уравнения, логарифмические уравнения, задача на вычисление вероятности события, задача на выражение и нахождение неизвестной величины из заданной формулы и др.). Часть заданий повторяют задания из ОГЭ за 9-й класс (вычисление площади участка, нахождение логически верных утверждений, действия над обыкновенными дробями, простейшая задача на оптимизацию). Безусловно, все это важные умения. Но насколько актуальны при обучении в вузе знания и умения, проверяемые таким тестированием? По большей части неактуальны.

Также распространена ситуация, когда в качестве заданий входного контроля студентам предлагаются задания из билетов вступительных экзаменов в вузы, например для заочной и вечерней форм обучения, за период времени, когда эти экзамены проводились. Кафедра математики занимается проведением мероприятия по оценке остаточных школьных знаний (входного контроля) уже на протяжении многих лет по собственным разработкам. Ранее входной контроль проводился по билетам, похожим на вступительный экзамен. Ежегодно кафедра математики проводила анализ результатов, что, в частности, отражено в [13, 14]. Однако в последние годы стало очевидно, что старые варианты уже не дают возможность удовлетворительно проверить остаточные школьные знания студентов по математике относительно требуемых знаний и навыков, необходимых для дальнейшего обучения. Поэтому для установления объема остаточных знаний в 2021 году было принято решение разработать новые мероприятия и проводить входной контроль, который даёт достаточно подробную информацию о тех знаниях и умениях, на которые опирается обучение в вузе. Причём это требуется не только для успешного освоения математики. Технический вуз подразумевает, что многие математические понятия и объекты так или иначе применяются в других дисциплинах, таких как физика, введение в профессию.

На кафедре математики ТУСУРа были созданы свои задания для входного контроля, несмотря на то что существует ряд широко известных тестов, использующихся повсеместно в вузах России. Основной задачей являлось то, что с помощью теста входного контроля, разработанного на нашей кафедре, можно оценить в целом остаточные знания по основным блокам математики, которые изучались в том или ином объеме в школе и с которыми студентам вновь предстоит столкнуться при изучении вузовской математики. Вопросы теста охватывают такие разделы, как дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, теория множеств, аналитическая геометрия, векторная алгебра, комплексные числа. Это столпы всей высшей математики. И основные объекты этих разделов математики применяются в различных физических и технических дисциплинах.

Также среди вопросов теста есть ряд заданий, направленных на проверку знаний видов дробей и чисел, а также умений работать с дробями, обыкновенными и десятичными. Оттачиванию этих знаний и умений посвящено немало времени в школе. Практика показывает, что далеко не все студенты справляются с подобного вида заданиями. А ведь работать с дробями неизбежно придется и на занятиях. Поэтому сформулированные задания именно в таком виде дают представление преподавателям о настоящих умениях первокурсников.

Не обошли стороной мы и задания на свойства логарифмов и тригонометрических функций, поскольку они встречаются в разных разделах математики и в прочих дисциплинах, использующих математический аппарат. Стоит отметить, что к решению этих заданий в тесте приступает не больше половины студентов, а многие из тех, кто все же пытается их выполнить, зачастую не справляются с решением. Хотя задания на самом деле базовые, многих они ставят в тупик.

И это очень показательно: не зная табличных значений тригонометрических функций, основных свойств и тригонометрических формул, впоследствии при изучении математического анализа возникают проблемы там, где их не должно быть. Изучая методы вычисления пределов функций, зачастую большая часть времени тратится не на овладение новыми приемами, способами решений, а на вычисление значений синуса или тангенса, а также на преобразования выражений. Элементарные знания, которыми должны обладать выпускники средней школы, зачастую попросту отсутствуют.

Некоторые вопросы в тесте входного контроля сформулированы в общем виде, такие, как, например, физический смысл производной, формулы производных и первообразных основных элементарных функций, понятие цилиндрической поверхности и т.д. Эти вопросы направлены на выявления знаний по указанным разделам в целом. Благодаря ответам (или их отсутствию) у преподавателя складывается общее впечатление о том, имеет первокурсник представление об упомянутых понятиях или нет.

Большая часть заданий теста представляет собой конкретные задачи, подразумевающие решение и ответ. С такого рода заданиями студенты справляются лучше, чем с более абстрактными, такими как «Сформулируйте определение…», «Запишите формулу…», «Опишите понятие…». Привычка решать однотипные задания при подготовке к ЕГЭ, не проговаривать и не вникать в суть самих понятий и определений, сокращение времени в школе на доказательства, логические рассуждения привело к неумению говорить и думать. Все это неизбежно приведет к проблемам на первом же теоретическом опросе (коллоквиуме), а затем и на экзамене.

Тест входного контроля, разработанный на кафедре математики ТУСУРа, позволяет всесторонне оценить потенциальные возможности новых первокурсников в освоении математики на занятиях в вузе, спрогнозировать возможные проблемы при изучении определенных тем и разделов, а также выработать стратегию построения занятий и разработки домашних заданий с учетом выявленных проблем.

Литература

1. Благовещенская Е.А., Гарбарук В.В., Кударов Р.С. ЕГЭ и математика в техническом университете // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
2. Дячкин О.Д. О математическом образовании инженеров // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П. О тестировании студентов 1-го курса по математике // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
4. Антонов В.И., Зима Е.А. Входное тестирование студентов по математике // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
5. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2024 года. URL: https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!/tab/173737686-2 (дата обращения: 27.11.2024).
6. Власова Е.А., Меженная Н.М., Попов В.С. Сравнительный анализ результатов ЕГЭ, теста по проверке остаточных знаний и успеваемости первокурсников по математике // Интернет-журнал «Мир науки». 2018. Т. 6, № 5. С. 11. URL: https://mir-nauki.com/PDF/71PDMN518.pdf (дата обращения: 27.11.2024).
7. Шапошников С.В. О проблемах преподавания базовых математических дисциплин на первом и втором курсах // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
8. Гусельникова И.В. Проблемы и перспективы преподавания математики в вузе // Тез. всерос. съезда учителей и преподавателей математики и информатики. 2021. URL: https://event.msu.ru/congress/mct-theses (дата обращения: 27.11.2024).
9. Кейв М.А., Журавлева Н.А. Оценка готовности студентов 1-2-х курсов – будущих учителей математики к освоению профильных дисциплин в вузе // Вестн. Красноярского гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева. 2023. Т. 63, вып. 1. С. 90–99. URL: https://vestnik.kspu.ru/index.php/vestnik/article/view/480 (дата обращения: 28.11.2024).
10. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования: приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 // Банк документов Министерство просвещения Российской Федерации. [2022] URL: https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/ (дата обращения: 27.11.2024).
11. Пресс-служба ТУСУРа от 9 ноября 2023: ТУСУР принял участие в проекте «Диагностическое интернет-тестирование студентов 1-го курса». URL: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/jizn-v-tusure/prosmotr/-/novost-tusur-prinyal-uchastie-v-proekte-diagnosticheskoe-internet-testirovanie-studentov-1-kursa (дата обращения: 28.11.2024).
12. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: https://i-exam.ru (дата обращения: 28.11.2024).
13. Магазинникова А.Л. Анализ уровня знаний по математике по результатам областного этапа РСО среди студентов I курса // Современное образование: проблемы обеспечения качества подготовки специалистов в условиях перехода к многоуровневой системе высшего образования: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2012. С. 301-303.
14. Магазинникова А.Л. О соответствии результатов входного контроля знаний по математике и успеваемости студентов I курса // Современное образование: новые методы и технологии в организации образовательного процесса: материалы междунар. науч.-метод. конф. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2013. С. 236–237.

Васильева Оксана Владимировна

Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-805-42-72
Эл. почта: oksana.v.vasileva@tusur.ru

Магазинникова Анна Леонидовна
Канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-850-37-29
Эл. почта: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

Никольская Мария Михайловна
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-9975-7921
Тел.: +7-913-8 82-63-68
Эл. почта: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

Пугачева Оксана Анатольевна
Ст. преподаватель каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-913-864-95-67
Эл. почта: pugacheva_oa@main.tusur.ru

Ельцова Тамара Александровна
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. математики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-884-92-72
Эл. почта: yeltsova@main.tusur.ru

O.V. Vasileva, A.L.Magazinnikova, M.M. Nikolskaya, O.A. Pugacheva, T.A. Yeltsova
Development of Activities on Evaluation of Retained School Knowledge in Mathematics for TUSUR Students

Various options of activities for school knowledge assessment in Mathematics organized in the first half-year of the university academic year are considered.
Keywords: teaching mathematics, engineering university, entrance control, Unified National Exam, school knowledge.

References

1. Blagoveshchenskaya EA, Garbaruk VV, Kudarov RS. EGE i matematika v tehnicheskom universitete [USE and mathematics at the technical University]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

2. Dyachkin OD. O matematicheskom obrazovanii inzhenerov [About mathematical education of engineers]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

3. Kanatnikov AN, Krishhenko AP. O testirovanii studentov 1-go kursa po matematike [About the testing of 1st year students in mathematics]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

4. Antonov VI, Zima EA. Vhodnoe testirovanie studentov po matematike [Entrance testing of students in mathematics]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 No-vember 2024]. (In Russ).

5. Metodicheskie rekomendacii dlja uchitelej, podgotovlennye na osnove analiza tipichnyh oshibok uchastnikov EGE 2024 goda [Methodological recommendations for teachers, prepared on the basis of an analysis of typical mistakes of the participants of the Unified State Exam in 2024]. Available from: https://fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy#!/tab/173737686-2 [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

6. Vlasova EA, Mezhennaya NM, Popov VS. Sravnitel'nyj analiz rezul'tatov EGE, testa po proverke ostatochnykh znanij i uspevaemosti pervokursnikov po matematike [Comparative analysis of the results of the Unified State Exam, the test for checking the residual knowledge and academic performance of first-year students in mathematics]. Mir Nauki [World of Science]. 2018;6(5):11. (In Russ)

7. Shaposhnikov SV. O problemah prepodavanija bazovyh matematicheskih disciplin na pervom i vtorom kursah [About the problems of teaching basic mathematical subjects in the first and second years]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

8. Gusel'nikova IV. Problemy i perspektivy prepodavanija matematiki v VUZe [Problems and prospects of teaching mathematics at the university]. Tezisy vserossijskogo s"ezda uchitelej i prepodavatelej matematiki i informatiki 2021 [Abstracts of the All-Russian Congress of Teachers and Teachers of Mathematics and Computer Science 2021]. Available from: https://event.msu.ru/congress/mct-theses [Accessed: 27 No-vember 2024]. (In Russ).

9. Keiv MA, Zhuravleva NA. Ocenka gotovnosti studentov 1-2-kh kursov – budushchikh uchitelej matematiki k osvoeniyu profil'nykh disciplin v vuze [Assessment of readiness of first- and second-year students, future teachers of mathematics, to master vocation-related subjects at university]. Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.P. Astafyeva [Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev.. 2023;63(1):90-99. Available from: https://vestnik.kspu.ru/index.php/vestnik/article/view/480 [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

10. Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta srednego obshhego obrazovanija: Prikaz ministerstvo obrazovanija i nauki Rossijskoj Federacii ot 17 maja 2012 goda № 413 [On Approval of the Federal State Educational Standard of Secondary General Education: Order No. 413 of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated May 17, 2012]. Bank dokumentov Ministerstvo prosveshhenija Rossijskoj Federacii.- 2022 [Documents of the Ministry of Education of the Russian Federation]. Available from: https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/ [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

11. Press-sluzhba TUSURa ot 9 nojabrja 2023: TUSUR prinjal uchastie v proekte «Diagnosticheskoe internet-testirovanie studentov 1 kursa» [TUSUR Press Service on November 9, 2023: TUSUR participated in the project "Diagnostic Internet testing of 1st year students"]. Available from: https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/jizn-v-tusure/prosmotr/-/novost-tusur-prinyal-uchastie-v-proekte-diagnosticheskoe-internet-testirovanie-studentov-1-kursa [Accessed: 27 November 2024]. (In Russ).

12. Edinyj portal internet-testirovanija v sfere obrazovanija [Unified portal for online testing in the field of education]. Available from: https://i-exam.ru [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

13. Magazinnikova AL. Analiz urovnja znanij po matematike po rezul'tatam oblastnogo jetapa RSO sredi studentov I kursa [Analysis of the level of knowledge in mathematics based on the results of the regional stage of the RSO among first-year students]. Sovremennoe obrazovanie: problemy obespechenija kachestva podgotovki specialistov v uslovijah perehoda k mnogourovnevoj sisteme vysshego obrazovanija: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: problems of ensuring the quality of specialist training in the context of the transition to a multi-level system of higher education. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2012;301-303. (In Russ).

14. Magazinnikova AL. O sootvetstvii rezul'tatov vhodnogo kontrolja znanij po matematike i uspevaemosti studentov I kursa [On the correspondence of the results of the entrance examination of mathematics knowledge and academic performance of first-year students]. Sovremennoe obrazovanie: novye metody i tehnologii v organizacii obrazovatel'nogo processa: Materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: new methods and technologies in the organization of the educational process. Proc. of the International Scientific and Methodological Conference]. Tomsk. TUSUR. 2013;236-237. (In Russ).

Oksana V. Vasileva
Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-805-42-72
Email: oksana.v.vasileva@tusur.ru

Anna L. Magazinnikova
Head of Department, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-850-37-29
Email: anna.l.magazinnikova@tusur.ru

Mariya M. Nikol'skaya
Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-9975-7921)
Phone: +7-913-882-63-68
Email: mariia.m.nikolskaia@tusur.ru

Oksana A. Pugacheva
Senior Teacher, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-913-864-95-67
Email: pugacheva_oa@main.tusur.ru

Tamara A. Yeltsova
Associate Professor, Department of Mathematics, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)

40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-884-92-72
Email: yeltsova@main.tusur.ru

Е.Г. Лыжина, А.С. Кречмар

ИНТЕГРАЦИЯ РЕСУРСОВ ОСНОВНОГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ОСНОВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В МАОУ «КОЖЕВНИКОВСКАЯ СОШ № 2» ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Рассматривается модель инженерного образования в сельской школе, в основе которой лежит интеграция ресурсов основного и дополнительного образования.

Ключевые слова: инженерное образование, дополнительное образование, профильные смены, профориентация.

Актуальность темы

Подготовка инженерных кадров, квалификация которых отвечает перспективным потребностям промышленных предприятий области, является задачей государственной важности. Для того чтобы добиться соответствия системы подготовки инженерно-технических кадров запросам работодателей, развивать инженерную культуру, повышать престижность и социальную значимость инженерно-технических направлений подготовки, необходимо начинать работу с детьми еще в младшем школьном возрасте. Школа должна стать первой ступенью в освоении современных инженерных специальностей. Ориентация на инженерно-технологическую подготовку школьников в рамках технологического образования становится все более востребованной в образовательных системах разных стран. Это происходит вследствие следующих факторов [1, 2]:

- роста индустриального сектора производства (т.н. реиндустриализации экономики);
- необходимости в подготовке высококвалифицированных инженерных кадров, которые сегодня востребованы не только в индустриальном секторе, но и в сфере услуг (телекоммуникации и связь, транспорт, ЖКХ);
- смены приоритетов в инженерной подготовке кадров, связанной с интеграцией знаний и видов профессиональной деятельности, вниманием к научно-технологической грамотности и компетентности, стремлением к конвергентности в инженерной подготовке.

Актуальность рассматриваемой темы связана с повышением роли инженерного образования, которое является сегодня одной из движущих сил современного общества. Развитие научно-технического творчества и научно-исследовательского потенциала школьников, привлечение школьников к проектно-конструкторской деятельности – важнейшие условия развития инженерного образования в школе.

В Кожевниковской школе № 2 создана особая образовательная среда по развитию инженерного мышления и технологических навыков у учащихся. Модель инженерного образования в нашей школе представляет собой систему подготовки школьников к профессиональной деятельности в области инженерных наук и технологий. Эта модель включает в себя следующие компоненты: введение основ инженерных знаний через предметы естественно-научного цикла и изучение специальных дисциплин, таких как информатика и робототехника; реализация программ дополнительного образования технической направленности, разработка проектов и создание прототипов устройств; профориентационные мероприятия; развитие у обучающихся soft-skills, направленных на формирование навыков командной работы, развитие критического и креативного мышления; система работы с родителями.

Центр «Точка роста» – пространство для развития современного технологического образования

В сентябре 2019 года на базе нашей школы был открыт Центр образования цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста», одной из главных целей которого является формирование технологических навыков у школьников. Изменилась содержательная сторона предметной области «Технология», в которую были введены новые образовательные компетенции: 3D-моделирование, прототипирование, компьютерное черчение. В рабочую программу «Технология» была заложена работа над проектами, где обучающиеся могли попробовать себя в роли концептуалиста, стилиста, конструктора, дизайн-менеджера.

Одной из задач Центра стало создание условий для реализации разноуровневых общеобразовательных программ дополнительного образования, в том числе технической направленности. В связи с этим системе дополнительного образования отведена особая роль. Она помогает раскрыть и реализовать творческий потенциал учащихся, освоение и совершенствование профессиональных компетенций, а в дальнейшем будет содействовать учащимся в профессиональном самоопределении с учетом их интересов и склонностей.

Использование образовательных ресурсов такой субсидиарной сущности, как Центр «Точка роста», позволяет сегодня организовать не просто кружки по интересам, а полное погружение в профессию. На базе Центра реализуются программы дополнительного образования технической направленности: «Образовательная робототехника» и «Промышленный дизайн».

В рамках сетевого взаимодействия с детским садом «Солнышко» с. Кожевниково выполняется программа дополнительного образования «Робототехника в детском саду», цель которой – развитие у дошкольников интереса к моделированию и техническому конструированию.

В 2024 году в нашей школе открылся новый технический кружок – «Беспилотные авиационные системы» – в рамках реализации национального проекта «Беспилотные авиационные системы».

В результате обучения по программе дополнительного образования «Курс на взлёт» обучающиеся приобретут важные практико-ориентированные компетенции: изучат основные типы БПЛА и симуляторы полета; принципы управления, структуру и состав БПЛА, основы конструирования, моделирования и программирования аппаратов. Это перспективное направление вызвало особый интерес у школьников.

Важно, что интеграция ресурсов основного и дополнительного образования позволяет решить важную проблему – возможность построения индивидуальной образовательной траектории для обучающихся с учетом их особенностей и способностей.

Проектная деятельность и техническое творчество

Важным аспектом инженерного образования в нашей школе является проектная деятельность. Учащиеся вовлекаются в реальные проекты, где они могут применять свои знания на практике. Особое место в проектной деятельности занимает техническое творчество. Школьники учатся конструировать и создавать различные устройства и механизмы, модели и прототипы. Так, ученики разработали проекты «Техника Великой Победы, «Умный класс», «АгроДрон «Санитарный помощник», «Макет фотозоны для Event-события» и другие.

Стоить отметить, что для нас важно создать условия для демонстрации успехов обучающихся в различных областях инженерно-технического творчества – так возникла идея Фестиваля инженерно-технического творчества, посвященного памятным датам отечественной истории. Фестиваль проводится с целью демонстрации достижений школьников в различных областях инженерно-технического творчества, популяризации изобретательства, развития творческой активности детей.

В 2020 году Фестиваль успешно стартовал и собрал участников из образовательных организаций Томской области, которые продемонстрировали высокий уровень технических проектов.

Ежегодно в рамках Фестиваля организуется работа двух площадок: выставка инженерно-технического творчества по направлениям «конструирование», «моделирование», «промышленный дизайн», и Изобретариум – презентация технических проектов.

Обязательное участие в Фестивале обучающихся нашей школы, осваивающих дополнительные образовательные программы, – это лишь первая ступень. Далее проектные команды под руководством педагогов-наставников дорабатывают проекты и имеют возможность представлять свой опыт на разных уровнях. Сегодня большое внимание мы уделяем экспертному и инструментальному сопровождению проектных команд. Развитые проектные компетенции позволяют обучающимся готовить качественные проекты инженерно-технической направленности.

В 2023 и 2024 гг. проектные команды 7-го и 8-го классов успешно прошли конкурсный отбор и приняли участие в региональных профильных сменах-интенсивах «Уроки настоящего» и «Навстречу Большим вызовам». В рамках смен обучающиеся вовлекаются в активную познавательную, исследовательскую и проектную деятельность в сфере приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития России, посещают лаборатории и научные центры ведущих вузов Томска. Разработанные идеи проектов участники смены дорабатывают в своих образовательных организациях под руководством наставников.

В настоящее время проектная команда обучающихся 8-го класса участвует в дистанционной образовательной программе «Сезон проектов» и готовит разработанный в ходе смены «Навстречу Большим вызовам» технический проект к региональному треку Всероссийского конкурса «Большие вызовы». Проект «Дрон для мониторинга дорожного покрытия» разрабатывается совместно с партнёрами-потенциальными заказчиками – администрацией Кожевниковского сельского поселения и ДРСУ с. Кожевниково.

Сетевое взаимодействие с детским технопарком «Кванториум»

Важнейшим партнером в развитии инженерного образования в нашей школе является детский технопарк «Кванториум» г. Томска. Основная задача сетевого взаимодействия – развитие ребенка по актуальным научно-исследовательским и инженерно-техническим направлениям в уникальной среде, оснащенной высокотехнологичным оборудованием. Отличительной особенностью здесь является не только обучение детей инженерному образованию, но и проектной деятельности, 4К-компетенциям и решению реальных производственных задач в сопровождении опытных наставников.

Занятия с обучающимися проходят в рамках уроков технологии, а также через реализацию программ дополнительного образования на площадке Центра образования цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста». Школьники проходят обучение по квантумам в очно-заочной форме. В рамках сетевого взаимодействия в 2020/21 учебном году подготовку по направлению «Робоквантум» прошли 84 школьника 5-х классов, в 2022/23 учебном году в мобильном технопарке «Кванториум» прошли обучение школьники 8-х классов по направлению «VR/AR-Квантум».

В рамках сетевого взаимодействия специалистами Кванториума на базе школы регулярно организуются мастер-классы для 5–11-х классов: «Математический антистресс», «Схемотехника с Arduino», «Виртуальная реальность», «Химическая лаборатория» и другие. Распространённой практикой являются и выездные мероприятия непосредственно в детский технопарк, преимущественно в каникулярное время.

Профильная смена «Техносмена»: инженерные каникулы

На базе Центра образования цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста» в каникулярное время организуется профильный технический лагерь для обучающихся 5-х и 6-х классов Кожевниковской СОШ № 2. Основные задачи профильной смены – выявление талантливых учащихся, обеспечение их поддержки, поощрения, общественного признания исследовательской и робототехнической деятельности; создание условий для вовлечения в исследовательскую и проектную деятельность, формирование и развитие творческих способностей учеников, углубленное изучение основ робототехники, промышленного дизайна.

Занятия в лагере разделены на 2 модуля. Содержание модулей определяется образовательными потребностями, индивидуальными способностями и возможностями учащегося, ресурсными возможностями, а также существующими стандартами содержания основного и среднего общего образования. Так, в рамках модуля «Промышленный дизайн» участники смены осваивают новые компетенции в области промышленного дизайна, 3D-моделирования, макетирования, конструирования; в рамках модуля «Робототехника» изучают механизмы, работают с конструктором LEGO Mindstorms EV3 Education, собирают роботов из конструктора, подручных и конструктивных материалов.

Для каждого участника смены совместно с родителем составляется индивидуальный образовательный маршрут на основе анализа анкетных данных. По составленному маршруту ребенок занимается по одному или нескольким модулям, исходя из его потребностей и способностей.

В 2022 году проект «Техносмена: инженерные каникулы» стал победителем Открытого конкурса с международным участием ученических и педагогических проектов.

Региональный проект «Инженерный класс ТУСУРа»

В 2023 году наша школа стала участником регионального проекта «Инженерный класс ТУСУРа». Такое участие позволило увеличить количество часов на изучение предметов инженерно-технической направленности посредством реализации программ внеурочной деятельности:

– «Специальные главы физики и математики для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по сложным темам» для обучающихся 9-11-х классов;

– «Инженерное моделирование» для обучающихся 8-х классов.

Ученики 8–11-х классов принимают активное участие в профориентационных мероприятиях ТУСУРа – «Тур в ТУСУР», «GO по школам», а 10-х и 11-х классов – в проекте «Школа инженера ТУСУРа» и в олимпиадах.

В 2023/24 учебном году четверо из пяти выпускников, которые сдавали ЕГЭ по физике, стали студентами ТУСУРа. Один из учеников, Веремеенко Никита, успешно прошёл конкурсные этапы Открытой региональной межвузовской олимпиады и получил предложение о целевом обучении в ведущем вузе страны – «Российском химико-технологическом университете Д.И. Менделеева» с последующим трудоустройством в АО «РЕШЕТНЁВ».

Примечателен тот факт, что в текущем учебном году увеличилось число выпускников, сдающих физику, информатику и профильную математику. По результатам опроса эти обучающиеся выбирают ТУСУР для получения высшего инженерного образования.

Лаборатория гибких навыков

В 2023 году в нашей школе была создана Лаборатория гибких навыков – особая образовательная среда по развитию гибких навыков и компетенций проектной деятельности у обучающихся с целью формирования социально зрелой личности:

– обладающей когнитивными навыками (критическое и креативное мышление, коммуникабельность, адаптивность, способность планировать свою работу);

– навыками межличностного общения (работа в команде, самоорганизация, управление конфликтами);

– лидерскими качествами (самоконтроль, осознанность, целеполагание, самопрезентация, мотивация).

На наш взгляд, развитие гибких навыков – важный компонент инженерного образования в школе. Решение инженерных задач требует умения анализировать информацию, выявлять проблемы и находить оптимальные пути их решения. К тому же для многих инженерных задач необходима совместная работа нескольких специалистов, а это значит, что следует учить школьников работать в командах, распределять обязанности и эффективно взаимодействовать друг с другом.

Творческий подход – неотъемлемая часть инженерной деятельности. В связи с этим важно развивать у школьников способность генерировать новые идеи и нестандартные навыки. Умение презентовать проект имеет большое значение, поскольку это ключевой этап, который определяет восприятие и оценку проектной работы.

Формирование и развитие гибких навыков у обучающихся Кожевниковской школы № 2 проходит в формате мастер-классов «Экспертный час: развиваем гибкие навыки». Особое место в системе развития таких навыков занимает

горизонтальное наставничество «ученик – ученик», когда успешные ученики школы, победители и призёры образовательных событий инженерно-технологической направленности берут шефство над младшими школьниками.

Чтобы стать успешным инженером, нужно обладать комбинацией технических знаний и личных качеств. Критическое мышление, креативность, умение работать в команде, хорошие коммуникативные навыки, организованность, стрессоустойчивость, ответственность и технические компетенции – всё это поможет достичь высоких результатов в инженерной деятельности.

Система работы с родителями

Развитие инженерного образования требует комплексного подхода, включающего взаимодействие школы, родителей и самих учеников. Активное вовлечение родителей в процесс обучения поможет ребенку лучше понять и освоить технические дисциплины, а также сформировать интерес к инженерной деятельности. Работа с родителями по развитию инженерного образования – важная составляющая процесса воспитания и обучения детей. Взаимодействие родителей и образовательных учреждений помогает создать благоприятную среду для развития у ребенка интереса к техническим наукам, а также способствует формированию инженерных компетенций.

Основные формы работы с родителями обучающихся Кожевниковской школы № 2:

– тематические родительские собрания;

– лекции и семинары от специалистов в области инженерного образования;

– совместная работа над проектами и участие родителей вместе с детьми в научно-технических выставках и фестивалях;

– организация совместных мастер-классов и занятий инженерно-технологической направленности;

– регулярные встречи, обсуждение успехов и трудностей в обучении детей инженерным специальностям.

Хорошим примером вовлечения родителей в инженерно-техническое творчество через знакомство с современными технологиями является участие в региональном проекте «Технопредки» томского Кванториума. Цель проекта – сокращение «технологического разрыва» между детьми и взрослыми.

В апреле 2023 года родители и обучающиеся нашей школы стали участниками увлекательных мастер-классов, которые провели специалисты детского технопарка «Кванториум» на базе нашей школы:

– «Робототехника вместе с ребенком: собираем робота легко и просто»;

– «Создаём уютный дом с помощью 3D-ручки»;

– «Сам себе дизайнер: создаём вместе с ребенком дизайн упаковки».

Также для всех желающих была проведена экскурсия в «детский технопарк на колесах», внутри которого находится многофункциональный комплекс для проведения опытов, конструирования и моделирования.

Перспективы развития инженерного образования в Кожевниковской СОШ № 2

Инженерное образование в школах становится все более актуальным направлением, поскольку современные вызовы требуют от выпускников владения не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками, необходимыми для решения инженерных задач. Перспективы развития инженерного образования в Кожевниковской школе № 2 связаны с несколькими ключевыми аспектами:

– взаимодействие с вузами и промышленными предприятиями. Необходимо создать условия для участия школьников в совместных проектах с университетами и компаниями, что позволит им познакомиться с реальной профессиональной средой и получить практические навыки. Это также будет способствовать повышению мотивации учащихся к продолжению обучения в технических вузах;

– введение новых предметов и модулей. Существует необходимость в разработке дополнительных образовательных программ и курсов внеурочной деятельности, посвящённых таким направлениям, как робототехника, биоинженерия, искусственный интеллект и другим актуальным областям. Это позволит ученикам глубже погрузиться в конкретные темы и развить необходимые навыки;

– качественная подготовка педагогов. Для успешного внедрения инженерного образования необходимо подготовить учителей, способных вести такие дисциплины. Повышение квалификации педагогов, проведение семинаров и тренингов, а также привлечение специалистов промышленных предприятий помогут обеспечить высокое качество преподавания;

– проектная деятельность. Необходимо сделать акцент на практические инженерные проекты с привлечением организаций-партнёров и расширение системы наставничества при выполнении проектных работ.

В заключение хочется отметить, что будущее принадлежит тем, кто умеет мыслить творчески, решать сложные задачи и использовать современные технологии. Поэтому инженерное образование должно занимать центральное место в школьной программе, обеспечивая подготовку нового поколения инженеров и учёных.

Литература

1. Кальней В.А., Махотин Д.А. Современные подходы к развитию технологического образования в общеобразовательной организации // Мир науки, культуры, образования. 2015. № 4 (53). С. 65–68.

2. Кальней В.А., Махотин Д.А. Технологическое образование в постиндустриальном обществе // Вестн. РМАТ. 2015. № 3. С. 68–76.

Кречмар Алексей Сергеевич
Учитель информатики и технологии МАОУ «Кожевниковская СОШ № 2» Томской области
Карла Маркса ул., д. 6, с. Кожевниково, Томская область, 636160
Тел.: +7-913-873 – 82-28
Эл. почта: krechmaras@yandex.ru

Лыжина Елена Геннадьевна
Зам. директора по учебной работе, руководитель Центра «Точка роста» МАОУ «Кожевниковская СОШ № 2» Томской области
Карла Маркса ул., д. 6, с. Кожевниково, Томская область, 636160
Тел.: +7-952 -158-63-43
Эл. почта: lyzhina.el@yandex,ru

E.G. Lyzhina, A.S. Krechmar

Integration of Basic and Additional Education Resources as the Fundamentals of Engineering Training in № 2 Kozhevnikovo Secondary School of Tomsk Region

The model of engineering education in rural schools based on the integration of basic and additional education resources is considered.
Keywords: engineering education, additional education, specialized sessions, career guidance.

References

1. Kalney VA, Makhotin DA. Sovremennye podhody k razvitiyu tekhnologicheskogo obrazovaniya v obshcheobrazovatel'noj organizacii [Modern approaches to the development of technological education in a general education organization]. Mir nauki, kul'tury i obrazovaniya [The world of science, culture, and education]. 2015;(4): 65-68. (In Russ).

2. Kalney VA, Makhotin DA. Tekhnologicheskoe obrazovanie v postindustrial'nom obshchestve [Technological education in a post-industrial society]. Vestnik of RMAT [Bulletin of Russian Academy of Sciences]. 2015; (3):68-76. (In Russ.).

Aleksey S. Krechmar
Teacher of Computer Science, Kozhevnikovo Secondary School № 2
6, Karl Marks st., Kozhevnikovo, Tomsk Region, Russia, 636160
Phone: +7-952-158-63-43
Email: krechmaras@yandex.ru

Elena G. Lyzhina
Deputy Director of Education, Kozhevnikovo Secondary School № 2
6, Karl Marks st., Kozhevnikovo, Tomsk Region, Russia, 636160
Phone: +7-952-158-63-43
Email: lyzhina.el@yandex.ru

УДК 372.853

А.В. Баранов, Н.Ю. Петров

ПЛАТФОРМА ARDUINO В ТРАНСФОРМАЦИЯХ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА ФИЗИКИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КЛАССОВ

Рассмотрены особенности трансформаций элективного курса физики для инженерных классов с использованием возможностей аппаратно-программной платформы Arduino и образовательных STEM технологий. Основной целью трансформаций является развитие у обучающихся интереса к инженерной деятельности путем системного и активного внедрения её элементов в структуру организуемой проектно-исследовательской деятельности школьников. Курс способствует повышению уровня подготовки школьников в области физики, математики, информатики, электроники и схемотехники.

Ключевые слова: инженерные классы, элективный курс физики, Arduino, STEM, BIOD.

Введение

Уже более десятилетия проблема организации инженерно-технического творчества школьников позиционируется как важнейший государственный приоритет, определяющий во многом реализацию перспектив технологического развития России. Эта концепция в свое время была закреплена в Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» (утв. Президентом РФ от 4 февраля 2010 г. № Пр-271). Новый стандарт предусматривал усиление внеаудиторной занятости детей: кружки, секции, творческие занятия и т.п.

В частности, благодаря этой инициативе стала оказываться поддержка обучению школьников специализированных классов инженерно-технического профиля на элективных курсах при технических университетах.

В Новосибирском государственном техническом университете (НГТУ НЭТИ) авторами был организован элективный курс физики для учащихся инженерных классов при Центре довузовского образования [1]. По своему содержанию курс изначально носил комплексный характер. Организуемая проектно-исследовательская деятельность обучающихся связывалась с постановкой физических экспериментов и компьютерным моделированием физических процессов [1, 2].

Основные занятия со школьниками проводятся в двух специализированных аудиториях НГТУ НЭТИ – лаборатории физического эксперимента и лаборатории компьютерного моделирования. Для подготовки и выполнения школьниками исследовательских экспериментов первая лаборатория оснащена наборами инструментов и комплектами приборов. Вторая лаборатория обеспечена мультимедийным оборудованием и подключенными к университетской сети ноутбуками. Компьютерное моделирование физических процессов осуществляется с использованием установленных программных математических пакетов.

Накопленный опыт организации элективного курса физики и анализ актуальных тенденций в современных образовательных практиках привели авторов к необходимости трансформации содержания курса путем придания ему большей инженерной направленности. К такому выводу, в частности, приводит знакомство с результатами аналитического исследования современных проблем инженерного образования в России [3], в котором выделены две наиболее важные составляющие, связанные с абитуриентами вузов – это слабая мотивация выпускников школ и недостаточный уровень их подготовки для обучения в технических университетах.

Трансформации элективного курса физики для инженерных классов

Основной целью трансформаций элективного курса физики является развитие у обучающихся интереса к инженерной деятельности путем системного и активного внедрения её элементов в структуру организуемой деятельности школьников. Такими элементами выступают моделирование, выполнение расчетов конструктивных элементов, конструирование устройств, прототипирование, экспериментальное исследование физических систем и процессов, имеющих техническое приложение.

Реализация инженерной направленности элективного курса опирается на образовательную концепцию STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics), уже оправдавшую себя в международной практике инженерного образования [4–7], и использование специальных технологий, включая BYOD (Bring Your Own Device) [8].

В качестве инструментальной основы для трансформаций элективного курса физики авторами была выбрана аппаратно-программная платформа Arduino, позволяющая осуществлять моделирование, конструирование и прототипирование простых систем в области электроники, автоматики, цифровых технологий и робототехники [9].

В последние годы платформа Arduino стала активно использоваться в международной образовательной практике как высшего, так и среднего образования [10–13].

В программе элективного курса физики с инженерной направленностью запланированы и реализуются два уровня обучения – начальный и продвинутый.

Начальный уровень обучения на элективном курсе физики с инженерной направленностью (7-е и 8-е классы)

На начальном уровне обучения стоит задача освоения школьниками технологии работы с программно-аппаратным комплексом Arduino при создании прототипов простых киберфизических систем (КФС) и организации физических экспериментов с микропроцессорным контролем и управлением, включая дистанционное, с помощью мобильных устройств (ноутбуки, планшеты, смартфоны).

Начальный уровень обучения строится на основе разработанной авторами поурочной системы. Уроки являются комплексными и представляют собой сочетание активно обсуждаемых тем и выполнение учебных инженерно-исследовательских проектов с использованием платформы Arduino Uno. Содержание учебных проектов формируется авторами заранее и представляется в поурочных текстовых файлах, доступных обучающимся.

Для выполнения учебных проектов предварительно формируются команды (3 человека). Совместное выполнение проектов каждой командой происходит на рабочем месте в специализированной лаборатории компьютерного моделирования НГТУ НЭТИ с использованием стартовых наборов разработчика (starter kit) Arduino Uno и ноутбука с предустановленной средой программирования IDE Arduino. Среда имеет доступные версии для Windows. Загрузка программ и связь среды с микроконтроллером Arduino осуществляется по USB-интерфейсу в режиме виртуального COM-порта.

Вначале при сборке электрических схем учебных проектов команды опираются на готовые визуализации прототипов на Arduino, созданные в программе Fritzing [14] и внедренные в текстовые файлы авторских уроков. Но параллельно с опорой на такие изображения команды знакомятся с принципиальными электрическими схемами и переходят на работу с ними.

Одновременно в процессе выполнения учебных проектов обучающиеся осваивают работу с измерительными приборами – мультиметрами и осциллографами. Школьники учатся измерять сопротивление проводников, силу тока и падение напряжения на элементах собираемых электрических схем. Работа с осциллографом, в частности, позволяет обучающимся наглядно познакомиться с аналоговыми и цифровыми сигналами, связанными с функционированием микроконтроллеров платформы Arduino, понять принцип широтно-импульсной модуляции.

После знакомства на занятиях с приемами работы в IDE Arduino школьникам предлагается самостоятельно установить среду программирования на домашних компьютерах и выполнять некоторые учебные проекты дома. По результатам освоения поурочных тем обучающимся выдаются домашние задания, требующие модификации содержания учебных проектов.

Кроме работы над учебными проектами, команды готовят презентации для выступления с отдельными вопросами тем, обсуждаемых на занятиях. Такая практика позволяет школьникам более глубоко вникнуть в изучаемую тематику, разобраться в физике процессов и приобрести опыт для будущих выступлений на конференциях, организуемых для них.

Примеры тем, выносимых на занятия элективного курса начального уровня обучения:

- Киберфизические системы как основы технологий Индустрии 4.0;
- Концепции и примеры разработок киберфизических систем;
- Структура, принципы работы и возможности микроконтроллеров и плат семейства Arduino;
- Стартовые наборы Arduino Uno;
- Организация рабочего места при работе с платформой Arduino Uno;
- Физические принципы работы датчиков набора Arduino Uno. Аналоговые и цифровые датчики;
- Физические принципы работы управляемых устройств набора Arduino Uno;
- Прототипирование киберфизических систем на платформе Arduino;
- Использование возможностей платформы Arduino для сопровождения физических экспериментов;
- Аналоговые и цифровые сигналы в функционировании Arduino;
- Широтно-импульсная модуляция;
- Среда программирования IDE Arduino;
- Структура скетча, язык программирования, переменные, операторы, функции и библиотеки среды IDE Arduino;
- Интерфейсы и средства отображения в IDE Arduino: Serial Monitor и Serial Plotter;
- Возможности смартфонов и мобильных приложений при реализации BYOD-технологий;
- Принципы работы канала связи Bluetooth;
- Организация взаимодействия Arduino – смартфон с использованием Bluetooth;
- Выполнение учебных проектов по созданию прототипов КФС с использованием примеров из пособий и ресурсов Интернета.

Примеры тем учебных проектов с платформой Arduino, выполняемых на начальном уровне обучения:

- Программное управление работой светодиодов;

- Программное управление работой светодиодов с использованием сигнала фотодатчика;
- Программное управление работой светодиодов с использованием сигнала с потенциометра;
- Программное управление сервоприводом с использованием сигнала датчика температуры;
- Определение расстояния до объекта с использованием ультразвукового модуля и отображением на ЖК-дисплее;
- Определение расстояния до объекта с использованием ультразвукового модуля и выводом результатов в Serial Monitor и Serial Plotter;
- Измерение температуры и влажности с параллельным выводом результатов на ЖК-дисплей в Serial Monitor и Serial Plotter;
- Передача данных с платы Arduino на смартфон по каналу Bluetooth;
- Управление светодиодами на Arduino командами со смартфона;
- Передача данных с Arduino на смартфон и команд со смартфона на Arduino по каналу Bluetooth;
- Контроль и управление работой двигателя постоянного тока со смартфона по каналу Bluetooth.

Продвинутый уровень обучения на элективном курсе физики с инженерной направленностью (9-11-е классы)

Продвинутый уровень обучения предполагает переход команд школьников к самостоятельно выполняемой проектно-исследовательской деятельности по разработке прототипов КФС и реализации исследовательских физических экспериментов с применением микроконтроллеров и компьютеров, управлением процессами и математической обработкой.

Тема и содержательная сторона каждого проекта предварительно обсуждаются командами с преподавателем, ведущим элективный курс. Планируются этапы и сроки выполнения. Процесс контролируется на проводимых занятиях и дистанционно. По результатам выполнения проектов командами делаются доклады с презентациями. Наиболее интересные работы рекомендуются для представления на школьных конференциях.

Ниже представлены примеры тем проектов, самостоятельно выполняемых командами на этапах продвинутого уровня обучения.

Прототипирование киберфизических систем:

- Разработка прототипа КФС для дистанционного определения характеристик поступательного движения тел;
- Разработка прототипа КФС для дистанционного определения характеристик вращательного движения тел;
- Разработка прототипа КФС для гироскопической стабилизации судна;
- Разработка прототипа КФС для дистанционного регулирования температуры в помещении;
- Разработка прототипа КФС для дистанционного регулирования влажности в помещении;
- Разработка прототипа КФС для мобильного определения состояния атмосферы;
- Разработка прототипа КФС для определения концентрации растворов оптически активных веществ;
- Разработка прототипа КФС для управления ориентацией фотоэлектрической панели на источник излучения;
- Разработка прототипа КФС для определения диаграммы направленности ультразвукового излучателя.

Исследовательские проекты с использованием платформы Arduino для контроля и управления запланированным физическим экспериментом:

- Исследование особенностей свободного падения тел в воздухе;
- Исследование особенностей движения модели автомобиля по наклонной плоскости при разных условиях спуска;
- Исследование свободных колебаний маятников при больших смещениях от положения равновесия (физический и пружинный маятники);
- Исследование особенностей процесса биений при свободных колебаниях маятника Уилберфорса;
- Исследование динамики изменения температуры и влажности в изолированном объеме в процессе таяния льда;
- Исследование динамики изменения температуры и влажности в изолированном объеме в процессе замерзания воды;
- Исследование теплопроводности металлов и сплавов;
- Исследование структуры магнитного поля короткого соленоида;
- Исследование особенностей поворота плоскости поляризации света в комплексных растворах оптически активных веществ.

Анализ результатов внедрения описанных трансформаций в элективный курс физики и наблюдения за характерными изменениями в деятельности обучающихся продемонстрировали следующие важные моменты.

1. От преподавателей, организующих трансформации курса, требуется:

– обеспечить наличие аппаратно-программных компонентов платформы Arduino для работы команд на занятиях;
– разработать программу для проведения занятий на элективном курсе;
– подготовить поурочную систему для проведения занятий начального уровня обучения;
– внедрить практику активного обсуждения тем с участием обучающихся;

– осуществлять контроль и оказывать помощь командам при выполнении учебных проектов на начальном уровне обучения;

– на продвинутом этапе обсуждать с командами темы выбираемых проектов;

– планировать этапы и сроки выполнения проектов командами;

– обсуждать ход работ и организовать регулярные консультации для команд;

– по результатам выполнения проектов организовать выступления с докладами;

– избирательно рекомендовать выполненные проекты для представления докладов на запланированных конференциях для школьников.

2. Анализ деятельности обучающихся на элективном курсе демонстрирует:

– уже на начальном уровне большинство школьников проявляет значительный интерес к выполнению учебных проектов с Arduino;

– во многом интерес школьников связан как с хорошим восприятием самого процесса прототипирования, так и с быстрым достижением реальных видимых результатов при выполнении учебных проектов;

– элементы программирования в среде IDE Arduino и работа с библиотеками осваиваются без особых трудностей;

– команды активно участвуют в обсуждении тем на занятиях;

– переход на продвинутый уровень происходит достаточно плавно с точки зрения приобретенных командами навыков, но требует большей дисциплинированности и ответственности;

– иногда выбор тем командами оказывается весьма неожиданным и демонстрирует их возросший уровень самостоятельности и информированности.

Заключение

Элективный курс физики технического университета, организованный для инженерных классов, трансформирован в сторону большей инженерной направленности. Основной целью трансформаций является развитие у обучающихся интереса к инженерной деятельности путем системного и активного внедрения её элементов в структуру организуемой деятельности школьников. Одновременно с этим курс способствует повышению уровня подготовки школьников в области физики, математики, информатики, электроники и схемотехники. Выбор аппаратно-программной платформы Arduino в качестве инструментальной основы для трансформаций элективного курса позволяет обучающимся получить навыки моделирования, конструирования и прототипирования простых киберфизических систем, освоить применение микроконтроллеров для организации и проведения физических экспериментальных исследований.

Литература

1. Баранов А.В., Петров Н.Ю. Комплексный элективный курс по физике в образовательном пространстве «лицей-университет» // Преподавание естественных наук, математики и информатики в вузе и школе: сб. материалов 8-й междунар. науч.-метод. конф., Томск, 27–28 окт. 2015 г. Томск: ТГПУ, 2015. С. 94–97.

2. Баранов А.В. Обучение компьютерному моделированию механического движения в Mathcad на системе «сквозных» задач (Часть 1) // Дистанционное и виртуальное обучение. 2014. № 11(89). С. 98–109.

3. Похолков Ю.П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях // Инженерное образование. 2021. № 30. С. 96–107.

4. Simarro C., Couso, D. Engineering practices as a framework for STEM education: a proposal based on epistemic nuances // International Journal of STEM Education. 2021. Vol. 8, N 1. P. 53.

5. Denton M., Borrego M. Funds of knowledge in STEM education: A scoping review // Studies in engineering education. 2021. Vol. 1., N 2. P. 71–92.

6. Wang C., Shen J., Chao J. Integrating computational thinking in STEM education: A literature review // International Journal of Science and Mathematics Education. 2022. Vol. 20, N 8. P. 1949–1972.

7. Sapounidis T., Tselegkaridis S., Stamovlasis D. Educational robotics and STEM in primary education: a review and a meta-analysis // Journal of Research on Technology in Education. 2024. Vol. 56, N 4. P. 462–476.

8. Баранов А.В., Петров Н.Ю. Технологии BYOD (“Bring Your Own Device”) в элективном курсе физики для инженерных классов // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7, № 6. С. 588–595.

9. A systematic literature review on prototyping with Arduino: Applications, challenges, advantages, and limitations / H. K. Kondaveeti [et al.] //Computer Science Review. 2021. Vol. 40. P.100364.

10. Chaudry A.M. Using Arduino Uno microcontroller to create interest in physics // The Physics Teacher. 2020. Vol. 58, N 6. P. 418–421.

11. Balon B., Đurić J., Simić M. Arduino Platform as Learning Tool in High School and College Education // 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO). IEEE, 2021. P. 688–693.

12. Arduino assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching / G. Guven [et al.] // Journal of Research on Technology in Education. 2022. Vol. 54, N 1. P. 108–126.

13. Uzal G. The Use of Arduino in Physics Laboratories // Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET. 2022. Vol. 21, N 3. P. 88–100.

14. Liao P.S., Lee C.H. Applying Open Source Softwares Fritzing and Arduino to Course Design of Embedded Systems // International Journal of Automation and Control Engineering. 2015. Vol. 4, N 1. P. 40–44.

Баранов Александр Викторович
Канд. физ.-мат. наук, доцент каф. общей физики Новосибирского государственного технического ун-та (НГТУ НЭТИ)
К. Маркса пр-т, д. 20, г. Новосибирск, Россия, 630073
Тел.: +7 (3833) 46-06-77
Эл. почта: baranov@corp.nstu.ru

Петров Никита Юрьевич
Ст. преподаватель каф. общей физики Новосибирского государственного технического ун-та (НГТУ НЭТИ)
К. Маркса пр-т, д. 20, г. Новосибирск, Россия, 630073
ORCID: 0000-0003-1709-179X
Тел.: +7 (3833) 46-06-77
Эл. почта: n.petrov@corp.nstu.ru

A.V. Baranov, N.P. Petrov

Arduino Platform in Transformations of the Elective Course in Physics for Engineering Classes

The features of transformations of the elective course in Physics for engineering classes with the use of Arduino hardware and software platform and educational STEM technologies are considered. The main goal of the transformations is to develop students' interest in engineering activities through the systematic and active implementation in project-research activities of schoolchildren. The course contributes to improving the level of training of schoolchildren in Physics, Mathematics, Computer Science, Electronics and Circuit Engineering.
Keywords: engineering classes, elective course in Physics, Arduino, STEM, BIOD.

References

1. Baranov AV, Petrov NYu. Kompleksnyj elektivnyj kurs po fizike v obrazovatelnom prostranstve «licej-universitet» [Comprehensive elective physics course in the Lyceum-University educational space]. Prepodavanie estestvennykh nauk, matematiki i informatiki v vuze i shkole: sbornik materialov 8-j mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Teaching natural sciences, mathematics and computer science in higher education institutions and schools. Proc. of the 8th international Scientific and Methodological Conference], Tomsk. TPU. 2015;94–97. (In Russ).

2. Baranov AV. Obuchenie kompyuternomu modelirovaniyu mexanicheskogo dvizheniya v Mathcad na sisteme "skvoznyh" zadach (Chast` 1) [Teaching computer simulation of mechanical motion in Mathcad on a system of "end-to-end" tasks (Part 1)]. Distancionnoe i virtualnoe obuchenie [Distance and virtual learning]. 2014;11(89):98–109. (In Russ).

3. Poholkov YuP. Inzhenernoe obrazovanie Rossii: problemy i resheniya. Koncepciya razvitiya inzhenernogo obrazovaniya v sovremennyh usloviyah [Engineering education in Russia: problems and solutions. The concept of engineering education development in modern conditions]. Inzhenernoe obrazovanie [Engineering Education]. 2021;30:96–107. (In Russ).

4. Simarro C., Couso, D. Engineering practices as a framework for STEM education: a proposal based on epistemic nuances. International Journal of STEM Education. 202; 8(1):53.

5. Denton M, Borrego M. Funds of knowledge in STEM education: A scoping review. Studies in engineering education. 2021;1(2):71–92.

6. Wang C, Shen J, Chao J. Integrating computational thinking in STEM education: A literature review. International Journal of Science and Mathematics Education. 2022; 20(8):1949–1972.

7. Sapounidis T, Tselegkaridis S, Stamovlasis D. Educational robotics and STEM in primary education: a review and a meta-analysis. Journal of Research on Technology in Education. 2024; 56(4): 462–476.

8. Baranov AV, Petrov NYu. Tehnologii BYOD (“Bring Your Own Device”) v elektivnom kurse fiziki dlya inzhenernyh klassov [BYOD ("Bring Your Own Device") technologies in the elective physics course for Engineering classes]. Pedagogika. Voprosy teorii i praktiki [Pedagogy. Questions of theory and practice]. 2022;7(6):588–595. (In Russ).

9. Kondaveeti H., et al. A systematic literature review on prototyping with Arduino: Applications, challenges, advantages, and limitations. Computer Science Review. 2021; 40:100364.

10. Chaudry AM. Using Arduino Uno microcontroller to create interest in physics. The Physics Teacher. 2020;58(6): 418–421.

11. Balon B, Đurić J, Simić M. Arduino Platform as Learning Tool in High School and College Education. 2021 44th International Convention on Information, Communication and Electronic Technology (MIPRO), IEEE. 202:688–693.

12. Guven G, Kozcu Cakir N, Sulun Y, Cetin G, Guven E. Arduino assisted robotics coding applications integrated into the 5E learning model in science teaching. Journal of Research on Technology in Education. 2022;54(1):108–126.

13. Uzal G. The Use of Arduino in Physics Laboratories. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET. 2022;21(3):88–100.

14. Liao PS, Lee CH. Applying Open Source Softwares Fritzing and Arduino to Course Design of Embedded Systems. International Journal of Automation and Control Engineering. 2015; 4 (1):40-44.

Alexander V. Baranov
PhD in Physics and Mathematics Sciences, Associate Professor, Department of General Physics, Novosibirsk State Technical University (NSTU)
20, K. Marks prosp., Novosibirsk, Russia, 20630073
Phone: +7 (3833) 46-06-77
Email: baranov@corp.nstu.ru

Nikita Yu. Petrov

Senior Lecturer, Department of General Physics, Novosibirsk State Technical University (NSTU)
20, K. Marks prosp., Novosibirsk, Russia, 20630073
ORCID (0000-0003-1709-179X)
Phone: +7 (3833) 46-06-77
Email: n.petrov@corp.nstu.ru

УДК 004.81

Э.А. Латышева, Ю.О. Лобода, О.В. Гальцева, Н.С. Бирюкова

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ НЕЙРООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассматривается тенденция развития нейротехнологий в образовательном процессе, представлен макет нейролаборатории, открываемой на базе факультета инновационных технологий.

Ключевые слова: ЭЭГ-сигнал, нейротехнологии, полезависимость, поленезависимость, хакатон, нейролаборатория.

В национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» сквозные цифровые технологии определены как ключевые научно-технические направления, которые оказывают наиболее существенное влияние на развитие рынков.

Сквозные цифровые технологии – это технологии, которые используются для сбора, хранения, обработки, поиска, передачи и представления информации в электронном виде. В основе их работы лежат программные и аппаратные средства и системы, которые востребованы во всех секторах экономики и сферах общественной жизни.

Сквозные цифровые технологии меняют бизнес-процессы и существующие рынки, а также приводят к появлению новых. Нейротехнологии относят к одному из видов сквозных технологий. Существующая классификация нанотехнологий включает в себя нейроспорт, нейромедицину, нейромаркетинг, нейролингвистику и другие направления. Отдельно хотелось бы отметить роль нейрообразования.

Нейрообразование (нейродидактика, нейропедагогика) – это наука, объединяющая другие (неврологию и образовательные) науки, в которой образовательная психология играет ключевую роль. В данном направлении собраны в единое целое все имеющиеся знания о принципах работы головного мозга и об образовательных процессах, а также применение в образовании новых приборов нейроинтерфейсов и их использование, например для определения внимания к учебному процессу, степени вовлеченности в учебный процесс (рисунок 1).

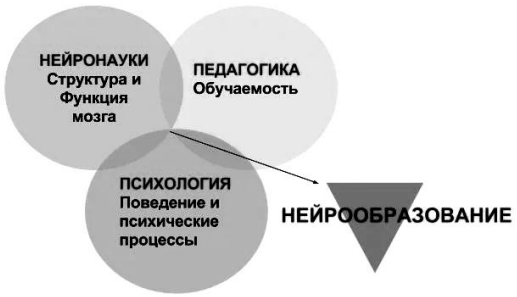


Рисунок 1 – Нейрообразование

Основной продукт сегмента рынка «Нейрообразование» – аппаратное обеспечение для образовательных учреждений, а также образовательные программы, которые позволяют обучающимся получить представление о функционировании нервной системы.

Компании – лидеры сегмента «Нейрообразование»: BitronicsLAB, «Брейн-Девелопмент», КомСиб, Нейротренд.

Благодаря адаптации нейротехнологий в системе образования, появлению специализированных кружков и олимпиад повышается уровень знаний у студентов и школьников, а технологии нейродиагностики в обучении становятся более востребованными.

Российский рынок продуктов на основе нейротехнологий, использующих нейроинтерфейсы, находится на начальной стадии развития (рисунок 2). Многие компании появились лишь 5–6 лет назад. На данный момент конкуренции как таковой нет, поскольку все участники находятся примерно на уровне начальных продаж [1].

Хочется отдельно отметить рост рынка нейрообразования в России и странах СНГ [2]. Появление и внедрение новых технологий создают потребность в новых специалистах на рынке и, как следствие, отзыв системы образования в виде появления специализированных курсов создания новых лабораторий и научных центров.

Нейролаборатория

За свою историю ТУСУР разработал несколько технологий, позволяющих ему успешно работать в рыночной среде. Динамичное развитие университета демонстрирует эффективность выбранного направления движения к предпринимательскому исследовательскому университету, окружение и инфраструктуру которого составляют научно-исследовательские институты, конструкторские бюро, студенческие конструкторские бюро, первые в стране научно-

технологический парк и студенческий бизнес-инкубатор, научные подразделения и наукоемкие фирмы, основанные выпускниками вуза. Новые технологии находят своевременное отражение в научных направлениях вуза.

На факультете инновационных технологий ТУСУРа запланировано создание лаборатории нейроуправления роботами.

Для развития направления по нейротехнологиям необходимо создать технически оснащенные лаборатории и открытые базы ЭЭГ-датасетов. Также предполагается разработка технологий нейродиагностики для помощи в преодолении стресса и тревожных состояний, предотвращения депрессивных состояний, повышения работоспособности и поддержки ресурсного состояния студентов и сотрудников вузов и компаний-партнёров.

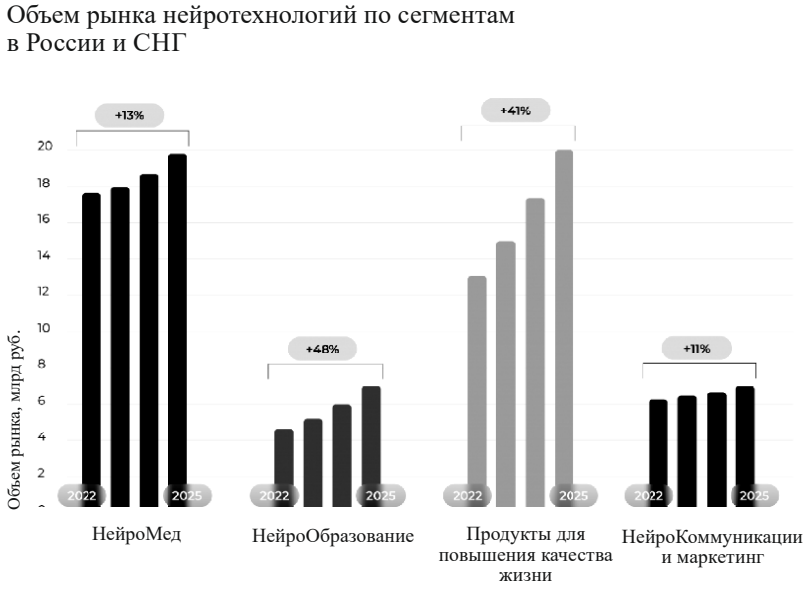


Рисунок 2 – Объем рынка нейротехнологий

В настоящее время существуют компании, выпускающие высококачественные системы, которые на протяжении последних нескольких лет активно используются в лабораториях. Однако в ТУСУРе занимаются только обработкой данных электроэнцефалограммы (ЭЭГ), полученных в лабораториях других вузов в силу отсутствия необходимой технической базы. Следует отметить, что что принцип работы большинства неинвазивных нейроинтерфейсов заключается в получении электроэнцефалограммы человеческого мозга в режиме реального времени [3]. Расположение и названия электродов определяются Международной системой для большинства клинических и исследовательских применений (за исключением случаев использования высокоплотных массивов). Эта система обеспечивает соответствие названий электродов в лабораториях.

Развитие отрасли и нехватка специалистов делают актуальной разработку и реализацию новой программы профессиональной переподготовки «Нейротехнологии» (260 ч), в том числе с использованием дистанционных технологий [4].

Для создания основы технического модуля и обеспечения образовательного процесса по направлению «Нейротехнологии» в сотрудничестве с промышленными партнерами предполагается создание учебно-исследовательской лаборатории – Лаборатория нейроуправления роботами (совместно с промышленными партнерами ООО «НейроТренд» (Москва), ООО «КомСиб» (Новосибирск) 2025-2026 гг.). Лаборатория будет создана на основе новейших образцов нейрокомпьютерных интерфейсов для разработки комплектов нейродиагностики. Данное направление станет использоваться для создания технологий обеспечения психологического здоровья человека в различных сферах его жизнедеятельности.

При создании лаборатории используется труд дизайнеров-профессионалов, а также учитываются рекомендации, разработанные для использования нейросетей. Хотелось бы подробнее представить результаты работы над одной задачей человека и ИИ.

Приведем характеристики помещения, в котором будет находится нейролаборатория, для составления запроса для нейросетей (промт): длина: 765 см; ширина: 289 см; высота: 294 см.

В помещении располагаются восемь студенческих рабочих мест, четыре стола, на каждом по два компьютера.

Возле окна паяльная зона под вытяжкой, а также зона для 3D-печати. Возле паяльной зоны – полочный стеллаж для хранения нейрошлемов. Также есть рабочее место преподавателя возле интерактивной доски (рисунок 3).

Слева от входа – «мокрая точка», поэтому там планируется разместить зону подводной и акваробототехники. Длина помещения 166 см, ширина 158 см, высота 294 см. В мокрой зоне располагается поддон с аквариумом для нейроуправления подводными роботами. С целью дополнения дизайна нейролаборатории мы обратились к нейросетям ChatGPT-4 для проектирования самого помещения (рисунок 4) и Gigachat для оформления зоны подводной и акваробототехники (рисунок

5). Ввод лаборатории в эксплуатацию планируется в 2026 году, сейчас закупается оборудование для лаборатории нейроуправления роботами.

Основной партнёр нейролаборатории – ООО «КомСиб», компания из Новосибирска, которая уже около двадцати лет проводит исследования по методам биологической обратной связи и нейротехнологиям.

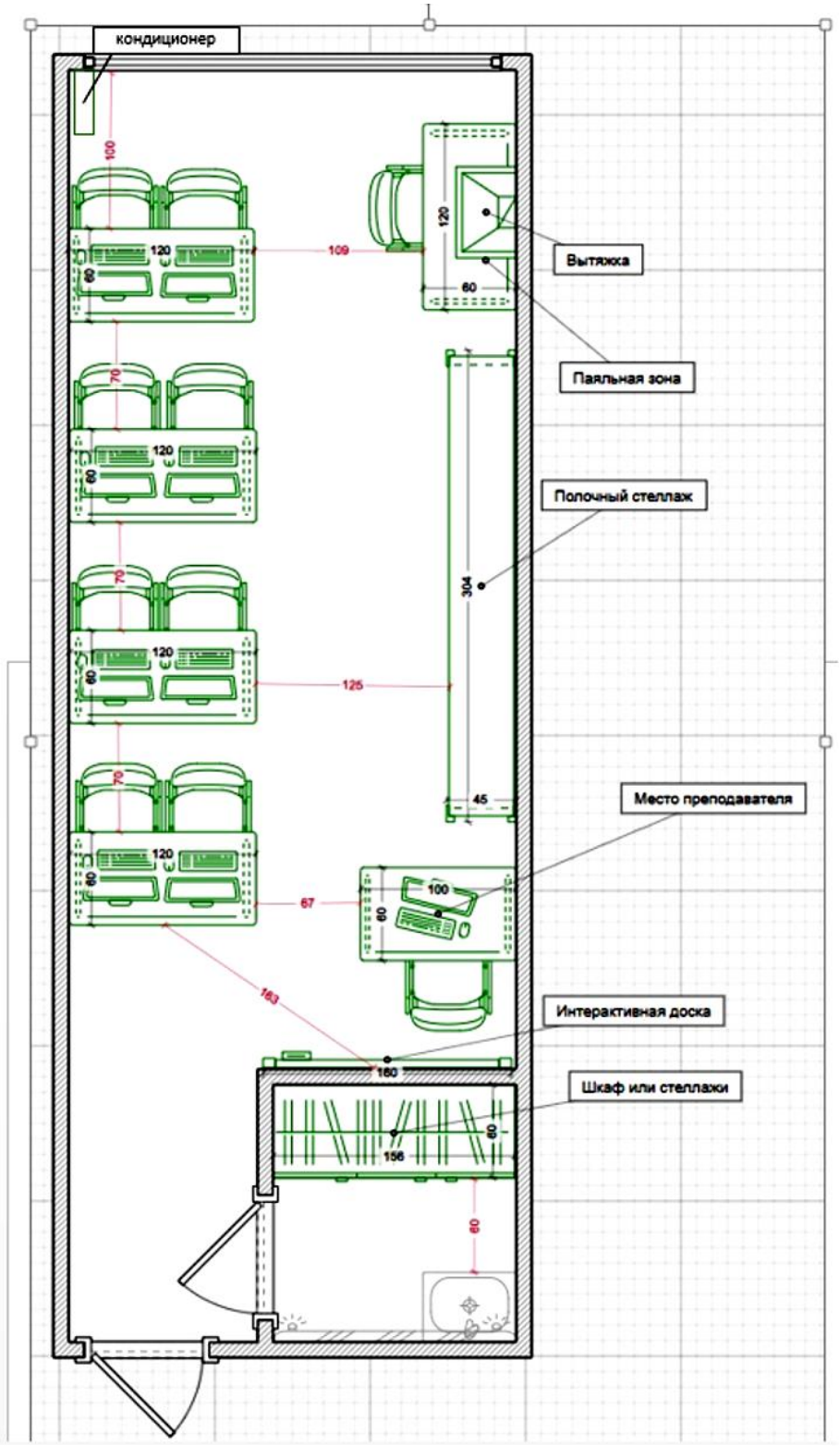


Рисунок 3 – Вариант планировки аудитории, созданный в программе Remplanner

Рисунок 4 – Вариант дизайна нейролаборатории, созданный с помощью ChatGPT

Рисунок 5 – Вариант дизайна, созданный с помощью GigaChat

Хакатон по нейротехнологиям

На факультете инновационных технологий проводится множество профориентационных мероприятий по профилю «Нейрообразование». Чтобы успешно работать в данном профиле, необходимо интегрировать знания из разных направлений: биологии, психологии, программирования и машинного обучения, конструирования электронных устройств [2]. Одним из мероприятий для школьников являлся хакатон, проведенный 7–9 ноября 2024 года. Задача хакатона: регистрация биосигналов человека с проведением дальнейшего анализа. Для данной работы требуется метод электроэнцефалографии (ЭЭГ – высокочувствительный и абсолютно безопасный метод диагностики функционального состояния головного мозга человека, при котором в разных участках мозга регистрируются разные ритмы, их частота и амплитуда). Данный метод основан на оценке электрической проводимости и возбудимости нервных структур.

Современные технологии имеют возможность фиксировать различные физиологические состояния человека [5]. Программная обработка и интеграция с внешними устройствами может помочь человеку не только автоматизировать многие процессы, но и решить важные проблемы. Целью кейса «Анализ данных, полученных с нейроинтерфейса» являлась обработка данных о физиологическом состоянии, полученных с нейроинтерфейса.

Сначала были определены роли в командах. Далее выполнялась сборка схемы. Считывание сигнала ЭЭГ осуществлялось с помощью модуля EEG. Помимо регулятора Gain, EEG имеет регулятор Noise, предназначенный для подавления шумов. Модуль подключался к плате Arduino согласно следующей схеме (рисунок 6):

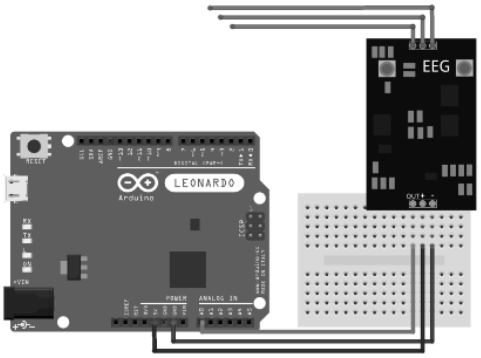


Рисунок 6 – Схема установки для сбора ЭЭГ-сигналов

Для снятия электроэнцефалограммы используется ремень с тремя электродами: двумя сигнальными и одним опорным. Два сигнальных электрода имеют зубцы, предназначенные для лучшего контакта с кожей. Они размещаются на затылке на уровне верхней части ушной раковины. Опорный электрод с присоединённой к нему черной кнопкой размещается за ушной раковиной.

Сборка схемы: ЭЭГ-модуль соединялся проводами с Arduino в пины: питание 5 В, GND и к входному пину для данных A0, так как запись идёт в этот порт. Электрод подключается к проводу ободка для считывания данных, сам ободок – к ЭЭГ-модулю для обработки данных с целью их правильной интерпретации. После этого происходило снятие данных при помощи ободка ЭЭГ и электрода на затылочной зоне головы, подключенных к Arduino, гальваническая развязка была подключена к компьютеру. В программе BiTronics Lab при считывании данных можно увидеть альфа-волны и бета-волны.

С испытуемого снимались сигналы в двух состояниях: во-первых, в состоянии покоя, которое длилось в течение трех минут; во-вторых, в состоянии когнитивной активности, во время прохождения теста Готтшальдта.

Для получения максимального балла за данный этап было необходимо прикрепить электроды в соответствии с рекомендациями, настроить программу BiTronics Studio, снять данные в спокойном состоянии человека и данные в состоянии мозговой активности, затем сохранить данные в .dat-файл.

Для снятия и анализа ЭЭГ-данных было установлено ПО: Arduino IDE [6], BiTronics Lab, PyCharm [7]. Также собиралась схема из компонентов набора BiTronics Lab «Юный нейромоделист», используемых для подключения элементов: аккумулятор типа крона, ЭЭГ-модуль, Arduino Uno в корпусе, оснащенная гальванической развязкой, ободок ЭЭГ, одноразовые электроды.

Альфа-волны отражают спокойствие человека – волны головного мозга в полосе частот 8–14 Гц: они преобладают, когда человек находится в расслабленном состоянии, но не спит. Это состояние называется «осознанное бодрствование». Альфа-волны превалируют тогда, когда мы закрываем глаза, медитируем или находимся в затемненном помещении.

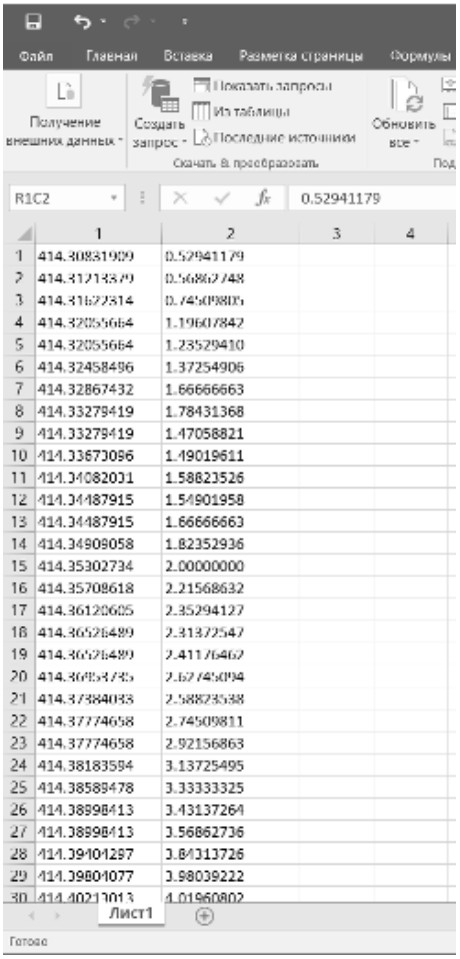
Бета-волны отображают сосредоточенное состояние человека – быстрые волны с низкой амплитудой, приблизительно от 14 до 40 циклов в секунду. Бета-волны генерируются естественным путем, когда мы находимся в состоянии бодрствования или тревожном состоянии. Они участвуют в сознательном и логическом мышлении и, как правило, оказывают стимулирующий эффект.

В качестве скетча для Arduino использовался код, прилагающийся к набору BiTronics. Для избежания ошибки отсутствия файлов необходимо было добавить библиотеку TimerOne.

Все данные записывались через BiTronics Lab в файл с расширением *.csv. Данный файл состоит из двух столбцов: времени и силы сигнала, но он отличается от формата, отображаемого в ПО, так как программа сама обрабатывает сигналы и приводит к нужному формату, поэтому для анализа данных использовался Python и быстрое преобразование Фурье для приведения данных к нормальному виду (рисунок 7).

Код для анализа данных приведен на рисунке 8.

Эксперимент проводился на нескольких людях, данные снимались 3 мин в спокойном состоянии и 3 мин в концентрированном состоянии при решении теста Готтшальдта. Данный тест определяет принадлежность человека к полезависимому или поленезависимому типу [8]. Полезависимость понимается как зависимость от контекста, а поленезависимость, наоборот, – это способность человека не подчиняться влиянию контекста.



	1	2	3	4
1	414.30831909	0.52941179		
2	414.31213379	0.56862748		
3	414.31622314	0.74509805		
4	414.32055664	1.19607842		
5	414.32055664	1.23529410		
6	414.32458496	1.37254906		
7	414.32867432	1.66666663		
8	414.33279419	1.78431368		
9	414.33279419	1.47058821		
10	414.33673096	1.49019611		
11	414.34082031	1.58823526		
12	414.34487915	1.54901958		
13	414.34487915	1.66666663		
14	414.34909058	1.82352936		
15	414.35302734	2.00000000		
16	414.35708618	2.21568632		
17	414.36120605	2.35294127		
18	414.36526489	2.31372547		
19	414.36926489	2.41176462		
20	414.37353516	2.67745094		
21	414.37384033	2.58823538		
22	414.37774658	2.74509811		
23	414.37774658	2.92156863		
24	414.38183594	3.13725495		
25	414.38589478	3.33333325		
26	414.38998413	3.43137264		
27	414.38998413	3.56862736		
28	414.39401297	3.84313726		
29	414.39804077	3.98039222		
30	414.40211013	4.01960802		

Рисунок 7 – Данные csv

Результаты людей различались: у полезависимых людей возникали сложности во время прохождения теста Готтшальдта, их альфа-волны падали при прохождении теста, а у поленезависимых людей альфа-волны держались практически на том же уровне, что и в спокойном состоянии. Из-за таких различий нейропилотирование сильно зависит от типа человека. Данные исследования будут использоваться в дальнейшем для анализа и построения закономерностей управления при помощи нейроинтерфейсов.

Также командами были предложены способы управления роботом с помощью нейроинтерфейса и приведены примеры использования нейроуправления в различных сферах жизни. Из семи команд, участвующих в хакатоне, шесть выполнили задание на 80–96 баллов из 100, одна из команд снялась на втором этапе.

```python
import numpy as np
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

df = pd.read_csv("24_10_2024_11_42_46_EEG.dat")
df.head()
sns.scatterplot(x='SCALER', y='TIME', data=df)

df['Fourier_Transform'] = np.fft.fft(df['SCALER'])
df['Fourier_Transform'] = df.Fourier_Transform.round()
df['Fourier_Transform'] //= 1

type(df['Fourier_Transform'][0])
df['Fourier_Transform'] = np.real(df['Fourier_Transform'])
df.head(10)

plt.figure(figsize=(12,4), dpi=150)
sns.scatterplot(x='TIME', y='Fourier_Transform', data=df)

df['Fourier_Transform'].max()
df['Fourier_Transform'].min()

df['Fourier_Transform'] = np.abs(df['Fourier_Transform'])
df.head(10)

df = df[df['Fourier_Transform'] <= 255]

sns.scatterplot(x='TIME', y='Fourier_Transform', data=df)
```

Рисунок 8 – Код для анализа данных

Нейротехнологии становятся все более популярными и востребованными, что находит отражение в научно-исследовательских мероприятиях и направлениях олимпиады НТО. На факультете инновационных технологий в ТУСУРе активно продвигается направление нейрообразования, что согласуется с развитием рынка нейротехнологий в России и странах СНГ.

Литература

1. Нейротехнологии: оценка перспектив развития в России. URL: https://bitkogan.com/2024/04/10/nejrotehnologii-oczenka-perspektiv-razvitiya-v-rossii/ (дата обращения: 17.11.2024).

2. Использование нейротехнологий для анализа когнитивных сигналов // Ресурсосберегающие технологии в контроле, управлении качеством и безопасности: сб. науч. тр. XII Междунар. конф. студентов, аспирантов, молодых ученых. Томск, 2024. С. 126–130.

3. Влияние развития нейротехнологий на трансформацию организационных систем высших учебных заведений // Системы управления и информационные технологии,. 2024. Т. 1, № 95. С 81–84.

4. Нейротехнологии и когнитивные науки. URL: https://ntcontest.ru/tracks/nto-school/proekt-po-neyrotekhnologiyam-i-kognitivnym-naukam/neyrotekhnologii-i-kognitivnye-nauki/ (дата обращения: 15.11.2024).

5. BitronicsLab. Программное обеспечение. URL: https://bitronicslab.com/guide (дата обращения: 05.11.2024).

6. Arduino IDE. URL: https://www.arduino.cc/en/software (дата обращения: 05.11.2024).

7. JetBrains. PyCharm. URL: https://www.jetbrains.com/pycharm/ (дата обращения: 05.11.2024).

8. Психология. Методика «Фигуры Готташльдта».URL:https://psytest24.ru/gottshaldt/index.php?iter=1 (дата обращения: 05.11.2024).

Латышева Элина Александровна
Студентка, каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 3-й курс, группа 022
ул. Вершинина, 74, Томск, Томская обл., 634034
Тел.: +7-913-102-33-42
Эл. почта: elina599599@gmail.com

Лобода Юлия Олеговна
Канд. пед. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 74 ФЭТ, оф. 406
Тел.: (3822) 70-17-38
Эл. почта: yulloboda@gmail.com

Гальцева Ольга Валерьевна
Канд. техн. наук, доцент каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 74 ФЭТ, оф. 406
Тел.: (3822) 70-17-38
Эл. почта: olga.v.galtseva@tusur.ru

Бирюкова Наталья Сергеевна
Ст. преподаватель, каф. управления инновациями (УИ) Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)
Томская область Томск ул. Вершинина 74 ФЭТ, оф. 307
Тел.: (3822) 70-17-38
Эл. почта: natalia.s.biriukova@tusur.ru

E.A. Latysheva, U.O. Loboda, O.V. Galtseva, N.S. Biryukova

Development Features of Neuroeducational Technologies

The development trend of neurotechnologies in the educational process is considered. The model of a neurolaboratory at the Faculty of Innovative Technologies is presented.

Key words: EEG signal, neurotechnology, field dependence, field independence, hackathon, Neuro laboratory.

References

1. Hejrotekhnologii: ocenka perspektiv razvitiya v Rossii [Neurotechnologies: assessment of development prospects in Russia]. Available from: https://bitkogan.com/2024/04/10/nejrotehnologii-oczenka-perspektiv-razvitiya-v-rossii/ [Accessed: 17 November 2024]. (In Russ).

2. Ispol'zovanie nejrotekhnologij dlya analiza kognitivnykh signalov [The use of neurotechnologies to analyze cognitive signals]. Resursosberegayushchie tekhnologii v kontrole, upravlenii kachestvom i bezopasnosti: sbornik nauchnykh trudov XII Mezhdunarodnoj konferencii studentov, aspirantov, molodykh uchenykh [Resource-saving technologies in control, quality management and safety. Proc. of the XII International Conference of Students, Postgraduates, Young Scientists]. Tomsk. 2024;126-130. (In Russ).

3. Vliyanie razvitiya nejrotekhnologij na transformaciyu organizacionnykh sistem vysshikh uchebnykh zavedenij [The impact of the development of neurotechnologies on the transformation of organizational systems of higher educational institutions]. Sistemy upravleniya i informacionnye tekhnologii [Control Systems and Information Technologies]. 2024;1 (95):81-84. (In Russ).

4. Nejrotekhnologii i kognitivnye nauki Neurotechnologies and cognitive sciences. Available from: https://ntcontest.ru/tracks/nto-school/proekt-po-neyrotekhnologiyam-i-kognitivnym-naukam/neyrotekhnologii-i-kognitivnye-nauki [Accessed: 15 November 2024]. (In Russ).

5. BitronicsLab. Software. Available from: https://bitronicslab.com/guide [Accessed: 17 November 2024]. (In Russ).

6. Arduino IDE. Available from: https://www.arduino.cc/en/software [Accessed: 05 November 2024].

7. JetBrains. PyCharm. Available from: https://www.jetbrains.com/pycharm [Accessed: 05 November 2024].

8. Psikhologiya. Metodika «Figury Gottashl'dtA» [Psychology. The "Gottshaldt Figures" technique]. Available from: https://psytest24.ru/gottshaldt/index.php?iter=1 [Accessed: 05 November 2024].

Elina A. Latysheva
Student, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
74, Vershinina st., Tomsk, 634034
Phone: +7-913-102-33-42
Email: elina599599@gmail.com

Yulia O. Loboda
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
74, Vershinina st., Tomsk, 634034
Phone: (3822) 70-17-38
Email: yulloboda@gmail.com

Olga V. Galseva
Associate Professor, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
74, Vershinina st., Tomsk, 634034
Phone: (3822) 70-17-38
Email: olga.v.galtseva@tusur.ru

Natalia S. Biryukova
Senior Lecturer, Department of Innovation Management, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
74, Vershinina st., Tomsk, 634034
Phone: (3822) 70-17-38
Email: natalia.s.biriukova@tusur.ru

УДК 621.396.41

Е.В. Жевлакова

ОТ ШКОЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН К ВЫСОКИМ ТЕХНОЛОГИЯМ: РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Представлен опыт работы школы в области развития инженерного мышления школьников.

Ключевые слова: цифровая экономика, инженерное мышление, инженерные компетенции, профориентация, профильное обучение, дополнительное образование, научно-исследовательская и проектная деятельность, инженерные классы.

В национальной программе «Цифровая экономика» изложена стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, определяющая, какие именно специалисты будут востребованы на рынке труда, какие технологии будут использоваться на предприятиях и как изменится экономика страны. Развитие инженерного образования – один из приоритетов государственной образовательной политики. Совершенствование системы образования обеспечит подготовку квалифицированных кадров для цифровой экономики, а граждане получат новые возможности и мотивацию для освоения цифровых компетенций. В связи с этим Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) предъявляет новые требования к содержанию и качеству образования, включая развитие компетенций, необходимых для успешной адаптации в современном технологическом обществе.

Инженерное мышление – это вид познавательной деятельности, направленной на исследование, создание и эксплуатацию новой высокопроизводительной и надежной техники, прогрессивных технологий, механизации и автоматизации производства, повышение качества продукции.

На протяжении долгих лет в приоритете были гуманитарные специальности, интерес же к техническим наукам среди школьников и студентов резко снизился. В связи с переходом современного общества на новый индустриальный уровень и дефицит специалистов технической направленности, способных управлять сложными техническими средствами, наблюдается повышенный интерес к инженерному образованию. В этих условиях усилия школы должны быть нацелены на формирование у детей базовых IT- и инженерных навыков, вовлечение в конкретную профессиональную деятельность в сфере новых технологий, формирование общеучебных навыков, в частности навыков работы в команде. В условиях научно-технической революции как в сфере производства, так и в сфере обслуживания всё больше требуется работников высокой квалификации, способных управлять сложными машинами, автоматами, компьютерами и т.д. Так как школа должна идти в ногу со временем, перед ней стоят следующие задачи: помочь детям в определении будущей профессии, обеспечить их основательной общеобразовательной подготовкой и сформировать навыки, дающие возможность в короткие сроки овладеть новой профессией или быстро переквалифицироваться при изменении производства [1].

Физика, математика, информатика занимают особое место среди школьных дисциплин. В последние несколько лет наблюдается снижение интереса учащихся к изучению такого предмета, как физика, в связи с тем, что она считается одним из самых сложных для изучения предметов. Анализ выбора обучающимися предметов для сдачи ЕГЭ показывает, что количество детей, выбирающих физику, ежегодно уменьшается. Число бюджетных мест в вузах, где для поступления нужна физика, превышает количество выпускников школ, которые выбирают этот предмет для сдачи в качестве ЕГЭ. Как повысить интерес детей к изучению физики и развить инженерное мышление?

Школа – образовательное пространство, где должны быть созданы специальные условия, которые могли бы помочь школьникам сформировать мотивацию к выбору инженерной профессии [2].

Для организации и ведения образовательной деятельности в школе № 4 города Асино имеются оборудованные специализированные учебные кабинеты физики, информатики, математики, оснащенные компьютерами, проекторами, интерактивными панелями, а также мастерские и лаборатории. Ресурсное обеспечение образовательной организации играет немаловажную роль в развитии потенциала инженерных способностей наших школьников [3].

В 2020 году в образовательной организации был открыт Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка Роста» для реализации основных и дополнительных программ, в том числе инженерной и технический направленности. Ресурсы Центра образования «Точка Роста» открывают новые возможности для школьников, расширяют поле взаимодействия ученика и учителя, повышают интерес и мотивацию учащихся к изучению отдельных школьных дисциплин. Оснащение и образовательная программа Центра позволяют детям проводить исследования, проектировать и создавать технические модели, участвовать в различных мероприятиях. «Точка роста» – это возможность заинтересовать детей современными технологиями, вовлечь в цифровое пространство, помочь определить свой профессиональный путь.

Внедрение «Цифровой образовательной среды» в рамках национального проекта «Образование» также позволило школе обновить материально-техническую базу для развития современных компетенций и навыков школьников.

Начинать закладывать основы инженерного мышления ребенку необходимо с ранних лет. Уже с начальной школы через урочную и внеурочную деятельность обеспечивается развитие инженерно-технического мышления обучающихся нашей школы. С первого класса в рамках внеурочной деятельности реализуется курс «Юный исследователь», на котором обучающиеся, используя цифровые лаборатории, проводят различные исследования. Использование цифрового оборудования не только во внеурочной деятельности, но и на уроках способствует развитию универсальных учебных действий. Школьники получают не только предметные знания, но и учатся работать в команде, развивая коммуникативные навыки, решать совместные задачи и осваивать современные информационные технологии.

Педагоги начальной школы создают условия для исследовательской деятельности младших школьников и на уроках, используя лабораторное оборудование. Наблюдения, опыты, эксперименты, логические и творческие задачи в начальной школе – обязательные структурные элементы урока, способствующие развитию творческого потенциала обучающихся и повышающие уровень их мотивации к изучению естественно-научных и технологических дисциплин. Особое внимание при обучении в начальной школе уделяется проектно-исследовательской деятельности. С раннего возраста ребята учатся создавать проекты и представлять результаты своих исследований на научно-практических конференциях.

Формировать и развивать инженерное мышление можно на разных уроках. Так, в основной школе большую роль в формировании инженерного мышления играют такие учебные предметы, как труд (технология), информатика и физика, а основными видами деятельности на данных уроках являются экспериментальная и проектно-исследовательская.

В средней школе открываются профильные классы, в которых школьники получают знания на углублённом уровне за счет увеличения количества часов для изучения отдельных предметов. Профильное обучение позволяет более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для получения знаний старшеклассниками в соответствии с их профессиональными интересами. В МАОУ СОШ № 4 г. Асино профильное обучение реализуется с 2004 года. В настоящее время в школе функционируют три профильные группы: технологическая, естественно-научная и гуманитарная. В рамках технологического профиля ребята на углублённом уровне изучают технические науки, такие как физика, информатика, математика. Об успешности работы педагогов в профильных классах свидетельствуют показатели результативности государственной итоговой аттестации и увеличение доли выпускников, поступающих в высшие учебные заведения, в том числе и на инженерные специальности [4].

Уже несколько лет в нашей школе реализуются программы дополнительного образования технической направленности, такие как «Легоконструирование», «Основы робототехники», «Программирование в Scratch», «Основы технологии пайки», «Юный электрик», «Виртуальная реальность» и другие. Содержание курсов дополнительного образования и участие в мероприятиях технической направленности ориентировано на формирование научного мировоззрения обучающихся, познание окружающего мира, а также знакомство с физическими основами современного производства и технологий, способствуют развитию профессиональной ориентации обучающихся.

Занятия внеурочной деятельностью позволяют дополнять содержание предметных областей. В рамках внеурочной деятельности в школе разработаны курсы «Чудеса полета», «Экономические расчеты в Excel», «Лазерные технологии», «Робототехника и легоконструирование», «3D-моделирование в робототехнике». Факультативные занятия расширяют способности школьников и позволяют получить новые навыки.

Участие ребят в проектной деятельности направлено на развитие инженерного мышления, что приводит к увеличению доли обучающихся – победителей и призеров различных конкурсов, олимпиад, научно-практических конференций (региональная конференция проектных и исследовательских работ «Юный исследователь», региональная научно-практическая конференция «Мир вокруг нас», открытая научно-практическая конференция школьников «Ломоносовские чтения», открытая дистанционная творческая конференция школьников «Новый интеллект», открытая заочная научно-практическая конференция «Обучение для будущего» и другие) как на муниципальном, так и на региональном и всероссийском уровне. Обучающиеся нашей школы – участники Всероссийского конкурса научно-технических проектов «Большие вызовы». Ежегодно ребята становятся победителями и призерами в соревнованиях по образовательной робототехнике на кубок губернатора Томской области в разных номинациях.

В 2023/24 учебном году в рамках сетевого взаимодействия наша школа стала участником регионального проекта «Инженерные классы», который инициировал Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Данный проект предполагает сетевое взаимодействие университета и школы для углублённой подготовки обучающихся по базовым дисциплинам: математике и физике, а также по дополнительным программам: программированию, робототехнике, 3D-моделированию. В инженерном классе, кроме профильного изучения предметов технической направленности, есть возможность сразу познакомиться с инженерными специальностями и попробовать себя в них. Инженерный класс уделяет больше внимания практическому применению теоретических знаний; ученики занимаются проектированием, конструированием и реализацией научно-технических проектов, в то время как профильный класс сфокусирован больше на изучении теории. Инженерный класс – это целый комплекс мероприятий, цель которых –

заинтересовать, увлечь детей физикой и другими естественно-научными предметами. Это не только занятия на новых курсах, но и профильные смены, современные лабораторные практикумы, экскурсии на предприятия и в учебные заведения, общение со студентами.

Для реализации проекта на базе школы специалистами ТУСУРа были разработаны рабочие программы внеурочной деятельности по физике и математике «Специальные главы физики и математики для подготовки к ЕГЭ». Кроме того, предоставлены комплекты печатных рабочих тетрадей для обучающихся по темам «Геометрическая и волновая оптика», «Магнитное поле. Электромагнитная индукция», «Основы молекулярно-кинетической теории. Термодинамика», «Планиметрия: теория и практика», «Функции и графики», «Комбинаторика. Теория вероятностей», «Векторы» и методические пособия для педагогов, реализующих данные курсы. Работая в профильных классах, педагог должен меняться в соответствии с современными требованиями общества, повышать свою профессиональную компетентность. В рамках проекта «Инженерные классы ТУСУРа» учителя физики и математики МАОУ СОШ № 4 в 2023 году прошли курсы повышения квалификации по модульным программам «Особенности подготовки учащихся средней школы к сдаче ГИА» по физике и математике.

В течение 2023/24 учебного года учащиеся нашей школы активно принимали участие в мероприятиях ТУСУРа: посетили университет в День открытых дверей (Тур в ТУСУР), приняли участие в групповом проектном обучении, выступили с проектами в секции для школьников на международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных «Научная сессия ТУСУР – 2024», где заняли призовые места. Вдобавок студенты университета посетили нашу школу с профориентационной программой для школьников «GO по школам: команды» с целью знакомства ребят с университетом в интерактивной форме. Таким образом, сетевое взаимодействие школы и университета осуществляется через интерактивные события для обучающихся и педагогов и приобретает все более системный характер, сочетая задачу набора абитуриентов с развитием мотивации к инженерной деятельности.

Сотрудничество с ТУСУРом не могло не повлиять на выбор будущей профессии выпускников. Студентами ТУСУРа становятся обучающиеся и нашей школы.

В 2024/25 учебном году сотрудничество с ТУСУРом продолжилось. С этого года в школе реализуется курс внеурочной деятельности для обучающихся 9-х и 10-х классов на цифровой платформе MyTrack «Радиоэлектронные технологии». В рамках курса рассматриваются основы электроники, программирования и проектирования. Участие в проекте дает возможность школьникам получить до 10 баллов дополнительно к ЕГЭ для поступления в вуз, что также повышает мотивацию обучающихся к получению высшего образования.

Проблемы, с которыми столкнулась наша школа при реализации проекта «Инженерные классы», – это прежде всего территориальная удаленность, отсюда отсутствие возможности проведения очных занятий на базе школы преподавателями университета, посещения очных мероприятий, мастер-классов обучающимися, использование лабораторий вуза в исследовательской деятельности, а также увеличение нагрузки на педагогов школы.

Какими же навыками должен обладать школьник с инженерным мышлением? Ведь именно в школе раскрывается потенциал будущего высококвалифицированного специалиста, способного творчески мыслить, изобретать, моделировать, проектировать, решать производственные задачи, быть креативным и способствовать прогрессу современного общества.

В заключение хочется отметить, что в нашей школе созданы необходимые условия для формирования инженерных компетенций школьников и воспитания конкурентоспособной личности, успешной при реализации собственного потенциала в изменяющихся условиях жизни.

Литература

1. Белоголовцев Н. Как развить у ребёнка инженерное мышление и почему это важно? М., 2018.

2. Инженерный класс в школе: что такое и чем отличается от обычного физмата – ГК «Новация». URL: https://n-72.ru/company/news/inzhenernyy_klass_v_shkole_chto_takoe_i_chem_otlichaetsya_ot_obychnogo_fizmata/?ysclid=m3pcpevfyp937651759 (дата обращения: 20.11.2024).

3. Сазонов З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учеб. пособие. М.: МАДИ (ГТУ), 2007.

4. Синицын Е.С. Формирование инженерного мышления в школе // Развитие физико-математического мышления у учащихся и студентов. Новосибирск: НГХА, 2011.

Жевлакова Елена Владимировна
Зам. директора МАОУ-СОШ № 4 город Асино Томской области
Томская область, город Асино, улица Ивана Буева, 38
Тел.: +7 (38241) 2-28-11
Эл. почта: Zhevlakovaev@yandex.ru

E.V. Zhevlakova

From School Subjects to High Technologies: Developing Students' Engineering Thinking

The experience of the school in the development of engineering thinking of schoolchildren is presented.
Keywords: digital economy, engineering thinking, engineering competencies, career guidance, specialized training, additional education, research and design activities, engineering classes.

References

1. Belogolovtsev N. Kak razvit' u rebenka inzhenernoe myshlenie i pochemu eto vazhno? [How to develop a child's engineering thinking and why is it important?] Moscow. 2018. (In Russ).

2. Inzhenernyi klass v shkole: chto takoe i chem otlichaetsia ot obychnogo fizmata - GK «Novatsiia» [Engineering class at school: what it is and how it differs from a regular physics and math class - GC "Novation"] Available from: https://n-72.ru/company/news/inzhenernyy_klass_v_shkole_chto_takoe_i_chem_otlichaetsya_ot_obychnogo_fizmata/?ysclid=m3pcpevfyp937651759 [Accessed: 20 November 2024]. (In Russ).

3. Sazonov ZS, Chechetkina NV. Razvitie inzhenernogo myshleniia – osnova povysheniia kachestva obrazovaniia. [Development of engineering thinking is the basis for improving the quality of education], Moscow: Moscow State Automobile and Road Technical University; 2007. (In Russ.)

4. Sinitsyn ES. Razvitie fiziko-matematicheskogo myshleniia u uchaschikhsia i studentov [Formation of engineering thinking at school]. Razvitie fiziko-matematicheskogo myshleniya u uchashchikhsya i studentov [Development of physical and mathematical thinking in pupils and students]. Novosibirsk: Novosibirsk State University of Architecture; 2011. (In Russ.)

Elena V. Zhevlakova
Deputy Director, Secondary School № 4
38, I. Bueva st., Asino, Tomsk Region, Russia, 636840
Phone: +7 (3824) 12-28-11
Email: Zhevlakovaev@yandex.ru

УДК: 372 853

Е.Л. Кукина

РАЗВИТИЕ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ ФИЗИКИ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Приводятся примеры методов и приёмов развития инженерного мышления школьников на основе проектной и исследовательской деятельности, а также проблемного обучения во время уроков физики и во внеурочной деятельности с целью подготовки будущих высококвалифицированных инженерных кадров.

Ключевые слова: среднее общее образование, качество преподавания физики, инженерно-техническое знание, инженерная культура, инженерное мышление.

Введение

Современная стратегия инновационного развития Российской Федерации в перечне основных направлений определяет значительное повышение качества инженерного образования. Это связано с тем, что инженерная деятельность на данном этапе развития общества играет все более важную роль, приобретает все большее значение. Необходимость внедрения в промышленность новейших научных разработок, обеспечения их практического применения во всех сферах жизни и экономики, повышения качества проведения научных исследований выдвигает инженеров на передний план. Современный инженер должен не только осуществлять «трансфер научных идей в технологию и затем в производство, но и создавать всю цепочку: исследование – конструирование – технология – изготовление – доведение до конечного потребителя – обеспечение эксплуатации». Для выполнения этой задачи необходима подготовка высококвалифицированных специалистов, ориентированных на интеллектуальный труд, способных осваивать высокие наукоёмкие технологии, внедрять их в производство, самостоятельно разрабатывать эти технологии [2].

Для того чтобы добиться соответствия уровня подготовки инженерно-технических кадров запросам работодателей, начинать работу по развитию инженерной культуры, повышению престижности и социальной значимости инженерно-технических направлений необходимо еще в школьном возрасте. Школа является первой ступенью к освоению молодежью современных инженерных компетенций. Это в свою очередь требует корректировки подходов к школьному образованию, а именно – расширения его инженерного компонента.

Основной целью инженерного обучения в рамках общего образования является формирование инженерного мышления (интегрирующего техническое, конструктивное и исследовательское мышление), направленного на обеспечение «взаимодействия» с различными техническими объектами.

Инженерное мышление – это особый вид мышления, формирующийся и проявляющийся при решении инженерных задач, позволяющий быстро, точно и оригинально справляться как с ординарными, так и неординарными задачами в определенной предметной области, направленными на удовлетворение технических потребностей в знаниях, способах, приемах с целью создания технических средств и организации технологий. Оно включает в себя следующие компоненты: технический, конструктивный, исследовательский и экономический.

1. *Конструктивный*: умение ставить цель, разделять ее на несколько задач, умение строить последовательный план, модель решения проблемы.

2. *Технический*: умение работать с приборами, собирать экспериментальную установку, умение подбирать необходимое оборудование, определять структуру и принцип действия приборов.

3. *Исследовательский*: умение анализировать теоретический материал, исследовать новую информацию, умение делать выводы по опыту, анализировать теоретические и практические данные, исследовать проблему.

4. *Экономический*: умение оценивать эффективность продукта или эксперимента, находить эффективно выгодные решения, определять способы усовершенствования продукта.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что инженерное мышление – сложная познавательная деятельность. Умения, необходимые для осуществления этой деятельности, нужно и важно развивать у обучающихся, чтобы в будущем у них была возможность выбрать инженерную специальность, работать над разрешением конкретных, выдвигаемых обществом проблем. С помощью инженерного обучения школьники должны достаточно рано ознакомиться с основами профессиональной деятельности инженера, научиться проектировать и создавать по своим проектам реально работающие устройства и системы, то есть применять полученные знания на практике. Таким образом, важная задача основной и средней школы – формирование у обучающихся фундаментальных основ системного инженерного образования, способности рационально использовать базу общенаучных и специально-профессиональных знаний в различных областях.

Формирование инженерного мышления у подростка непосредственно связано с умением ставить и решать практические технические, конструкторские задачи.

Большие возможности для решения задач школьного инженерного образования открывает учебный предмет «Физика» [1]. Являясь обязательным учебным предметом в образовательных организациях, реализующих программы среднего общего образования, физика как наука о наиболее общих законах природы вносит существенный вклад в формирование системы знаний школьников об окружающем мире. Она раскрывает роль науки и технического прогресса в экономическом и культурном развитии общества, способствует формированию у обучающихся современного научного мировоззрения, развитию их способностей к инженерной деятельности. Обучающиеся в процессе изучения физики формируют навыки быстрого и правильного усвоения назначения и принципов работы различных технических устройств, интерпретации технической информации, представленной в различных видах (графики, таблицы, диаграммы, рисунки, схемы, чертежи и т. п.) [5].

Наиболее эффективным способом совершенствования образовательного процесса в школе с целью усиления инженерной составляющей образования (в рамках реализации Федерального государственного образовательного стандарта) является организация обучения школьников по программам инженерного или инженерно-технологического профиля, которая дает возможность обеспечить «сформированность мотивации к будущей профессиональной деятельности по специальностям физико-технического направления» [5]. При этом важную роль в организации школьного инженерного образования должно играть эффективное использование потенциала дополнительного образования и внеурочной деятельности.

В данной статье автор знакомит читателя с наиболее эффективными приёмами формирования инженерного мышления учащихся средней общеобразовательной школы, которые он активно применяет на уроках физики и внеурочных занятиях. В школе № 37 г. Томска, где работает автор, для реализации концепции инженерного образования, согласно Федеральному государственному образовательному стандарту среднего общего образования (далее ФГОС СОО), организовано предпрофильное и профильное обучение учащихся среднего и старшего звена. Так, для решения задачи по расширению инженерного компонента в образовательном пространстве данной школы ежегодно открываются классы информационно-технологического предпрофильного и профильного обучения, где и осуществляется профориентация для формирования у школьников мотивации к выбору инженерной профессии.

Преподавание физики в этих классах осуществляется по программам углубленного уровня и построено на принципах системно-деятельностного подхода. Реализация этих принципов базируется на использовании самостоятельного ученического эксперимента, включающего фронтальные ученические опыты при изучении нового материала, лабораторные работы и практику. Кроме того, для учащихся данных профилей автором статьи организована внеурочная деятельность по программам «Лабораторная мастерская ИНЖЕНЕРНАЯ ФИЗИКА» и «Природа. Познание. Практика», а также проводятся занятия в рамках дополнительного образования по программам «Детское научное общество ФОКУС» и «Экошкола». В преподавании автор широко использует исследовательскую и проектную технологии, методику проблемного обучения и элементы технологии ТРИЗ. К примеру, на внеурочных занятиях учитель проводит для обучающихся мастер-классы по знакомству с *технологией ТРИЗ*, на которых ребята не только изучают основы данной технологии, но и учатся применять полученные знания для решения изобретательских задач (рисунок 1). В таких задачах изложена конкретная жизненная ситуация – учебная задача, организующая поисковую активность учеников, предполагающую освоение требуемых универсальных учебных действий.

Рисунок 1 – Фрагмент презентации мастер-класса «Технология ТРИЗ»

Переходя по QR-коду, учащиеся проходят тест на усвоение материала по данной технологии и решают задачи ТРИЗ от одного из основателей данной технологии – Генриха Альтшуллера.

Пример одной из таких задач.

Спортивный катамаран состоит из двух поплавков, соединённых площадкой, на которой стоит спортсмен. Чем больше расстояние между поплавками, тем устойчивее катамаран. Однако перевернувшийся катамаран из-за той же высокой устойчивости невозможно перевернуть обратно без посторонней помощи. Как быть?

Возможные варианты ответов:

– поплавки должны сдвигаться друг к другу;

– мачта должна быть одинаковой сверху и снизу;

– добавить механический мотор, который поможет спортсмену перевернуть катамаран.

Если ученик выбирает неправильное решение, в тесте подробно анализируется его ошибка и предлагаются рассуждения, ориентированные на правильный ответ.

Такие задания позволяют учителю не только развивать инженерное мышление учащихся, но и формировать у них естественно-научную грамотность в соответствии с ФГОС.

После того как технология освоена учащимися, учитель успешно применяет её на уроках. Особенно эффективно использование элементов ТРИЗ при создании проблемных ситуаций на уроке.

В основе организации **проблемного обучения** лежит принцип поисковой, учебно-познавательной деятельности обучающегося, т. е. принцип «открытия» им научных фактов, явлений, законов, методов исследования и способов приложения знаний на практике.

Например, при изучении темы «Магнитные свойства вещества» в начале урока учитель создаёт проблемную ситуацию, предлагая учащимся придумать способ разрешения конкретной жизненной проблемы:

Представьте, что электростанция находится в 100 км от города. Зимой под тяжестью нависшего льда провода растягиваются и обрываются. Попытка обогревать линию электропередач, подавая очень сильный ток, не увенчалась успехом: пока обогреваются провода, всех потребителей электроэнергии приходится отключать. Значит, останавливаются заводы, гаснет свет в домах. Предложите альтернативные способы борьбы с обледенением.

Подсказка: как сделать так, чтобы линия электропередач сама освобождалась ото льда?

После попыток разрешить данную ситуацию учащиеся приходят к выводу о недостаточности знаний по изучаемой теме, формируют проблему, определяют цели и задачи для ее решения, предлагают способы решения, изучают материалы по данной теме, решают проблему, формируют выводы и подводят итоги.

Один из возможных ответов к задаче. Через каждые несколько метров на провода надеть кольцо из феррита. Благодаря электромагнитной индукции в кольцах возникает ток, кольца нагреваются. Феррит нужно взять с точкой Кюри около –5 °С, так как не нужно обогревать линию летом.

Последующее выполнение проекта с созданием реальной модели ферритовой защиты от наледи и исследованием основных параметров данной установки на занятиях по внеурочной деятельности многократно увеличивают эффективность такого метода.

Сам проблемный урок имеет следующую структуру:

I. Постановка учебной проблемы.

II. Постановка учебной задачи.

III. Поиск решения.

IV. Выражение решения.

V. Реализация продукта.

На таких уроках проблемная ситуация – главное средство активации мыслительной деятельности обучающихся, и изобретательские задачи дают хорошие результаты по формированию инженерного мышления в рамках урока.

Примеры изобретательских задач для создания проблемных ситуаций.

1. В нашей стране достаточно много построек из дерева – дома, столбы и т.п. Как узнать, сколько времени прослужит ещё старый деревянный столб?

Подсказка: это задача на построение веполя (то есть (вещество + поле) – модель взаимодействия в минимальной системе). Какое поле использовать для этого?

Ответ. Плотность больных и здоровых участков дерева отличается, что отражается в изменении коэффициента поглощения гамма-лучей. По разнице интенсивности исходного и прошедшего через дерево излучения можно судить о толщине слоя гнилой древесины.

2. Обледенелые стрелочные переводы приносят железнодорожникам множество проблем. Как избавиться ото льда?

Подсказка: как сделать так, чтобы стрелки сами избавились ото льда при изменении температуры?

Ответ. Можно использовать биметаллические пластины – скреплённые материалы с разными коэффициентами теплового расширения. При изменении температуры пластинка изгибается и сама счищает с себя лёд [6].

Хорошие результаты по формированию инженерного мышления на уроках физики даёт **решение задач с техническим содержанием**, профессионально-направленных заданий, представляющих реальную жизненную ситуацию, которую следует решить будущим инженерам. Решая такие задачи, учащиеся знакомятся с принципами устройства и действия механизмов и машин, передачи и преобразования энергии, с технологиями промышленного производства, а также узнают о специфике некоторых инженерных профессий. Это могут быть как качественные задачи, так и расчетные.

Приведем примеры таких заданий.

1. ГЭС-2 г. Томска полезной мощностью 600 МВт потребляет 350 тонн угля в час. Каков КПД станции?

2. Контейнерный трубопроводный пневмотранспорт отличается большой пропускной способностью. Основной его частью является стальная магистраль, по которой транспортируются контейнеры. Пустой контейнер возвращается на погрузку по второй трубе. Контейнер имеет колёсики, на торцах два диска, образующих небольшой зазор со стенкой трубы. Определите силу, которая приводит в движение контейнер, если давление воздуха на задний диск, нагнетаемого компрессором, составляет 121,6 кПа, а в остальной части трубы давление 101,3 кПа. Диаметр магистрали 1200 мм.

3. Гидрогенераторы, приводимые в движение гидротурбинами, делают многополюсными, а турбогенераторы имеют лишь два полюса. Чем это вызвано?

Перед решением таких задач обучающимся предлагается посмотреть видеоролик о работе данного устройства или познакомиться с его схемой.

Существенный вклад в развитие инженерного мышления учащихся вносит и **решение экспериментальных задач** как на уроках физики, так и на внеурочных занятиях. Так как физика – наука экспериментальная, то проведение физического опыта является обязательным элементом большинства уроков. Автор данной статьи, чтобы обеспечить формирование умений проведения экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений, обучает школьников работе как с аналоговыми, так и с цифровыми измерительными приборами. Традиционно при изучении электродинамики в предпрофильных и профильных классах ребятам предлагается для проведения лабораторного эксперимента использовать мультимедийный конструктор «Начала электроники».

Основное назначение данного конструктора – помощь школьникам в изучении процессов и явлений, протекающих в электрических цепях. Эта обучающая программа является мультимедийным приложением и позволяет исследовать особенности сборки и работы электрических цепей, а также выполнять измерения электрических величин подобно тому, как это происходит в реальном эксперименте, имитируя процесс на компьютере (рисунок 2).

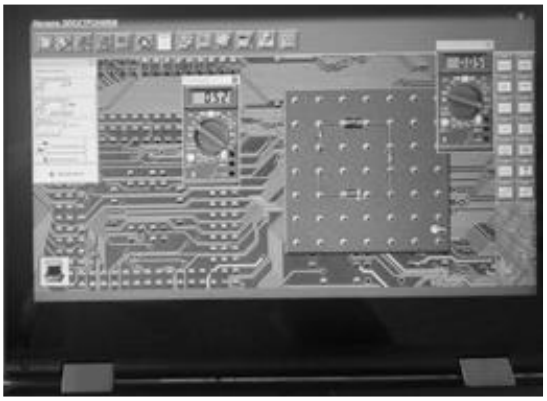


Рисунок 2 – Исследование зависимости силы тока от напряжения

Рабочее окно программы включает в себя стол для монтажа с контактными площадками, корзину для выброса перегоревших и ненужных деталей (кнопки «удалить» в конструкторе попросту нет), панели вспомогательных инструментов и комментариев, панель деталей. Ключевая особенность конструктора – его максимальная имитация реального физического процесса. В частности, изображения деталей и измерительных приборов представлены в «натуральном» виде, лампочки и электронагревательные приборы светятся и «сгорают», если их мощность не соответствует допустимому значению, резисторы, конденсаторы и предохранители также могут выходить из строя, а большинство операций сопровождают звуковые эффекты (рисунок 3).

Рисунок 3 – Программный комплекс «Начала Электроники», оснащенный цифровым мультиметром и двухканальным осциллографом

Наряду с мультимедийным оборудованием для экспериментов в профильных классах обязательно используется оборудование для постановки реального эксперимента с аналоговыми и цифровыми измерительными приборами. Лабораторные исследования с использованием цифровых компьютерных измерителей (датчиков) в полной мере

соответствуют требованиям образовательного стандарта и тенденциям современного мира, так как позволяют сочетать полноценный эксперимент с возможностями современных компьютерных инструментов. Высоких результатов в формировании инженерной культуры выпускников школы позволяет достигать во время экспериментальных исследований цифровая лаборатория SenseDisc. Данный цифровой комплекс является новым поколением школьных естественно-научных лабораторий, позволяющих сочетать наглядные эксперименты по физике с преимуществами цифровой регистрации параметров, когда измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера (рисунок 4).

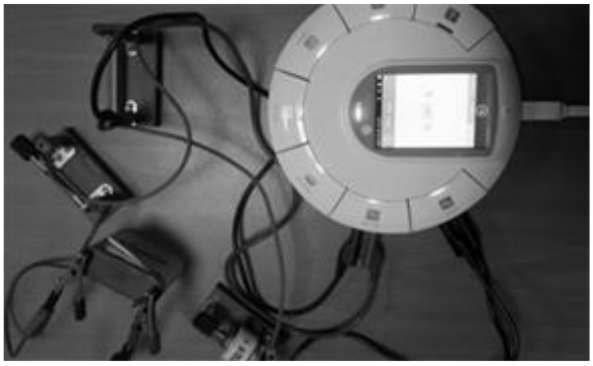


Рисунок 4 – Определение внутреннего сопротивления источника тока с использованием цифровой лаборатории SenseDisc

Они обеспечивают автоматизированный сбор и обработку данных, позволяют отображать ход эксперимента в виде графиков, таблиц, показаний приборов.

Наибольшую эффективность в формировании инженерного мышления показывают проблемные уроки, на которых исследовательская задача решается групповым методом. Класс делится на несколько групп, которые решают предложенную учебную ситуацию разными способами в соответствии с предложенным каждой группе оборудованием. Одна группа выполняет исследование с помощью реального эксперимента с аналоговыми приборами, другая группа – при помощи виртуального эксперимента, третья группа – при помощи реального эксперимента с цифровыми приборами. Группам предоставляются технологические карты исследования и наборы приборов. Каждая из этих групп должна выбрать способ решения поставленной задачи при помощи своего экспериментального оборудования, провести эксперимент и проанализировать его результаты. Затем составляется отчёт по результатам проведённой работы и защита его перед классом. Таким образом, учащиеся, входящие в состав групп, знакомятся с проблемой, сами формулируют цель и выдвигают гипотезу, планируют и осуществляют эксперимент, объясняют полученные результаты.

Одним из средств развития инженерного мышления является **проектная технология**. С её помощью обучающиеся могут реализовывать свои уже существующие инженерные мысли и придумывать что-то новое.

Свой вклад в формирование инженерного мышления школьников вносит и участие ребят в работе ДНО (детского научного общества) в рамках дополнительного образования. Члены ДНО активно занимаются **проектной деятельностью**, проявляя довольно высокие технические, экспериментальные и другие инженерные навыки при работе над проектами. Свои проекты члены ДНО регулярно представляют на научно-практических конференциях и конкурсах разного уровня, где данные проекты получают высокую оценку. Одним из примеров является проект по разработке и созданию «умной» теплицы «Аграрный переворот». «Умная» теплица – это полностью автоматизированная конструкция, призванная облегчить процесс выращивания агрокультур и минимизировать использование ручного труда. Сельскохозяйственный объект включает в себя микроконтроллеры, датчики и приложения интернета вещей (рисунок 5).

В основе работы теплицы – датчики, исполнительные механизмы, системы мониторинга и управления, которые в комплексе позволяют оптимизировать многие факторы и условия роста агрокультур (рисунок 6).

Автоматизированная дверь

- Через приложение на телефоне с готовым интерфейсом мы передаём сигнал на Bluetooth-модуль, подключённый к плате;
- плата принимает сигнал с Bluetooth-модуля, переводит в команду для микропроцессора платы, который передаёт команду серводвигателю;
- серводвигатель поворачивается на определённый угол;
- в результате дверь открывается и закрывается.

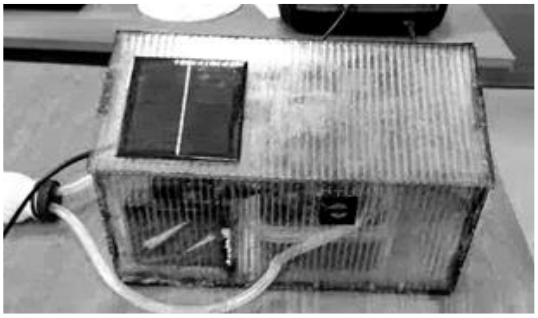


Рисунок 5 – «Умная теплица»

Рисунок 6 – Внутреннее наполнение «Умной теплицы»

Система полива

В основе конструкции помпы лежит насос и двигатель, приводящий насос в действие. Помпа начинает вращаться от вала двигателя и это же вращение получает крыльчатка. Поскольку крыльчатка находится в жидкости внутри помпы, то при вращении крылья крыльчатки создают центробежную силу, которая выталкивает жидкость и заставляет её двигаться по каналам. В трубчатых каналах, которые находятся в почве, имеются отверстия для подведения воды к корням растений.

- С помощью приложения передаём сигнал на плату, подающую команду помпе.
- В зависимости от сигнала на помпу либо подаётся напряжение, либо нет.
- В результате происходит перекачка воды и полив.

Система определения температуры и влажности

С помощью специального датчика DHT-22 на плату поступают данные о температуре и влажности внутри теплицы. С платы сигнал поступает на передатчик, транслирующий информационный сигнал на мобильное устройство. В меню интерфейса на мобильном устройстве сигал выводится в виде данных о температуре и влажности (рисунок 7).

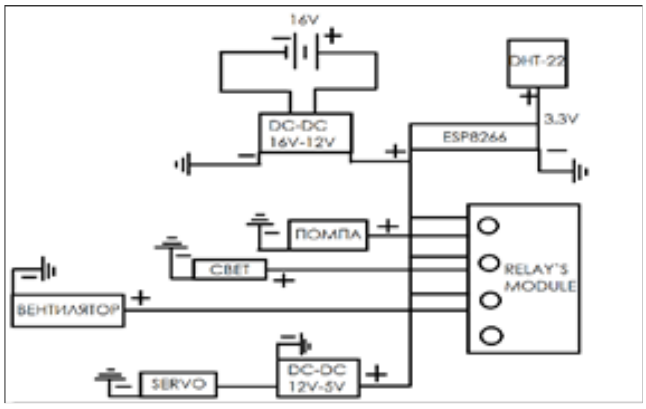


Рисунок 7 – Принципиальная схема «Умной теплицы»

Успешное создание данного проекта является подтверждением эффективности выбранных учителем методов и приёмов для развития инженерного мышления школьников.

Все изложенные выше приёмы преподавания физики в профильных классах активно используются автором данной статьи. Результатом применения таких приёмов стал большой процент выпускников данной школы, сдающих ЕГЭ по физике на высокие баллы, а также высокий процент поступления выпускников в технические вузы на инженерные специальности.

Литература

1. Якута А.А., Паршутина Л.А. О возможных путях повышения качества преподавания физики в предпрофессиональных инженерных классах // Образ действия. 2023. Вып. 2: «Реализуем ФГОС ОО. Инженерно-технологическое образование. Лучшие практики». С. 49–57.
2. Игнатова С.В., Афанасьев С.И., Белокопытова Е.П. Формирование инженерного мышления школьников в процессе урочной и внеурочной деятельности. Краснодар, 2020. 96 с.
3. Зуев П.В., Кощеева Е.С. Формирование инженерного мышления в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. № 6.
4. Власова Н.О. Формирование основ инженерно-технических умений учащихся общеобразовательной школы в урочной деятельности // Современное педагогическое образования. 2021. № 8(СПО).
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413; в ред. приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 № 1645, от 31.12.2015 № 1578, от 29.06.2017 № 613 и приказ Минпросвещения России от 24.09.2020 № 519, от 11.12.2020 № 712 от 12.08.2022 № 732).
6. Филичев С.А. Основы технического творчества: практикум: учеб. пособие. Томск, 2008. 58 с.

Кукина Елена Леонидовна
Учитель физики муниципального автономного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы № 37 г. Томска (МАОУ СОШ № 37)
С.Лазо ул., д. 22, г. Томск, Россия, 634063
Тел.: +7-961-890-30-36
Эл. почта: kukina1411@mail.ru

E.L. Kukina

Development of Schoolchildren Engineering Thinking during Lessons of Physics and Extracurricular Activities

Methods and techniques for developing engineering thinking of pupils based on design and research activities and problem-based learning during lessons of Physics and extracurricular activities aimed at training future highly qualified engineering personnel are considered.
Keywords: secondary education, quality of teaching physics, engineering knowledge, engineering culture, engineering thinking.

Reference

1. Yakuta AA, Parshutina LA. O vozmozhnykh putyakh povysheniya kachestva prepodavaniya fiziki v predprofessional'nykh inzhenernykh klassakh [On possible ways to improve the quality of teaching physics in pre-professional engineering classes]. Obraz dejstviya [Modus operandi]. 2023;2:49-57. (In Russ).
2. Ignatova SV, Afanasyev SI, Belokopytova EP. Formirovanie inzhenernogo myshleniya shkol'nikov v processe urochnoj i vneurochnoj deyatel'nosti [Formation of engineering thinking of schoolchildren in the process of regular and extracurricular activities]. Krasnodar;2020. (In Russ).
3. Zuev PV, Kosheeva ES. Formirovanie inzhenernogo myshleniya v processe obucheniya [Formation of engineering thinking in learning process]. Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii [Pedagogical education in Russia]. 2016;6. (In Russ).
4. Vlasova NO. Formirovanie osnov inzhenerno-tekhnicheskikh umenij uchashchikhsya obshcheobrazovatel'noj shkoly v urochnoj deyatel'nosti [Formation of the fundamentals of engineering and technical skills of secondary school students during lessons]. Sovremennoe pedagogicheskoe obrazovaniye [Modern pedagogical education]. 2021;8. (In Russ).
5. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego obshchego obrazovaniya (utv. prikazom Minobrnauki Rossii ot 17.05.2012 № 413; v red. prikaza Minobrnauki Rossii ot 29.12.2014 № 1645, ot 31.12.2015 № 1578, ot 29.06.2017 № 613 i prikaz Minprosveshcheniya Rossii ot 24.09.2020 № 519, ot 11.12.2020 № 712 ot 12.08.2022 № 732 [Federal State Educational Standard of secondary general education (approved by approx. Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 05/17/2012 No. 413; as amended by approx. Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 12/29/2014 No. 1645, dated 12/31/2015 No. 1578, dated 06/29/2017 No. 613 and approx. Ministry of Education of Russia dated 09/24/2020 No. 519, dated 12/11/2020 No. 712, dated 08/12/2022 No. 732)]. (In Russ).
6. Filichev SA. Osnovy tekhnicheskogo tvorchestva: praktikum [Fundamentals of technical creativity: workshop]. Tomsk;2008. (In Russ).

Elena L. Kukina
Physics Teacher, Secondary school № 37
22, S. Lazo str., Tomsk, Russia, 634063
Phone: +7-961-890-30-36
Email: kukina1411@mail.ru

УДК 371.398

А.А. Власова

ПОДДЕРЖКА ШКОЛ В РАЗВИТИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. ПРОЕКТ «ИНЖЕНЕРНЫЕ КЛАССЫ ТУСУРА»

Рассматривается проблема организации профориентационной и пропедевтической инженерной подготовки учащихся в связи с нехваткой в стране специалистов инженерных профессий. На основе анализа анкетирования школьников рассмотрены причины нежелания будущих абитуриентов поступать на инженерные специальности. Показаны варианты организации пропедевтической инженерной подготовки учащихся в школах. На основании опроса учителей и педагогов дополнительного образования обозначены проблемы организации работы современных школьных лабораторий. Приведён опыт Томского университета систем управления и радиоэлектроники по поддержке школ в развитии инженерного образования через реализацию проекта «Инженерные классы ТУСУРа».

Ключевые слова: физика, школьное инженерное образование, внеурочная деятельность, дополнительное образование, профессиональная ориентация, инженерные классы.

Социально-экономические преобразования в обществе, развитие высокотехнологичных производств, рост популярности государственного сектора экономики и предприятий, стратегически важных для страны, отражают курс страны на текущий момент. Согласно Стратегии национальной безопасности [1] научно-технологическое развитие страны определено как один из стратегических национальных приоритетов Российской Федерации, что подразумевает, прежде всего, развитие «направлений, позволяющих получить значимые научные и научно-технические результаты, создавать отечественные наукоёмкие технологии» [2]. Актуализируется со стороны государства запрос на подготовку квалифицированных инженерных кадров. Несколько последних лет идёт увеличение цифр приёма на инженерные направления в технические вузы, что, однако, не спасает от недобора абитуриентов на инженерные специальности.

Причины недобора на инженерные специальности

Школьники, выбирая предметы для государственной итоговой аттестации, не отдают предпочтение наукам, необходимым для освоения профессии инженера. По результатам сдачи ГИА в 2024 году картина более чем говорящая: обществознание выбирают 44% школьников, информатику – 21%, биологию – 19%, историю и физику по 16%. Как видим, физику сдают немногие. А ведь именно посредством изучения физики происходит понимание этой науки как основы технологий и производств, формируются первые инженерные компетенции, такие как способность формулировать практическую задачу, конструировать установки, способность использовать приборы, инструменты, технологии, применять знания других наук. Только 20% детей в школе проявляют осознанный интерес к физике, остальные 80% предмет не считают важным [3]. Соответственно, не проявляя интерес к физике, ребёнок не проявит интереса к технике и технологиям.

Анкетирование учащихся 8-11-х классов школ г. Томска и студентов 1-го курса ТУСУРа в 2023/24 учебном году относительно предпочтения выбора профессии инженера показало следующее: инженерные профессии непривлекательны для школьников. Одна из причин – пробелы в профориентации: многие школьники не имеют достаточной информации о вариациях инженерных специальностей и возможностях, карьерных путях в рамках получаемой профессии, не знают, какие навыки и знания требуются для профессии (данный факт отметили 72% школьников). Одновременно с этим дети понимают, что инженерные специальности требуют высокого уровня знаний по физике и математике, что может быть вызовом для многих и, как следствие, сложности в освоении этих наук отпугивают школьников. Ещё один распространенный стереотип, работающий против привлечения к профессии, гласит о том, что инженерные профессии являются мужскими и малопривлекательны для женщин. Это может отпугивать девочек от выбора инженерной профессии. Кроме того, школьники отмечают фактор финансовой мотивации – начинающий специалист (инженер) не всегда сразу получает высокую зарплату, что тоже не привлекает молодых людей в профессию [4].

Планируемые государством решения

К решению данной проблемы необходим комплексный подход: это и пересмотр профориентационной работы со школьниками, и усиление подготовки учащихся по профильным предметам, и введение так называемой школьной пропедевтической инженерной подготовки, и работа с учительским корпусом. Недавно опубликованный документ «Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 г. № 3333-р об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года» как раз свидетельствует об этом [5]. В задачи комплексного плана входят: повышение качества преподавания школьных предметов (математика, физика, химия, биология), от которых зависит подготовка будущего инженера; повышение качества подготовки учителей данных предметов и устранение дефицита преподавателей.

План мероприятий предусматривает обновление содержания программ дополнительного образования и технологий обучения; организацию методической поддержки образовательных организаций; вовлечение школьников в программы и мероприятия ранней профориентации, обеспечивающие ознакомление с современными профессиями и «профессиями будущего»; вовлечение школьников в научно-техническое творчество под научным руководством сотрудников вузов, научных организаций, высокотехнологичных компаний; выявление и распространение лучших практик наставничества и др.

Решение вопроса пропедевтической инженерной подготовки учащихся в школах

Вопрос пропедевтической инженерной подготовки школьников общеобразовательными учреждениями решается по-разному. Прежде всего это работа в рамках обязательных школьных предметов: физики, математики, технологии (компьютерная графика, черчение, робототехника, БЛА, 3D-моделирование, прототипирование, макетирование). Кроме того, это подготовка детей по цифровому, естественно-научному, техническому профилю в школе на базе кружков, образовательных центров «Точка роста», детских технопарков «Кванториум», центров цифрового образования детей «IT-куб», мероприятий национального проекта «Беспилотные авиационные системы» и т.д. В современных лабораториях в рамках внеурочной работы, дополнительного образования силами учителей информатики, технологии, физики разворачиваются курсы инженерно-технического творчества – радиоэлектроника, электротехника, робототехника, 3D-моделирование, программирование и т.д.

Проблемы организации работы школьных лабораторий

Однако, несмотря на поддержку государства, открытие центров технического творчества, поставку современного учебного оборудования, реализацию национальных проектов, школы (по результатам опроса учителей, педагогов дополнительного образования) сталкиваются со следующими проблемами:

– реализация учебных курсов дополнительного образования и программ внеурочной деятельности технической направленности не в полной мере развёрнута из-за нехватки квалифицированных педагогических кадров – учителей, педагогов дополнительного образования. Если и находятся люди, готовые браться за новые задачи, то возникает проблема нехватки времени для изучения нового оборудования и отработки методики обучения в рамках новых образовательных курсов;

– отсутствие лаборантов. В школах учителя, реализующие программы дополнительного образования по инженерно-техническим направлениям, остаются наедине с лабораторией, а иногда с несколькими лабораториями (кабинет физики, «Точка роста», лаборатория БЛА и др.), что не может не сказываться на качестве образования;

– ощущается недостаток программ дополнительного образования инженерно-технической направленности для обеспечения учебного процесса в озвученных выше школьных пространствах;

– далеко не во всех школах имеется в наличии новое оборудование, современные компьютеры, программное обеспечение, налаженные поставки и ремонт комплектующих для лабораторий.

Профориентация школьников на инженерные профессии и инженерная подготовка

Школами успешно реализуется ещё один вариант развития довузовского инженерного образования – это организация сотрудничества с предприятиями, учреждениями среднего профессионального образования, вузами. Часто такое сотрудничество ограничивается организацией профориентационной работы: экскурсии на предприятия, в производственные помещения техникумов, колледжей, в научные лаборатории и музеи вузов. Однако в городах, где есть техникумы и технические вузы, мы наблюдаем развитие таких форматов сотрудничества, как сетевая форма реализации образовательных программ с использованием ресурсов профессиональных образовательных учреждений.

Часто сотрудничество перерастает в проекты, в рамках которых на базе школ создаются инженерные классы, а их профиль соответствует направлениям подготовки вузов и учреждений СПО, а также потребностям региона (научного, производственного сектора) [6, 7]. Содержание обучения в таких классах разрабатывается совместно с инженерным флагманским вузом (техникумом, колледжем), объединяя возможности общего, дополнительного и профессионального образования – это углублённое изучение профильных дисциплин (каких – зависит от профиля вуза), обучение по дополнительным общеобразовательным программам и программам внеурочной деятельности с участием вуза/техникума и их партнёров. Такой формат работы позволяет добиться качественных результатов обучения и сформировать устойчивую мотивацию к дальнейшему образованию в области выбранного профильного (инженерного) направления.

Научно-образовательный комплекс г. Томска позволяет реализовывать такие возможности; город представлен сразу шестью вузами, все они имеют отношение к подготовке инженеров и смежных профессий. Каждый вуз проводит большую просветительскую, профориентационную работу для школьников по направлениям, связанным с инженерией и современными технологиями.

Проект «Инженерные классы ТУСУРа»

В Томском государственном университете систем управления и радиоэлектроники реализуется проект «Инженерные классы ТУСУРа» (далее – Проект). Это комплексный сетевой Проект университета, обеспечивающий поддержку школ в развитии инженерного образования, профориентации и выборе передовых профессий будущего, связанных с

радиоэлектроникой, системами связи, информационными технологиями и кибербезопасностью. Помимо работы со школьниками, Проект призван содействовать профессиональному развитию учителей-предметников.

Модель поддержки школ в развитии инженерного образования в рамках данного Проекта выглядит следующим образом. Цель – развитие инженерного образования через формирование интереса школьников к инженерно-технической деятельности, содействие профессиональному самоопределению учащихся и профессиональному развитию учителей школ.

Задачи:

– организация сетевого сотрудничества ТУСУРа и общеобразовательных учреждений («Базовых школ»);
– формирование кадрового потенциала для реализации Проекта;
– разработка способов взаимодействия участников Проекта;
– распространение практик успешной реализации инженерной подготовки в общеобразовательных учреждениях;
– разработка системы мероприятий со школьниками (профориентационные, научно-образовательные, соревновательные);
– разработка мониторинга результатов работы в Проекте;
– организация информационного обеспечения Проекта.

Обозначим ключевые условия, которые мы учитываем при организации работы со школами в Проекте:

– повышение качества подготовки (расширение и углубление знаний) по физике, математике, информатике;
– необходимость пропедевтических мероприятий/занятий/курсов по физике;
– формирование инженерного мышления и цифровых навыков XXI века;
– организация проектной деятельности как непременное условие развития компетенций, необходимых будущему инженеру;
– содействие профессиональному самоопределению учащихся, принятию осознанного решения при выборе профессионального пути в области инженерных наук;
– сопровождение и подготовка одарённых детей.

Исходя из поставленных задач и ключевых условий, определены направления работы в Проекте.

1. Дополнительное образование школьников

Курсы по специальным главам физики и математики для подготовки к экзаменам (ОГЭ, ЕГЭ) по рабочим тетрадям, разработанным практикующими учителями школ, методистами ТУСУРа. Курсы, направленные на получение инженерных навыков: «Инженерное моделирование» (9 кл.), «Радиоэлектронные технологии» (10 кл.), «Интеллектуальные робототехнические системы и беспилотные аппараты» (11 кл.).

2. Групповое проектное обучение школьников, профессиональные пробы, работа над индивидуальным проектом

Работа в команде над Проектом включает школьников, учителей, студентов, преподавателей ТУСУРа, в том числе и представителей партнёров вуза: это сбор микросхем, пайка, тестирование программного обеспечения, а также бизнес-заказы предприятий. Кроме того, это представление результатов работы на конференциях для молодых учёных, получение экспертизы от настоящих инженеров и программистов.

3. Повышение профессионального уровня и методическая поддержка учителей

Обучение на бесплатных курсах повышения квалификации по дисциплинам физико-математического профиля; участие в мероприятиях ТУСУРа (площадки для профессионального роста – семинары, проектные сессии, конференции); возможность общения с экспертами; возможность использования учебно-методических материалов ТУСУРа по физике и математике.

4. Профориентация школьников на инженерные профессии, профессии будущего

Проведение мероприятий с инженерным содержанием: профориентационных лекций, встреч, конференций, интерактивных практико-ориентированных мероприятий в формате мастер-классов, квестов, экскурсий, конкурсов, турниров. Знакомство школьников со студенческим активом, привлечение к разработке и организации мероприятий.

Содержание работы по реализации Проекта

С общеобразовательными учебными заведениями (школами, лицеями, гимназиями), заинтересованными в сотрудничестве с ТУСУРом в контексте развития инженерного образования, заключается Соглашение о сетевом взаимодействии и сотрудничестве. ТУСУР в Проекте является ресурсным центром по развитию школьного инженерного образования с функциями информационной, организационной, методической поддержки.

В рамках данного сотрудничества на базе школ создаются группы учащихся, для которых реализуются программы внеурочной деятельности, дополнительного образования физико-математической и инженерно-технической направленности усилиями учителей Базовых школ (прошедших повышение квалификации в ТУСУРе) или наставниками от ТУСУРа. В формате предложений от вуза или запросов от Базовых школ происходит формирование плана мероприятий

для школ, куда включены групповое проектное обучение, конференции, соревновательные и профориентационные мероприятия, которые в течение учебного года реализуются силами преподавателей и студентов вуза.

Проект «Инженерные классы ТУСУРа» реализуется с 2023/24 учебного года. На текущий момент в Проекте 48 участников от школ, гимназий, лицеев – представители всех муниципалитетов Томской области. За 2023/24 учебный год около 750 учащихся Базовых школ Проекта прошли обучение по дополнительным общеразвивающим программам подготовки по физике, математике, дисциплинам инженерно-технической направленности. В течение года ребята принимали участие в мероприятиях университета: выездной экскурсии в Базовые школы «Тур в ТУСУР» для детей и родителей, форуме для талантливых школьников «IT-деревня», международной научно-технической конференции «Научная сессия ТУСУР», конкурсе-фестивале «РоР IT» и др. Более 60 учащихся Базовых школ в течение учебного года активно работали над инженерными проектами под руководством наставников ТУСУРа. Более 150 человек из числа учащихся Проекта поступили на инженерные специальности в ТУСУР. Проект «Инженерные классы ТУСУРа» успешно выполняет задачи по формированию интереса у школьников к инженерным профессиям.

Литература

1. О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046 (дата обращения: 05.12.2024).

2. О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации: указ Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145. URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358 (дата обращения: 05.12.2024).

3. Федюнина Н.В. Повышение мотивации учащихся к изучению физики // Физика. Все для учителя. 2016. № 4 (64). С. 4–8.

4. Губа О.А., Егорычева В.Р. Профориентация школьников на инженерно-технические профессии // Наука и практика: проектная деятельность – от идеи до внедрения 2023 : материалы XII регион. науч.-практ. конф., Томск, 2023. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2023. С. 195–198.

5. Распоряжение Правительства РФ от 19.11.2024 г. № 3333-р об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 г. URL: http://government.ru/docs/53427/ (дата обращения: 05.12.2024).

6. Инженерный класс в московской школе // ГАУ «Центр цифровизации образования» : сайт. URL: https://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html (дата обращения: 05.12.2024).

7. Проект «Инженерные классы» // ВСГУТУ : сайт. URL: http://dovuz.vsgutu-online.ru/?page_id=563 (дата обращения: 05.12.2024).

Власова Анна Алексеевна
Канд. пед. наук, доцент, эксперт Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
Ленина пр-т, д. 40, г. Томск, Россия, 634050
ORCID https://orcid.org/0000-0002-4332-2136
Тел.: (3822) 90-01-06
Эл. почта: anna.a.vlasova@tusur.ru

A.A. Vlasova

Supporting Schools in the Development of Engineering Education. Project ‘TUSUR Engineering Classes’

The problem of organizing career guidance and propaedeutic engineering training of students in connection with the shortage of engineering specialists in the country as well as some reasons for the reluctance of future applicants to enroll in engineering specialties based on the analysis of a survey of schoolchildren are considered. The options for organizing propaedeutic engineering training for students at schools are outlined. The problems of organizing the work of modern school laboratories based on the survey of school and university teachers as well as those of additional education are identified. The experience of the Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics in supporting schools in the development of engineering education through the implementation of TUSUR Engineering Classes Project is presented.

Key words: physics, school engineering education, extracurricular activities, additional education, vocational guidance, engineering classes.

References

1. Ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii «O Strategii nacional'noj bezopasnosti Rossijskoj Federacii» № 400 ot 02.07.2021 g. [Decree of the President of the Russian Federation «On the National Security Strategy of the Russian Federation» № 400 of 02.07.2021]. Available from: http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046 [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

2. Ukaz prezidenta Rossijskoj Federacii «O Strategii nauchno-tehnologicheskogo razvitija Rossijskoj Federacija» № 145 ot 28.02.2024 g. [Decree of the President of the Russian Federation «On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation» № 145 of 28.02.2024.]. Available from: http://www.kremlin.ru/acts/bank/50358 [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

3. Fedjunina NV. Povyshenie motivacii uchashhihsja k izucheniju fiziki [Increasing student motivation to study physics]. Fizika. Vse dlja uchitelja [Physics. Everything for the teacher]. 2016;64(4):4-8. (In Russ).

4. Guba OA, Egorycheva VR. Proforientacija shkol'nikov na inzhenerno-tehnicheskie professii [Career guidance for schoolchildren in engineering and technical professions]. Nauka i praktika: proektnaja dejatel'nost' – ot idei do vnedrenija 2023: materialy XII regional'noj nauchno-

prakticheskoj konferencii [Science and practice: project activities - from idea to implementation 2023. Proc. of the XII regional scientific and practical conference]. Tomsk. TUSUR. 2023;195-198. (In Russ).

5. Rasporjazhenie pravitel'stva RF № 3333-r ot 19.11.2024 g. ob utverzhdenii kompleksnogo plana meroprijatij po povysheniju kachestva matematicheskogo i estestvennonauchnogo obrazovanija na period do 2030 g. [Order of the Government of the Russian Federation No. 3333-r dated November 19, 2024 on the approval of a comprehensive action plan to improve the quality of mathematics and natural science education for the period until 2030]. Available from: http://government.ru/docs/53427/ [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

6. Inzhenernyj klass v moskovskoj shkole [Engineering class at the Moscow school]. «Centr cifrovizacii obrazovanija» [State Autonomous Institution 'Center for Digitalization of Education]. Available from: https://profil.mos.ru/inj/o-proekte.html [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

7. Proekt «Inzhenernye klassy» [Project 'Engineering Classes']. Available from: http://dovuz.vsgutu-online.ru/?page_id=563 [Accessed: 05 December 2024]. (In Russ).

Anna A. Vlasova
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, expert, Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics (TUSUR)
40, Lenina prosp., Tomsk, Russia, 634050
ORCID (0000-0002-4332-2136)
Phone: (3822) 90-01-06
Email: anna.a.vlasova@tusur.ru

УДК 51

Л.Г. Шевченко

СОЗДАНИЕ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПОСРЕДСТВОМ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Представлен опыт работы по созданию практико-ориентированной образовательной среды, развивающей инженерные компетенции школьников, а также приемы совершенствования навыков функциональной грамотности у учащихся. Рассмотрены приемы обучения и мотивации школьников для дальнейшего их продвижения в сфере инженерных технологий.

Ключевые слова: инженерное образование, инженерные компетенции, развитие функциональной грамотности, внеурочная деятельность, проектная деятельность, метапредметность, мотивация школьников.

В системе образования идет процесс модернизации, где значительную роль играет внедрение практико-ориентированных и гибких образовательных программ. Сегодня актуальной задачей является организация процесса обучения в образовательной организации с опорой на практико-ориентированную составляющую. Создание практико-ориентированной среды способствует достижению нового качества образования. Безусловно, практика является основой практико-ориентированной образовательной среды. Включение школьника в практическую деятельность позволяет развивать у него инженерную компетентность. Традиционно практическая подготовка школьника осуществляется в ходе практических кружковых занятий, а также в процессе внеурочной деятельности. Именно под этими формами подготовки понимается практико-ориентированная образовательная среда. В этих условиях целью профильного образования является выпускник, обладающий практико-ориентированными компетенциями. Именно в практической деятельности формируются общие компетенции: коммуникативные, информационные, социально-трудовые и др. Особенностью реализации инженерного образования является формирование инженерного мышления, которое начинается еще с уровня начального общего образования. Уделяя внимание развитию компетенций инженерной направленности на начальной ступени образования, мы получаем компетенции, необходимые для продолжения образования в инженерных классах на уровне основного общего образования.

Основные приемы и методики по созданию практико-ориентированной образовательной среды я реализую через систему внеурочных занятий, в т.ч. в виде кружковой деятельности, используя при этом задачи прикладного характера из различных областей производственной деятельности. Применяю нестандартные методы обучения в рамках уроков математики – дидактические игры, практические занятия по геометрии, работу в проектно-исследовательском направлении, создание творческой среды и др.

При реализации профильного (инженерного) обучения следует уделять внимание развитию инженерной компетенции с раннего возраста обучающегося, поэтому организацию внеурочных занятий я начинаю с учащимися 5–6-х классов. Основным принципом при организации таких занятий считается использование метапредметности в обучении. На занятиях внеурочной или кружковой деятельности для формирования инженерных компетенций организовано:

– углубленное изучение предметов,
– обучение с использованием высокотехнологичного оборудования,
– метапредметность,
– проектно-исследовательская деятельность.

Цель занятий: мотивация обучающихся к изучению математики и участию в конкурсных мероприятиях математической направленности, профориентация обучающихся.

Задачи:

- повышение качества математического образования;
- формирование готовности и способностей к самообразованию;
- развитие и поддержка технической любознательности с помощью знакомства с различными областями инженерно-технических наук в их практическом применении;
- формирование интереса к науке с помощью вовлечения в исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность и конкурсные мероприятия математической направленности;
- формирование основ функциональной грамотности;
- мотивация обучающихся к выбору инженерных специальностей.

Внеурочную деятельность в 5–6-х классах я организую в нескольких направлениях – это экономика (финансовая математика), наглядная геометрия (оригаметрия), олимпиадная математика.

В качестве примеров внеурочных занятий можно привести конспекты занятий и работы учащихся.

Пример 1. Методическая разработка внеурочного занятия по развитию функциональной грамотности на уроках математики; тема – «Отношения. Пропорциональные величины»

Тема занятия: «Гармония в окружающем нас мире».

Можно ли «проверить алгеброй гармонию?»
А.С. Пушкин

Цель занятия: организовать деятельность учащихся по освоению и закреплению понятий пропорции, пропорциональных величин, прямой и обратной пропорциональных зависимостей, отношения чисел.

Задачи занятия:

обучающие – обеспечить в ходе занятия усвоение понятий пропорциональных величин, прямой и обратной пропорциональных зависимостей, отношения чисел, умение их различать, применять на практике вычисление пропорции, формировать исследовательские навыки;

развивающие – развивать способность наблюдать и делать выводы, формировать умения сравнивать и устанавливать аналогию, развивать навыки математической грамотности;

воспитательные – воспитание интереса к предмету через содержание, умение проводить самооценку, работать в малых группах.

(Полный текст конспекта: https://infourok.ru/konspekt-vneurochnogo-zanyatiya-mozhno-li-izmerit-algebroj-garmoniyu-7434929.html.)

Пример 2. Конкурсная проектная работа Всероссийского конкурса декоративно-прикладного творчества и изобразительного искусства «Царство цветов», номинация «Очарование цветов», организатор ТОИПКРО, г. Томск

(Содержание работы: https://infourok.ru/konkursnaya-rabota-vserossijskogo-konkursa-dekorativno-prikladnogo-tvorchestva-i-izobrazitelnogo-iskusstva-carstvo-cvetov-nomina-7434945.html.)

Пример 3. Конкурсная проектная работа на Региональный конкурс исследовательских и проектных работ обучающихся «Юный ученый» (дети), организатор ТОИПКРО, г. Томск

Проектная работа на тему «Оригами и Геометрия»

Цель работы: установление взаимосвязи искусства оригами и науки геометрии.

Задачи:

– познакомиться с основными этапами оригами;
– проанализировать взаимосвязь основ оригами и геометрии;
– поиск исторических фактов;
– познакомиться с понятием многогранника;
– изучить виды многогранников;
– исследовать возможности техники оригами для создания правильных многоугольников и многогранников;
– применить технику оригами для создания подарочных коробочек в форме многогранников.

Методы исследования:

– поиск информации из разных источников (специальная литература, интернет-ресурсы);
– практическая работа (рисунок 1).

Рисунок 1 – Подарочные коробочки

Гипотеза: искусство оригами тесно связано с геометрией и может стать хорошей основой для ее изучения.

Пример 4. Сборник «Приёмы быстрого счёта» (проектная работа)

(Содержание сборника: https://infourok.ru/sbornik-priyomy-bystrogo-schyota-7434973.html.)

Пример 5. Внеурочные занятия по математике, проводимые в рамках декады точных наук

В мероприятиях декады ученикам предоставляется возможность погрузиться в мир, сочетающий искусство оригами и геометрию, познакомиться с историей происхождения оригами, создать фигуры из цветной бумаги: цветы, розы, елочки, звезды, снежинки. Некоторые ученики проявляют инициативу и создают свои фигуры – животных и птиц, конверты. Кроме

того, участвуют в мастер-классах с учителем, на школьных, муниципальных конференциях, где демонстрируют результаты проектных работ.

Наряду с мероприятиями по оригаметрии учащиеся знакомятся с арт-технологиями. Конструирование и моделирование помогают наглядно демонстрировать геометрические фигуры, модели предметов окружающего мира. Арт-технологии в образовательном процессе выступают как средство развития умственных и творческих способностей, содействуют мотивации к обучению.

Литература

1. Гришина А.В. Развитие творческой индивидуальности подростков средствами арт-терапии в учреждениях дополнительного образования: автореф. дис. … канд. пед. наук. Волгоград: Волгоградский государственный педагогический университет, 2004.

2. Копытин А.И. Арт-терапия в общеобразовательной школе: метод. пособие. СПб.: Академия постдипломного педагогического образования, 2005.

3. Лебедева Л.Д. Практика арт-терапии: подходы, диагностика, система занятий. СПб.: Речь, 2003.

4. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий : в 2 т. М.: НИИ школьных технологий, 2006. 816 с. (Сер. Энциклопедия образовательных технологий).

5. Кудрявцев А. Проектирование и управление развитием единой информационной среды школы // Директор школы. 2007. № 1. С. 14–20.

6. Нефедова Л.А., Ухова Н.М. Развитие ключевых компетенций в проектном обучении // Школьные технологии. 2006. № 4. С. 61.

7. Внеурочная деятельность обучающихся в условиях реализации ФГОС общего образования // материалы II Всерос. науч.-практ. конф. / под ред. А.В. Кислякова, А.В. Щербакова. Челябинск: ЧИППКРО, 2014. 416 с.

Шевченко Лейта Геннадьевна
Учитель математики Муниципального казенного общеобразовательного учреждения «Тегульдетская средняя общеобразовательная школа»
Советская ул., д.3, с. Тегульдет Тегульдетский район Томская область, Россия, 636900
Тел.: +7-960-970-16-36
Эл. почта: shevleyta@gmail.com

L.G. Shevchenko

Creation of a Practice-Oriented Educational Environment through Extracurricular Activities

The experience of creating practice-oriented educational environment that develops the engineering competencies of schoolchildren as well as methods for improving students' functional literacy skills are presented. Methods of teaching and motivating schoolchildren for their further advancement in the field of engineering technologies are considered.

Keywords: engineering education, engineering competencies, development of functional literacy, extracurricular activities, project activities, meta-subject, motivation of schoolchildren.

References

1. Grishina AV. Razvitie tvorcheskoj individual'nosti podrostkov sredstvami art-terapii v uchrezhdeniyakh dopolnitel'nogo obrazovaniya [Development of the creative individuality of adolescents through art therapy in additional education institutions] [Abstract for the academic degree of candidate of pedagogical sciences]. Volgograd: Volgograd State Pedagogical University; 2004. (In Russ).

2. Kopytin AI. Art-terapiya v obshcheobrazovatel'noj shkole [Art therapy in secondary school]. St. Petersburg: Academy of Postgraduate Pedagogical Education; 2005. (In Russ).

3. Lebedeva LD. Praktika art-terapii: podkhody, diagnostika, sistema zanyatij [Practice of art therapy: approaches, diagnostics, system of classes]. St. Petersburg: Rech; 2003. (In Russ).

4. Selevko GK. Ehnciklopediya obrazovatel'nykh tekhnologij: v 2 t [Encyclopedia of educational technologies: In 2 volumes]. M.: Research Institute of School Technologies; 2006. (In Russ).

5. Kudryavtsev A. Proektirovanie i upravlenie razvitiem edinoj informacionnoj sredy shkoly [Design and management of the development of a unified information environment of the school]. Direktor Shkoly [School Director]. 2007;(1): 14–20. (In Russ).

6. Nefedova LA, Ukhova NM. Razvitie klyuchevykh kompetencij v proektnom obuchenii [Development of key competencies in project-based learning]. Shkol'nye tekhnologii [School technologies]. 2006;(4):.61. (In Russ).

7. Kislyakova AV, Shcherbakova AV. Vneurochnaya deyatel'nost' obuchayushchikhsya v usloviyakh realizacii FGOS obshchego obrazovaniya materialy II Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii [Extracurricular activities of students in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard of General Education. Proc. of the II All-Russian Scientific and Practical Conference]. Chelyabinsk: CHIPPKRO; 2014. (In Russ).

Leita G. Shevchenko
Mathematics Teacher, Teguldet Secondary School
3, Sovetskaya st., Teguldet, Teguldet district, Tomsk region, Russia, 636900
Phone: +7-960-970-16-36

Email: shevleyta@gmail.com

Я.С. Переволоцкая

ИНФОРМАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА ШКОЛЬНИКОВ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

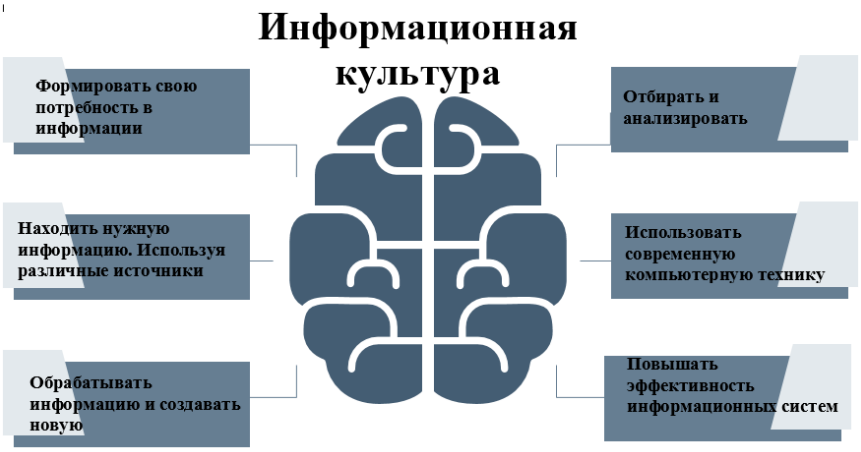
Исследуется возможность формирования и развития информационной культуры школьников с использованием технологий искусственного интеллекта (ИИ). В контексте Национальной стратегии развития ИИ в России на период до 2030 года рассматриваются такие важные аспекты, как внедрение технологии промпт-инжиниринга в образовательный процесс, разработка уникальной программы «Лаборатория 3D-инжиниринга», создание банка методических материалов с использованием генеративных моделей (например, GPT) для уроков физики и обобщение полученного опыта. Они должны способствовать повышению уровня цифровой грамотности школьников и углублению понимания искусственного интеллекта.

Ключевые слова: информационная культура, школьники, искусственный интеллект, Национальная стратегия, промпт-инжиниринг, 3D-моделирование, методические материалы, GPT.

Информационные технологии играют ключевую роль в образовании и развитии школьников. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года ставит перед системой образования задачу формирования у учащихся навыков работы с большими объёмами данных, критического мышления и способности к анализу информации. В этой статье мы рассмотрим возможность формирования информационной культуры школьников через использование технологий искусственного интеллекта.

Понятие информационной культуры и её значение для школьников

Информационная культура – это совокупность знаний, умений и навыков, необходимых для эффективного поиска, обработки и использования информации. Она включает в себя умение работать с различными источниками, анализировать и оценивать их достоверность, а также развивает способность к критическому мышлению и принятию обоснованных решений на основе полученной информации.

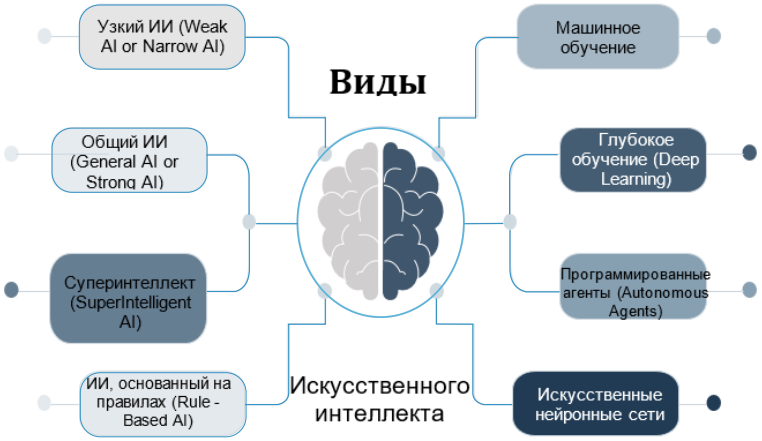


Для школьников информационная культура имеет особое значение, так как позволяет им успешно адаптироваться к быстро меняющемуся миру, ориентироваться в потоке информации и принимать осознанные решения. Кроме того, информационная культура способствует развитию творческого потенциала и формированию личности, способной к самообразованию и саморазвитию.

Роль искусственного интеллекта в формировании информационной культуры

Искусственный интеллект – это технология, которая позволяет компьютерам выполнять задачи, требующие человеческого интеллекта, такие как распознавание образов, обработка естественного языка и принятие решений. В образовании ИИ может быть использован для создания интерактивных учебных материалов, автоматизации проверки заданий и прогнозирования успеваемости учащихся.

Использование ИИ в образовательном процессе позволяет школьникам получить доступ к новым источникам информации, научиться работать с ними и анализировать их. Кроме того, ИИ может помочь учителям в организации учебного процесса, предоставлении индивидуальных рекомендаций и оценке результатов обучения.



Цель данной работы – рассмотреть возможность формирования и развития информационной культуры школьников посредством использования технологий искусственного интеллекта. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

– изучить и внедрить технологии промпт-инжиниринга в педагогическую практику;
– разработать и апробировать программы «Лаборатория 3D-инжиниринга»;
– создать банк методических материалов с использованием GPT для уроков физики;
– обобщить и транслировать полученный опыт.

Изучение и внедрение технологии промт-инжиниринга в педагогическую практику

В последние годы в России наблюдается активное оснащение образовательных учреждений современным оборудованием, которое отвечает всем требованиям времени. Школы получают доступ к цифровым лабораториям Pasco, 3D-принтерам, площадкам для тестирования беспилотных авиационных систем и другим передовым технологиям. Эти ресурсы создают невероятные возможности для обучения и развития учеников. Однако, несмотря на столь впечатляющие достижения, учителя сталкиваются с серьезной проблемой: многие наши ученики хотя и прекрасно владеют навыками поиска информации в повседневной жизни, в то же время испытывают затруднения при использовании этих возможностей в учебных целях.

Современные школьники, как правило, легко находят нужные сведения с помощью нейросетей для решения бытовых вопросов. При этом они активно используют различные приложения для поиска информации, общения и развлечений. Когда же дело доходит до применения цифровых инструментов в учебной деятельности, например измерения параметров с помощью лабораторных приборов или создания проектов на 3D-принтере, возникают серьезные сложности.

Как показывает опыт, даже при наличии поддержки нейросетей результаты работы учеников порой оказываются далекими от ожиданий. В данной ситуации современные технологии, которые могут быть полезными помощниками в обучении, часто воспринимаются как нечто недоступное или сложное для использования. Эта проблема заставляет задуматься о том, что для успешной работы в условиях современных технологий недостаточно просто иметь доступ к современному оборудованию и инновационным ресурсам. Важно уметь правильно применять эти инструменты и эффективно взаимодействовать с такими помощниками, как нейросети. Успех использования технологий в обучении значительно определяется уровнем подготовки учеников и их способностью критически мыслить.

Необходимость развивать навыки критического мышления и информационной культуры становится более актуальной, чем когда-либо. Обучение должно быть направлено не только на передачу знаний, но и на формирование способности анализировать информацию, выбирать из множества ресурсов наиболее подходящие и понимать, как их применить на практике. Это позволит детям извлекать максимальную пользу из предоставляемых ресурсов и технологий.

Только когда учащиеся научатся эффективно использовать современные инструменты, они смогут добиться высоких результатов в учебе и в будущем стать настоящими профессионалами в своих областях. Таким образом, необходимо сосредоточить усилия учителей и образовательных учреждений на том, чтобы не только оснастить школы современным оборудованием, но и создавать условия, в которых ученики смогут осваивать навыки работы с этими технологиями, развивая свою способность к критическому мышлению и информационной грамотности.

Промпт-инжиниринг – это процесс проектирования и формулирования вопросов или запросов к моделям ИИ, позволяющий получать качественные и релевантные результаты. Эффективное использование технологий ИИ в образовательном процессе требует осознанного подхода к формированию запросов. Важно, чтобы школьники могли не только использовать данные технологии, но и грамотно строить запросы для получения нужной информации.

Внедрение промпт-инжиниринга в образовательную практику позволяет развить аналитическое мышление, критическую оценку информации и умение интерпретировать результаты, а также способствует развитию не только информационной, но и общей культуры школьников, что важно для их будущей профессиональной деятельности. В педагогической практике промпт-инжиниринг может быть использован для разработки заданий и упражнений, направленных на формирование и развитие информационной культуры школьников. Например, можно использовать промпт-инжиниринг для создания заданий по поиску информации в Интернете, анализа данных, создания презентаций и т. д.

Разработка и апробация программы «Лаборатория 3D-инжиниринга»

Программа «Лаборатория 3D-инжиниринга» нацелена на создание условий для практической работы школьников в области 3D-моделирования и печати. Этот подход позволяет применять знания в STEM-дисциплинах (наука, технологии, инженерия и математика) и активно использовать технологии ИИ для решения реальных задач.

Обучение 3D-инжинирингу познакомит школьников с основами проектирования, компьютерной графики и технологией печати на 3D-принтере, включенными в контекст искусственного интеллекта. Важно, чтобы учащиеся не только овладели практическими навыками, но и понимали, как технологии ИИ могут быть интегрированы в их проекты, что в свою очередь укрепит их информационную культуру. Создание трёхмерных моделей и симуляций может помочь школьникам лучше понять сложные концепции и процессы. Программа «Лаборатория 3D-инжиниринга» может стать эффективным инструментом для формирования информационной культуры.

Создание банка методических материалов с использованием GPT для уроков физики

Методические материалы, основанные на ИИ-моделях, таких как GPT, смогут значительно улучшить процесс обучения физике. GPT (Generative Pre-trained Transformer) – это модель ИИ, которая способна генерировать тексты на основе заданных параметров. Адаптация таких технологий к образовательному процессу позволит создать интерактивные и индивидуализированные учебные материалы: например, использование GPT для генерации вопросов, тестов и учебных заданий на основе учебной программы по физике.

Такой подход не только повысит интерес школьников к предмету, но и позволит им научиться взаимодействовать с современными ИИ-технологиями. Создание банка таких материалов и их последующая интеграция в процесс преподавания физики значительно обогатит обучение и поможет эмоционально включить детей в изучаемый предмет.

Обобщение и трансляция полученного опыта

Систематизация и распространение успешных практик и методов применения ИИ в образовательном процессе – ключевая задача на этапе внедрения новых технологий. Обобщение полученного опыта будет способствовать руководителям образовательных учреждений, педагогам и разработчикам материалов в дальнейшем саморазвитии и обмене знаниями.

Организация семинаров, вебинаров и конференций, на которых станет обсуждаться опыт работы с новыми программами и материалами, даст возможность наладить диалог между учителями, учениками и разработчиками технологий. Поделившись успешными практиками, школа и педагогическое сообщество смогут восполнить существующие пробелы и сформировать высокую информационную культуру в образовательной среде. Это позволит распространить знания и навыки, полученные в ходе исследования, среди широкой аудитории.

Внедрение технологий искусственного интеллекта в образовательный процесс способствует формированию у учащихся навыков критического анализа информации, самостоятельного поиска знаний и эффективного их применения. Это соответствует целям Национальной стратегии развития искусственного интеллекта, направленной на создание условий для подготовки кадров, обладающих необходимыми компетенциями для работы с передовыми технологиями. Использование технологий ИИ в обучении позволяет персонализировать образовательный процесс, учитывая индивидуальные особенности каждого ученика, что содействует более глубокому пониманию учебного материала и развитию творческого потенциала учащихся.

В заключение: формирование и развитие информационной культуры школьников является важной задачей современного образования. Использование технологий искусственного интеллекта может стать эффективным инструментом для решения этой задачи.

В рамках данной работы были рассмотрены основные аспекты использования технологий ИИ для формирования информационной культуры школьников и предложены конкретные шаги для внедрения этих технологий в образовательный процесс. Результаты исследования могут применяться для разработки методических рекомендаций по использованию технологий ИИ в образовательном процессе, что поможет формированию информационной культуры школьников и их успешной адаптации к условиям современного мира. Дальнейшие исследования в этой области могут быть направлены на изучение эффективности предложенных методов и подходов, а также на разработку новых методов и подходов, основанных на использовании технологий ИИ. Кроме того, внедрение технологий ИИ способствует повышению мотивации учащихся к обучению, так как предоставляют доступ к новым интересным ресурсам и инструментам. Это создаёт условия для формирования у школьников информационной культуры, которая является необходимым фактором для успешной адаптации к быстро меняющемуся миру.

Литература

1. О национальной стратегии развития искусственного интеллекта : указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 года № 490.

2. Махмутов Р.М. Промпт-инжиниринг как новое направление в образовании // Научные труды международной конференции по ИКТ. 2020.

3. Смирнова И.С. 3D-инжиниринг в образовательном процессе // Вопросы образования. 2021.

4. Клименко А.П. Использование GPT в образовательных технологиях // Электронное обучение и ИКТ. 2022.

5. Кузнецов В.В. Информационная культура как фактор успешной жизни в цифровом обществе // Современные проблемы науки и образования. 2023.

Переволоцкая Яна Сергеевна
Учитель физики, информатики МАОУ Заозерная СОШ с углубленным изучением отдельных предметов № 16 г. Томска
Береговая ул.,д. 6, г. Томск, Россия, 634050
Тел.: +7-952-892-93-16
Эл. почта: cosaya@mail.ru

Y.S. Perevolotskaya

Information Culture of Schoolchildren and Artificial Intelligence

The possibilities of forming and developing the information culture of schoolchildren with the use of artificial intelligence technologies are considered. In the context of the National Strategy for the Development of AI in Russia for the period up to 2030 some important aspects such as the implementation of prompt engineering technology in the educational process, the development of a unique program called "3D Engineering Laboratory," the creation of a repository of methodological materials using generative models like GPT for Physics as well as the summarization of the acquired experience aimed at enhancing digital literacy and deepening students' understanding of artificial intelligence, thus strengthening their information culture are examined.

Keywords: information culture, schoolchildren, artificial intelligence, National Strategy, prompt engineering, 3D modeling, methodological materials, GPT.

References

1. O nacional'noj strategii razvitiya iskusstvennogo intellekta: ukaz Prezidenta Rossijskoj Federacii ot 10 oktyabrya 2019 goda № 490 [Decree of the President of the Russian Federation dated October 10, 2019, No. 490 ‘On the National Strategy for the Development of Artificial Intelligence’]. (In Russ).

2. Makmutov RM. Prompt-inzhiniring kak novoe napravlenie v obrazovanii [Prompt Engineering as a New Direction in Education]. Nauchnye trudy mezhdunarodnoj konferencii po IKT [Proc. of the International Conference on ICT.

3. Smirnova IS. 3D-inzhiniring v obrazovatel'nom processe [‘3D Engineering in the Educational Process’]. Voprosy obrazovaniya [Issues of Education]. 2021.

4. Klimenko A P. (2022). Ispol'zovanie GPT v obrazovatel'nykh tekhnologiyakh [The Use of GPT in Educational Technologies]. Ehlektronnoe obuchenie i IKT [E-Learning and ICT]. 2022.

5. Kuznetsov VV. Informacionnaya kul'tura kak faktor uspeshnoj zhizni v cifrovom obshchestve [Information Culture as a Factor for Successful Living in the Digital Society]. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya [Modern Problems of Science and Education]. 2023.

Yana S. Perevolotskaya
Physics and Computer Science Teacher, Zaozernaya Secondary School № 16
6, Beregovaya st., Tomsk, Russia, 634050
Phone: +7-952-892-93-16

Email: cosaya@mail.ru

УДК 37.013

Л.Б. Трифонова

ПРЕПОДАВАНИЕ ФИЗИКИ В ШКОЛЕ В КОНТЕКСТЕ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Рассматриваются проблемы обучения физике в школе. Приводятся варианты организации внеурочной деятельности.

Ключевые слова: физика, преподавание, ОГЭ, ЕГЭ, инженерное образование, модель.

В настоящее время наблюдается рост престижа инженерных профессий в России. При поступлении на инженерно-технические специальности требуется сдать ЕГЭ по физике или информатике. Однако в школе интерес к изучению таких трудных предметов, как физика, снижается…

Обратимся к основной школе. Школьники в 9-м классе должны сдать 4 предмета в форме ОГЭ. Два из них обязательные – русский язык и математика. В качестве остальных ребята чаще всего выбирают географию и обществознание как более легкие. Часть ребят сдают информатику. Ни для кого не секрет, что с приходом ОГЭ и ЕГЭ отношение школьников к обучению изменилось: «Этот предмет я не сдаю, поэтому изучать его не обязательно». Жаль, что эту точку зрения разделяют и некоторые учителя. В результате в 10–11-й класс приходит подавляющее число ребят со слабым уровнем подготовки по физике.

В средней школе, согласно ФГОС, вводится технологический профиль, который предусматривает изучение физики в объеме 5 часов в неделю, что соответствовало количеству часов в Советском Союзе во всех непрофильных классах. К сожалению, для углубленного изучения предмета этого крайне мало. Но самая большая проблема состоит в том, что количество даже таких профильных классов – мало́.

Для повышения интереса к изучению физики в школе можно выделить 2 направления – это внеурочная деятельность в основной школе и индивидуальный проект в средней школе.

В качестве внеурочной деятельности в основной школе автором проводились следующие занятия, предусматривающие деятельностный подход:

- тема «Измерения»: измерение длины кривой линии монетой, времени реакции человека (с падающей линейкой), массы фигурки, вырезанной из листа бумаги (при плотности бумаги 80 г/м^2), плотности гороха (размеры измеряем методом рядов); построение графика зависимости температуры остывающей воды от времени;
- тема «Строение вещества»: изготовление молекул сахарозы, кофе, этанола, уксусной кислоты и кристаллических решеток: гранецентрированных, объемно-центрированных, мыльных пузырей на каркасе, а также проведение опытов по поверхностному натяжению;
- тема «Взаимодействие тел»: конструирование бумерангов, изготовление фигурок для демонстрации устойчивого равновесия, плотномера-ареометра, бумажных змеев, кораблика с двигателем из яичной скорлупы, трещотки из пуговиц и ниток для демонстрации инерции, модели «Конус ползет вверх» из пластиковых бутылок. Измерение средней скорости полета воздушного шарика при прямолинейном движении (шарик на трубочке, через которую продета нить);
- тема «Давление твердых тел, жидкостей и газов»: конструирование кружки Пифагора, пульверизатора, картезианского водолаза, фонтанов по принципу сообщающихся сосудов;
- тема «Работа. Энергия. Мощность»: измерение мощности человека. Измерение КПД простых механизмов;
- тема «Звуковые явления»: модель телефона из пластиковых стаканчиков;
- тема «Влажность воздуха»: создание метеоуголка. Конструирование психрометра, конденсационного гигрометра, «барометра» из лампочки;
- тема «Оптические явления»: создание диска Ньютона для смешивания цветов, спектроскопа из СД, камеры-обскуры из спичечного коробка. Проведение опытов по поглощению световых волн – создание цветных рисунков для рассмотрения через цветовые фильтры;
- тема «Электромагнитные явления»: конструирование электроскопа, источника тока – вольтова столба, источника тока – лимона в электрической цепи, электромагнита; получение магнитной жидкости (из железных опилок с подсолнечным маслом); создание огней святого Эльма (с использованием натертой пластинки с ножницами). Колебание гильзы между пластиковыми стаканчиками, обернутыми фольгой;
- тема «Астрономический уголок»: создание подвижной карты звездного неба, солнечных часов, модели Солнечной системы, «Вечного календаря», телескопа, калейдосайкла с видами космоса.

В 11-м классе на индивидуальном проекте ребята занимались конструированием тепловых двигателей, сейсмографа и т.д. В последнее время ученики сами выбирают темы проекта, чаще всего направленные на создание школьного уголка самодельных демонстрационных моделей к уроку физики.

Еще Джон Локк (1632–1704) призывал бережно относиться к проявлению детьми какой-либо инициативы, обусловленной их естественной активностью: «Вся наша забота должна быть направлена на то, чтобы деятельный дух ребенка был всегда занят чем-нибудь полезным для него. Все, что ребенку хочется, – это быть занятым, притом тем, что, как ему кажется, избрано им самим» [1]. Поэтому так важно использовать проектный метод обучения школьников. А ребятам важно представить результаты своей проектной деятельности, поделиться идеями со сверстниками из других образовательных учреждений, получить экспертную оценку преподавателей вуза.

В качестве одного из наиболее интересных можно привести проект «Конструирование прибора для демонстрации силы Лоренца». Актуальность работы связана с тем, что в нашем кабинете отсутствует такой прибор, а это чрезвычайно важная тема в курсе физики средней школы. Новизна работы заключалась в том, что для испускания и индикации пучка электронов ребята придумали использовать электронно-вакуумную лампу 6Е14П, которую легко найти в продаже, а стоимость всей установки составила около 500 рублей. Решение проблемы состояло в том, что стоимость прибора, находящегося в продаже, составляет около 30000 рублей, а без наглядной демонстрации сложных физических явлений электродинамики ученикам зачастую трудно понять этот раздел физики [2].

Совместное обсуждение результатов и оценка работы приучают школьников выслушивать критические замечания товарищей и думать над устранением подмеченных недостатков, вырабатывают навыки и умения, которые впоследствии пригодятся им в жизни. В ходе работы над проектом у учащихся формируется стиль мышления, направленный не только на познание окружающего мира, но и на его преобразование, основанное на знании физики. Кроме того, повышается мотивация к изучению предмета.

Таким образом, в средней школе, где работает автор и не первый год выпускается только один одиннадцатый класс, удается поддержать интерес ребят к изучению физики и сохранить технологическую группу в 10–11-х классах.

Литература

1. Яковлев А.А. Завещание Джона Локка, приверженца мира, философа и англичанина. М.: Изд-во Ин-та Гайдара, 2013. 432 с.

2. Балашов Н.Ю., Шредер М.С., Трифонова Л.Б. Создание прибора для демонстрации силы Лоренца на основе электронно-вакуумной лампы // Научная сессия ТУСУР-2021. Секция для школьников «Открытия. Творчество. Проекты»: сб. докл. Томск: Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2021. 230 с.

Трифонова Людмила Борисовна
Канд. пед. наук, учитель, муниципальное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа № 23
Лебедева ул., д. 94, г. Томск, Россия, 634021
Тел.: +7 (3822) 45-19-12
Эл. почта: tlb@mail2000.ru

L.B. Trifonova

Teaching Physics at School in the Context of Engineering and Technical Education

The problems of teaching physics at school and some options for the organization of extracurricular activities are presented.
Keywords: physics, teaching, OGE, USE, engineering education, model

References

1. Yakovlev AA. Zaveshchanie Dzhona Lokka, priverzhenca mira, filosofa i anglichanina [The Testament of John Locke, a believer in peace, a philosopher and an Englishman]. M.: Publishing House of Gaidar Institute; 2013. (In Russ).

2. Balashov NYu, Schroeder MS, Trifonova LB. Sozdanie pribora dlya demonstracii sily Lorenca na osnove ehlektronno-vakuumnoj lampy [Construction of a device for demonstrating the Lorentz force on the basis of an electron vacuum lamp]. Nauchnaya sessiya TUSUR-2021. Sekciya dlya shkol'nikov «Otkrytiya. Tvorchestvo. ProektY»: sbornik dokladov [Scientific session TUSUR-2021. Section for schoolchildren "Discoveries. Creativity. Projects". Proc. of reports]. Tomsk: Tomsk.State University of Control Systems and Radio Electronics; 2021. (In Russ).

Lyudmila B. Trifonova
Candidate of Pedagogical Sciences, teacher, Secondary school № 23
94б Lebedeva st., Tomsk, Russia, 634021
Phone: +7 (3822) 45-19-12
Email: tlb@mail2000.ru

УДК 377.6

Н.В. Амбарникова

ФОРМИРОВАНИЕ НАВЫКА ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЕКТА УЧЕНИЦЫ 10-ГО КЛАССА МАОУ «СИБИРСКИЙ ЛИЦЕЙ» Г. ТОМСКА

Рассматривается формирование и освоение навыков ведения проектной и исследовательской деятельности на примере выполнения творческого проекта, в результате которых развиваются способности анализировать, планировать, устанавливать причинно-следственные связи.

Ключевые слова: наставник, творческий проект, разработка, исследование, биодинамическое освещение.

В рамках освоения школьной программы и получения дополнительных навыков школьникам предлагают реализовывать творческие проекты, связанные с научной и инженерно-технической деятельностью. Такие работы предоставляют ученикам возможность ознакомиться с профессией инженера, реализовать свою идею/разработку на производстве. Самостоятельно ученику трудно построить план деятельности, проработать стратегию развития разработки. В этом ему, как правило, помогает педагог-наставник, и если такой человек связан с работой на производстве, польза в реализации проекта может вырасти в разы. Наставник должен заложить основу поэтапного, алгоритмического исполнения проекта, научить школьника анализировать свои действия и нарабатывать опыт для прогнозирования возможных ошибок. Учащиеся зачастую боятся совершения ошибок: страх перед неудачей или, что хуже, плохой оценкой заставляет их отказываться от смелых решений и тем самым разрушается основа будущей Личности, происходит потеря уверенности.

В рамках работы педагога-наставника необходимо не только помочь ученице реализовать её идею, но и сформировать навыки исследовательской деятельности, а также показать, что в любом проекте могут быть сильные и слабые стороны, «заставить» рассуждать, анализировать, продумывать действия и выражать своё, пусть даже и ошибочное, мнение. Последний пункт оказался самым сложным в работе со школьницей.

В статье описывается поэтапно творческая работа, разбираются действия учащейся, отображаются полученные навыки в результате ведения исследовательской деятельности.

Творческий проект заключался в изготовлении настольного светильника для выполнения домашних работ, в котором реализован принцип биодинамического освещения, с целью повышения продуктивности запоминания правил, решения задач и комфортного чтения. Человеко-ориентированное освещение – современная тенденция, которая стала возможной благодаря развитию полупроводниковой светотехники. Теперь пользователь может самостоятельно задавать приятный ему «тёплый» свет для расслабления перед сном или, наоборот, активизировать свои возможности, намеренно «охладив» спектр излучения. Пользуются таким освещением в наше время и на производстве, и в офисе; потенциально его можно использовать в школьных стенах. Для этого нужно проанализировать все аспекты и учесть слабые моменты, чтобы не навредить зрению и здоровью. Существуют литературные источники, описывающие влияние света на выработку гормона сна мелатонина и гормона стресса кортизола [1, 2], следовательно, можно предположить закономерное влияние света и на другие биологические процессы в организме.

На первой встрече ученице было предложено сформировать своё видение объекта светильника: что она вкладывает в него помимо инженерно-технической составляющей. В итоге пришлось вытягивать наводящими вопросами содержание работы: ученица постоянно извинялась за «неправильные» ответы, боялась проявить самостоятельность и получить порицание. Как оказалось, лицеисты настолько запуганы перспективой получения плохой отметки, что инстинктивно осторожничают и ждут, когда учитель скажет «как правильно». Вся встреча прошла в наводящих вопросах по типу «а как ты думаешь?». Школьнице, которая не умеет выражать своё мнение, было достаточно трудно и только после получения «официального» разрешения ошибаться она начала озвучивать свои мысли. Основная идея, которую удалось до нее довести, – ошибаясь, человек учится.

Стоит отметить, что в современном мире обучение может успешно проходить в онлайн-формате, но это требует большей самостоятельности и организованности, что подходит далеко не каждому школьнику. Ученица показала навыки ответственного человека и дальнейшие обсуждения концепта светильника проходили посредством мессенджеров и видеозвонков. Для проявления творческого начала такие встречи подходят стеснительным людям: они, огораживаясь «стеной экрана» и находясь в комфортной обстановке, более расположены фантазировать и менее подвержены излишней самокритике и оценочному суждению. В итоге было выработано около десяти вариантов светильников, продуманы плюсы и минусы каждого. Рассматривались такие аспекты, как эргономичность, удобство управления, масса и габариты, трудозатраты, ожидаемый эффект и дополнительный функционал.

Исследовательская работа началась с проведения опроса сверстников о необходимости биодинамического светильника, об ожиданиях и желании использовать такой объект при выполнении домашней работы. При получении навыка поисковых исследований ученица развивала коммуникативные навыки, проверяла гипотезу, анализировала результаты и делала свои выводы. Также на данном этапе школьница провела литературный обзор, с помощью которого наметила цели и задачи исследования важных параметров, критерии годности изготавливаемого прибора.

Для проработки идеи необходимо было собрать макет светильника и проверить его функционирование в ходе предварительных исследований. Был выбран простой вариант с двумя светодиодными линиями с коррелированной цветовой температурой 3000 К и 5000 К, управляемыми с помощью специального контроллера и блока питания. Биодинамическая составляющая реализовывалась с помощью мобильного приложения, в котором задаваемым параметром стала интенсивность свечения каждой линии и вариативно можно подбирать цветность свечения. В качестве корпуса выбрана модель в виде дерева, которую напечатали на 3D-принтере.

Трудности, с которыми пришлось столкнуться на данном этапе, заключались в форме корпуса светильника: он не мог быть изготовлен ввиду сложности модели и габаритов, превышающих возможности принтера. Любые трудности предполагают проведение дополнительных исследований и изучения материала. Наставником было предложено продумать варианты исполнения и проанализировать их. Изучив конструктивные особенности принтера, пришли к выводу, что разделение корпуса на части с последующем склеиванием деталей даст возможность не только изготовить задуманную модель, но и увеличить габариты изделия в полтора раза, что явилось дополнительным бонусом; время печати при таком способе удалось сократить в 8 раз по сравнению с начальным вариантом. Ученица в ходе проведения дополнительного исследования получила навыки логического мышления, продумывания вариантов и способов исполнения, а также приняла к сведению, что обладание дополнительной информацией повышает качество выполняемой работы и может нести дополнительные плюсы. Собранный макет «светильник-дерево» позволил начать проводить исследование важных, ранее определённых параметров и отрабатывать таким образом гипотезу о возможности применения настольного светильника в качестве биодинамического.

С целью исследования параметров наставник предложил выбрать наиболее важные и сосредоточиться на них. В ходе логических проработок остановились на таких, как освещённость на рабочем месте (конкретно на листе формата А4) и пульсация освещённости. Цветность свечения оценивалась субъективно: визуально свет определялся как «холодный», «нейтральный» и «тёплый». Измерения проводились в тёмной комнате, ученице было предложено проанализировать влияние внешних факторов при проведении исследования и продумать способы их исключения. В работе использовался прибор комбинированный ТКА-ПКМ (08), принцип действия которого обучающейся нужно было предварительно изучить. При проведении измерений школьница выполняла протоколирование хода эксперимента, обнаружила ошибочные действия, в ходе чего часть эксперимента пришлось повторить с целью получения корректных данных. В результате школьница получила практические навыки проведения эксперимента в рамках опробования работы макета, научилась планировать последовательность задач с целью минимизирования временных затрат. При обработке данных у ученицы возникли сложности из-за отсутствия опыта работы с табличными редакторами. Наставник в рамках онлайн-занятий объяснил важность правильного представления данных, отличие при восприятии информации в виде таблицы и графиков. В ходе работы был получен файл с данными в виде графика, на котором видно, что гипотеза работоспособна и настольный светильник применим для использования при выполнении домашнего задания.

По результатам работы было принято совместное решение об участии в конференции со стендом и докладом. На стенде представили плакат с подробным описанием макета светильника и красочными картинками. Несмотря на предварительную подготовку презентации и репетицию доклада, ученица сомневалась в своих силах. В стендовой секции формат общения и презентование проекта проходил в свободном режиме, ученице это помогло расслабиться и преодолеть стеснительность, что способствовало уверенному выступлению перед экспертной комиссией. После конференции наставник с ученицей обсудили слабые моменты в выступлении и презентации проекта, провели экспертное сравнение с другими работами – такой подход помог школьнице закрепить навыки наблюдения и понять аспекты, которых не хватило для более удовлетворительного результата работы. Стоит отметить, что по результатам конференции ученица получила диплом первой степени, свидетельствующий о качественно проведённой работе.

На следующих этапах развития проекта ученица решила собрать с помощью наставника полноценный светильник: разработала дизайн настольной лампы, самостоятельно спланировала будущие исследования готового изделия на основе полученного опыта, запланировала участие в конкурсе с новым проектом. В итоге школьница поняла, что профессия инженера очень интересная и подразумевает огромный спектр работ, а именно проведение поисковых исследований, проработку гипотезы, планирование хода выполнения работы и исследований, изучение новых технологий и материалов с целью применения в новых разработках. Инженер – не скучная профессия, в ней есть место для реализации творческого потенциала и фантазии в области промышленного дизайна. В рамках образовательного учреждения школьникам тяжело получить инженерно-технические навыки, но, приходя для реализации проекта на производство, ученик может попробовать себя в качестве будущего инженера.

Формирование навыка исследовательской деятельности – важный фактор в обучении. Помимо проведения эксперимента, человек начинает продумывать причинно-следственные связи, понимает важность постепенности выполнения задач, анализирует предпосылки к негативному и позитивному результату. При проявлении самостоятельности ученик в ходе работы совершает ошибки и учится на основе полученного опыта; дальнейший положительный результат укрепляет его уверенность в собственных силах и вдохновляет на дальнейшее развитие. Важно понимать, что ошибки случаются и нужно психологически к ним подготовиться, не воспринимать отрицательный результат или отсутствие результата как трагедию. Некоторым подросткам это тяжело сделать: наступает отторжение, отрицание, намеренное избегание, а в результате генерируется закомплексованная неуверенная личность. В своей работе педагога-наставника считаю важным следующий аспект: через проведение экспериментов давать ученикам ошибаться «под контролем», чтобы они наблюдали за своими действиями, искали пути решения проблемы, стремились получать больше разносторонней информации и испытывали удовольствие от проделанной работы.

В качестве резюме о проделанной работе: при формировании навыка исследовательской деятельности у школьницы появились также навыки анализа и планирования, в разговоре и рассуждениях проявилась вариативность развития событий, появилась нацеленность на результат и, самое главное, выросла уверенность в своих силах.

Автор выражает благодарность АО «НИИПП» за помощь в реализации проекта и предоставлении измерительного оборудования для проведения исследований.

Литература

1. Бадалян Н.П., Колесник Г.П., Белякова Д.А. Биодинамическое освещение как функция управления состоянием человека // Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии – ФРЭМЭ'2020 : тр. XIV Междунар. науч. конф. с научной молодежной школой им. И.Н. Спиридонова, Владимир-Суздаль, 01–03 июля 2020 года. Владимир-Суздаль: Владимирский гос. ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2020. Кн. 2. С. 377–381.

2. Ладыгина А.А. Биодинамическое освещение // ДИСК-2021 : сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф., Москва, 22–26 ноября 2021 года. М.: Рос. гос. ун-т им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2021. Ч. 2. С. 51–55.

3. Харлампьева Н.К., Герасимова Р.Е., Волчок Т.И. Наставничество как непрерывный педагогический процесс профессионального роста педагога // Вестн. Северо-восточного федер. ун-та им. М.К. Аммосова. Сер.: Педагогика. Психология. Философия. 2022. № 4(28). С. 91–96.

4. Швадленко М.К. Реализация формы наставничества «студент – ученик» целевой модели на примере учащихся средней школы № 32 имени 19-й Гвардейской стрелковой дивизии г. Томска как основа для профессионального самоопределения школьников (из опыта работы педагога-психолога, руководителя центра медиаобразования) // Современное образование: интеграция образования, науки, бизнеса и власти. Приоритетные ориентиры высшего образования в России: стратегическое партнёрство и технологический суверенитет : материалы междунар. науч.-метод. конф., Томск, 25–26 января 2024 года. Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники, 2024. С. 158–162.

5. Токаревских Н.А. Анализ эффективности системы реверсивного наставничества в школе с фокусом на развитие личностного потенциала // Наставничество в образовании: культура, идеи, технологии : материалы Всерос. с междунар. участием науч.-практ. конф., Екатеринбург, 16–17 февраля 2023 года / гл. ред. Г.А. Кругликова. Екатеринбург, 2023. Ч. 1. С. 325–331.

Амбарникова Наталья Владимировна
Ст. преподаватель отделения материаловедения инженерной школы новых производственных технологий (ОМ ИШНПТ) Томского политехнического университета (ТПУ)
Инженер-испытатель 1-й категории Испытательного технического центра (ИЦТ) АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (АО «НИИПП»)
Эл. почта: nva18@tpu.ru, ambarnikova_nv@niipp.ru

N.V. Ambarnikova

Formation of Skills for Research Activity on the Example of Implementing Creative Project of a 10th Grade Student at Tomsk Siberian Lyceum

The formation and development of skills in implementing project and research activities on the example of realizing a creative project is considered. As a result, the ability to analyze, to plan and to establish the cause-and-effect relationships is developed.
Keywords: mentor, creative project, development, research, biodynamic lighting.

References

1. Badalyan NP, Kolesnik GP, Belyakova DA. Biodinamicheskoe osveshchenie kak funkciya upravleniya sostoyaniem cheloveka [Bbiodynamic lighting as a function of human condition management]. Fizika i radioehlektronika v medicine i ehkologii – FREHMEH'2020: trudy XIV Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii s nauchnoj molodezhnoj shkoloj im. I.N. Spiridonova [Physics and radioelectronics in medicine and ecology - FRAME'2020. Proc. of the XIV International Scientific Conference with Scientific Youth School named after I.N. Spiridonov]]. Vladimir-Suzdal. Vladimir State University named after Alexander Grigoryevich and Nikolai Grigoryevich Stoletov. 2020;(2):377-381 (In Russ).

2. Ladygina AA. Biodinamicheskoe osveshchenie [Biodynamic lighting]. DISK-2021 sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii [DISK-2021: Proc. of the All-Russian Scientific and Practical Conference]. Moscow. Russian State University named after A.N. Kosygin (Technologies. Design. Art). 2021;(2):51-55. (In Russ).

3. Kharlampyeva NK, Gerasimova RE, Volchok TI. Nastavnichestvo kak nepreryvnyj pedagogicheskij process professional'nogo rosta pedagoga [Mentoring as a continuous pedagogical process of professional growth of a teacher]. Vestnik Severo-vostochnogo federal'nogo universiteta imeni M.K. Ammosova. Seriya: Pedagogika. Psikhologiya. Filosofiya [Bulletin of the North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy]. 2022;4(28):91-96. (In Russ).

4. Shvadlenko MK. Realizaciya formy nastavnichestva «student – ucheniK» celevoj modeli na primere uchashchikhsya srednej shkoly № 32 imeni 19-j Gvardejskoj strelkovoj divizii g. Tomska kak osnova dlya professional'nogo samoopredeleniya shkol'nikov (iz opyta raboty pedagoga-psikhologa, rukovoditelya centra mediaobrazovaniya) [Implementation of the "student-pupil" mentoring form of the target model on the example of students of secondary school No. 32 named after the 19th Guards Rifle Division of Tomsk as a basis for professional self-determination of schoolchildren (from the work experience of a teacher-psychologist, head of the center for media education]. Sovremennoe obrazovanie: integraciya obrazovaniya, nauki, biznesa i vlasti. Prioritetnye orientiry vysshego obrazovaniya v Rossii: strategicheskoe partnyorstvo i tekhnologicheskij suverenitet: materialy mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoj konferencii [Modern education: integration of education, science, business and government. Priority guidelines for higher education in Russia: strategic partnership and technological sovereignty. Proc. of the international scientific and methodological conference. Tomsk. TUSUR. 2024;158-162. (In Russ)

5. Tokarevskikh NA. Analiz ehffektivnosti sistemy reversivnogo nastavnichestva v shkole s fokusom na razvitie lichnostnogo potenciala [Analysis of the effectiveness of the system of reverse mentoring at school with a focus on the development of personal potential]. Nastavnichestvo v obrazovanii: kul'tura, idei, tekhnologii : materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem Mentoring in education: culture, ideas, technologies. Proc. of the All-Russian scientific and practical conference with international participation]. Yekaterinburg. 2023;(1):pp. 325-331. (In Russ).

Natalya V. Ambarnikova
Senior Lecturer, Department of Materials Science, Engineering School of New Production Technologies, Tomsk Polytechnic University, test engineer of the 1st category, Test Technical Center, Joint-Stock Company ‘Scientific Research Institute of Semiconductor Devices
Email: nva18@tpu.ru, ambarnikova_nv@niipp.ru

УДК 372.853

Е.С. Кисленко

ОРИЕНТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ НА ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Рассматриваются некоторые проблемы инженерного образования, которые частично могут быть решены посредством практико-ориентированной работы в общеобразовательной школе.

Ключевые слова: инженерное образование, ЕГЭ по физике, проектная деятельность.

За последние десятилетия в системе образования произошли существенные изменения: Россия вошла в состав участников Болонского процесса, произошел переход с государственных образовательных стандартов на федеральные государственные образовательные стандарты, был введен Единый государственный экзамен. Об этом подробно говорится в [1].

Однако, несмотря на все изменения, одна из главных проблем – проблема инженерного образования – остается нерешенной. Почему выпускники не хотят учиться в технических вузах? Почему в ведущих вузах России катастрофический недобор студентов? Ответы на эти вопросы попробуем получить, проанализировав школы.

Начнем с того, что ежегодно количество учащихся, выбирающих для сдачи на ЕГЭ физику как профильный предмет, уменьшается [2, 3] (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Количество учащихся, принимавших участие в ЕГЭ по физике по России

Год	2019	2020	2021
Число учащихся	139500	139574	128000

Окончание таблицы 1

Год	2022	2023	2024
Число учащихся	100000	89000	91095

Таблица 2 – Количество учащихся, принимавших участие в ЕГЭ по физике по Томской области

Год	2022	2023	2024
Число учащихся	726	658	599

Количество участников, сдающих ЕГЭ по физике в Томской области, уменьшается на протяжении нескольких лет. Количество же учащихся, сдающих информатику, увеличивается с каждым годом [4] (таблица 3).

Таблица 3 – Количество учащихся, принимавших участие в ЕГЭ по информатике по России

Год	2019	2020	2021
Число учащихся	80 056	83 610	94 023

Окончание таблицы 3

Год	2022	2023	2024
Число учащихся	101664	113000	122739

Дело в том, что результаты ЕГЭ по информатике учитываются при поступлении на технические специальности как альтернатива экзамену по физике [5]. Учащиеся считают, что сдать ЕГЭ по информатике им будет проще, чем по физике. Но они не учитывают тот факт, что учиться в техническом вузе на специальности, где профильным предметом будет физика, без хорошей базовой подготовки будет тяжело.

Пути решения данных проблем неоднократно предлагало правительство РФ. В ноябре 2024 года был определен целый ряд задач комплексного плана по повышению качества математического и естественно-научного образования.

Среди них:

– обязательное вступительное испытание по физике при приеме на все инженерные специальности;

– разработка предложений по обязательной сдаче экзамена по физике, химии или биологии на выбор обучающегося, завершающего освоение образовательной программы основного общего образования [6].

Будет ли результат от данных мероприятий? Будет, но только в том случае, если выпускник сам захочет изучать предмет на должном уровне, окажется замотивированным и заинтересованным. В противном случае все эти мероприятия только усугубят ситуацию.

Как же привлечь детей в технические вузы? Очевидно, что чем раньше мы начнем ориентировать детей на инженерное образование, тем больше вероятность, что это нам удастся. Как это можно сделать? Вариантов множество: во время урочной, внеурочной, проектной деятельности, путем организации экскурсий, профориентационных мероприятий, посещения вузов, приглашения специалистов на классные часы, создания пропедевтических курсов и т.д. Но, как показывает практика, не все так просто. На уроках времени на это, как правило, не остается – ведь на изучение предмета в старшей школе выделяется всего 2 часа в неделю, внеурочная деятельность занята обычно подготовкой к итоговой аттестации, экскурсии мало влияют на будущую профориентацию, пропедевтика имеет место быть, но с обязательным продолжением в средней и старшей школе.

Остается проектная деятельность. Для реализации данной идеи автором статьи совместно с учителем истории Т.В. Юрковой была разработана программа практико-ориентированной и естественно-научной направленности «PRO-наука». Цель программы – формировать у учащихся стойкий познавательный интерес к изучению естественных наук, мотивацию к обучению; создать образовательную среду для подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров.

Краткое описание программы

Данная программа предполагает создание учащимися совместно с наставниками мобильной экспозиции под названием «PRO-наука». Экспозиция содержит 4 модуля: «Техническое творчество», «Чудо-техника», «Мобильный планетарий», «Не верь глазам своим». Все проекты сопровождаются подробным описанием и QR-кодом.

Актуальность программы

В настоящее время задачами преподавания естественно-научных дисциплин является не только высокая предметная и деятельностная подготовка обучающихся, но и ориентация их на выбор в основной школе профиля, готовящего к получению в дальнейшем хорошего технического образования.

Ситуация обучения по естественным предметам складывается не лучшим образом. В связи с минимальным количеством часов, выделяемых на предметы в непрофильных классах, обучение сводится большей частью к «нарешиванию» задач и мало подкрепляется экспериментальной деятельностью. А для обеспечения общества высококвалифицированными кадрами технической направленности выпускники школ должны иметь инженерно-конструкторские навыки, которые приобретаются при проведении экспериментов. Таким образом, основным недостатком преподавания естественно-научных предметов в настоящее время является отрыв теории от практики, недостаток выполняемого руками эксперимента, заменяемого часто их демонстрацией, а иногда и отсутствием таковых. Еще одной важной проблемой является отсутствие мотивации у школьников к обучению технических наукам. Это также обусловливается недостатком практики, отсутствием наглядности и применяемости в повседневной жизни изучаемых законов и явлений. Другими словами, учащиеся не знают, где применять свои знания и где это может пригодиться им в жизни. Поэтому существует необходимость усиления внимания к технической стороне преподавания естественных предметов, изучаемых в школе.

Данный курс даст возможность учащимся увидеть и самостоятельно воспроизвести изучаемые физические явления, воплотить в жизнь удивительные экспонаты, наглядно демонстрирующие применение того или иного закона.

Задачи курса

♦ Создать условия для развития научно-технического и инновационного творчества детей. Данная задача направлена на повышение у обучающихся мотивации к выбору инженерных профессий, на создание условий для исследовательской и проектной деятельности инженерно-технической направленности, а также занятий научно-техническим творчеством.

♦ Реализовать меры популяризации научно-образовательной и творческой деятельности. Данная задача направлена на предоставление опций и создание условий для личностного развития обучающихся.

♦ Научить работе с научной литературой, сформировать культуру научного исследования.

♦ Подготовить учащихся к научно-практическим конференциям, конкурсам, турнирам.

Результаты освоения курса

Личностные результаты:

♦ формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений с

учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

♦ формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

♦ формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, а также взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

Метапредметные результаты:

♦ умение самостоятельно определять цели своего обучения, формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;

♦ умение организовывать сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и достигать компромиссов в конфликтных ситуациях на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

♦ умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;

♦ умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Предметные результаты:

♦ формирование представлений о закономерной связи и познаваемости явлений природы, об объективности научного знания; системообразующей роли физики для развития других естественных наук, техники и технологий; научного мировоззрения как результата изучения основ строения материи и фундаментальных законов физики;

♦ умение планировать в повседневной жизни свои действия с применением полученных знаний законов механики, электродинамики, термодинамики и тепловых явлений с целью сбережения здоровья;

♦ приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений.

Прежде чем приступить к реализации проекта, учащимися совместно с наставниками прорабатывается теоретическая часть, актуальность проекта, ставятся цели и задачи, определяется возможность их исполнения.

Некоторые проекты представлены на рисунках 1–6.

Рисунок 1 – Проект «Острый стул»

Идея проекта пришла учащимся при изучении темы «Давление». Для проекта было использовано более 1000 гвоздей.

Рисунок 2 – Проект «Модель Солнечной системы»

Проект наглядно демонстрирует планеты Солнечной системы, их вращение вокруг Солнца и вокруг своей оси.

Рисунок 3 – Проект «Волшебное зеркало

Данный проект представлен во всех естественно-научных музеях. Если смотреть в него с двух сторон, то получится интересное изображение!

Рисунок 4 – Бесконечное зеркало

Проект также представлен во всех музеях естественных наук. Учащиеся сделали модель в уменьшенном виде.

Рисунок 5 – Оптические иллюзии

Рисунок 6 – Стенд для демонстрации силы Архимеда

Данная программа была реализована в прошлом году. Результаты работы положительные. Часть детей, принимавших участие в осуществлении данной программы, успешно сдали ОГЭ на 4 и 5, посещают дополнительный модуль «Физика++» и планируют сдавать ЕГЭ по физике. В текущем учебном году также продолжается работа в данном направлении, выполнены проекты «Катапульта», «Морские узлы».

Литература

1. Антонов О.В. Проблемы современного образования. // Молодой ученый. 2023. № 16 (463). С. 291–295. URL: https://moluch.ru/archive/463/101794/ (дата обращения: 28.11.2024).

2. ЕГЭ – 2023 в цифрах: средний балл по разным предметам. URL: https://mel.fm/blog/mikhail-lantsman/69758-yege-2023-v-tsifrakh-sredny-ball-po-raznym-premetam-stoballniki-dvoyechniki-i-ne-tolko (дата обращения: 28.11.2024).

3. Статистико-аналитический отчет о результатах государственной итоговой аттестации по образовательным программам основного общего образования в 2024 году в Томской области. URL: http://coko.tomsk.ru/index.php/contents/page/15 (дата обращения: 04.12.2024).

4. Итоги ЕГЭ 2024. URL: https://vuzopedia.ru/news/7280 (дата обращения: 28.11.2024).

5. Закирьянов Ф. О снижении популярности естественно-научных дисциплин среди молодежи. URL: https://www.kommersant.ru/doc/6821762 (дата обращения: 04.12.2024).

6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р. URL: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014?index=15 (дата обращения: 29.11.2024).

Кисленко Елена Сергеевна
Учитель физики МБОУ «СОШ №197» города Северска

E.S. Kislenko

Orientation of Schoolchildren to Engineering Education

Some problems of engineering education that are possible to be partially solved within practice-oriented work at secondary schools are considered.
Keywords: engineering education, Unified State Exam in Physics, project activities.

References

1. Antonov OV. Problemy sovremennogo obrazovaniya [Problems of modern education]. Molodoj uchenyj [Young scientist]. 2023;16(463):291-295. Available from: https://moluch.ru/archive/463/101794/ [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

2. EGE – 2023 v cifrakh: srednij ball po raznym predmetam [Unified State Exam - 2023 in numbers: average score in different subjects]. Available from: https://mel.fm/blog/mikhail-lantsman/69758-yege-2023-v-tsifrakh-sredny-ball-po-raznym-premetam-stoballniki-dvoyechniki-i-ne-tolko [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

3. Statistiko-analiticheskij otchet o rezul'tatakh gosudarstvennoj itogovoj attestacii po obrazovatel'nym programmam osnovnogo obshchego obrazovaniya v 2024 godu v Tomskoj oblasti [Statistical and analytical report on the results of the state final certification for educational programs of basic general education in 2024 in the Tomsk region]. URL: http://coko.tomsk.ru/index.php/contents/page/15 [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

4. Itogi EGE 2024 [Results of the 2024 Unified State Exam]. Available from: https://vuzopedia.ru/news/7280 [Accessed: 28 November 2024]. (In Russ).

5. Zakiryanov FO. O snizhenii populyarnosti estestvenno-nauchnykh disciplin sredi molodezhi [On the decline in the popularity of natural sciences among young people]. Available from: https://www.kommersant.ru/doc/6821762 [Accessed: 04 December 2024]. (In Russ).

6. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 19.11.2024 № 3333-r [Order of the Government of the Russian Federation dated 19.11.2024 No. 3333-r]. Available from: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202411230014?index=15 [Accessed: 29 November 2024]. (In Russ).

Elena S. Kislenko
Teacher, School № 197, Seversk, Tomsk Region

УДК 621.396.41

Н.О. Филатова

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Рассматриваются особенности формирования инженерного мышления школьников при обучении физике в контексте концепции развития инженерного образования в РФ. Описывается личный опыт автора по организации учебного процесса по физике, способствующего развитию инженерного мышления. Акцентируется внимание на использовании экспериментально-исследовательских задач при обучении физике.

Ключевые слова: физика, инженерное мышление, экспериментально-исследовательские задачи, школа, обучающиеся.

Развитие инженерного мышления у школьников является важной задачей современного образования, особенно в контексте изучения физики. Минпросвещения совместно с Минобрнауки разработан план по развитию инженерного образования в школах, который представляет собой комплекс мероприятий, направленных на увлечение детей физикой и другими естественно-научными предметами: математикой, биологией, химией и информатикой [1]. Согласно распоряжению Правительства РФ от 19.11.2024 № 3333-р утвержден План мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года [2]. Этот план дает четкое понимание важности инженерного образования в России. Например, в 2026 году вводится обязательное вступительное испытание по физике на все инженерные направления подготовки (специальности) высшего образования. Планируется создание новых учебно-методических пособий, в том числе по физике, разработанных с учетом концепции развития инженерного образования.

Инженерное мышление подразумевает способность к анализу сложных систем, проектированию решений, критическому мышлению и умению применять научные знания для решения практических задач [3–5]. Рассмотрим несколько ключевых аспектов, связанных с развитием инженерного мышления при изучении физики и применяемых автором.

Практическая направленность обучения

Физика – это наука о природе вещей, и она тесно связана с практическими приложениями. Для формирования инженерного мышления важно, чтобы учащиеся видели связь между теоретическим материалом и реальными задачами. Такой подход может включать решение проблемных ситуаций, проведение экспериментов, моделирование физических процессов и создание проектов.

Примеры практической направленности:

- создание моделей машин, механизмов или устройств;
- решение экспериментальных и инженерных задач, где ученики сами определяют цель работы, составляют самостоятельно план решения или работают по предложенному.

Для реализации данного направления автором разработан сборник практико-ориентированных задач и мини-исследований по физике для 8-го класса. Например: изучение парникового эффекта в банке, изучение процесса образования облаков, расчет экономии электроэнергии и др.

Для выполнения практических заданий составлены технологические карты (чек-листы) наблюдений, проведения эксперимента, написания вывода по итогам проведения практической работы.

Проектная деятельность

Проектный подход позволяет учащимся самостоятельно ставить цели, планировать работу, искать информацию и реализовывать свои идеи. В рамках проектной деятельности школьники могут работать над созданием реальных продуктов или решений, что способствует развитию креативного мышления и навыков работы в команде.

Примеры проектов:

- моделирование автоматизированного музыкального устройства, стимулирующего рост и развитие растений;
- изучение разных способов увлажнения помещений. Разработка увлажнителя традиционного типа;
- исследование зависимости вязкости моторного масла от температуры;
- изучение способов определения освещенности. Определение освещенности с помощью смартфона;
- исследование магнитогидродинамического эффекта и его применение.

Использование современных технологий

Современные технологии открывают новые возможности для обучения физике и развития инженерного мышления. Компьютерное и 3D-моделирование, программирование микроконтроллеров, работа с робототехническими платформами позволяют школьникам глубже понять физические процессы и применить их на практике.

Примеры использования технологий:

- моделирование движения тел в среде программирования Scratch или Python. Такая тема для выполнения проекта выбрана учащимися;
- программирование Arduino для управления различными устройствами и системами. Учащиеся, занимающиеся по дополнительным программам образования, используют свои навыки для выполнения проектов по физике;
- использование 3D-принтеров для создания деталей и компонентов. В Сибирском лицее, где работает автор, имеется 3D-принтер и учащиеся, освоившие программы для 3D-моделирования, выполняют проекты по физике с его использованием.

Развитие критического мышления

Критическое мышление играет важную роль в инженерной деятельности, так как оно помогает оценивать различные варианты решений, анализировать результаты экспериментов и делать обоснованные выводы. Школьники учатся задавать вопросы, проверять гипотезы и находить оптимальные пути решения задач.

Методы развития критического мышления:

- обсуждение результатов экспериментов и анализ ошибок;
- анализ различных подходов к решению одной и той же проблемы;
- участие в дискуссиях и дебатах по техническим вопросам.

Интеграция междисциплинарных знаний

Инженерный подход требует интеграции знаний из разных областей науки и техники. Например, при разработке устройства необходимо учитывать не только законы физики, но и основы математики, материаловедения, электроники и других дисциплин. Интегративный подход помогает ученикам видеть целостную картину и понимать взаимосвязь различных наук.

Пример интеграционного проекта: изучение влияния различной музыки на рост и развитие растений.

Взаимодействие с профессионалами

Общение с инженерами и учеными помогает школьникам лучше понять реальные аспекты профессии и получить практические советы. Это может происходить посредством экскурсий на предприятия, участия в мастер-классах и семинарах, а также через онлайн-встречи и вебинары.

Формы взаимодействия:

- экскурсии на заводы и в исследовательские центры;
- мастер-классы от инженеров-практиков;
- онлайн-консультации с экспертами.

Наибольший интерес представляют экспериментально-исследовательские задачи с контекстным (техническим) содержанием. Для этого есть несколько причин.

1. Возможность использования на разных типах и этапах уроков и в качестве домашнего задания.
2. Проявление наибольшего интереса у обучающихся, так как задачи связаны с практической деятельностью.
3. Повышение уровня мотивации и познавательного интереса обучающихся.
4. Для развития инженерного мышления эксперимент и исследование являются наиболее важными элементами учебной деятельности

В существующих многочисленных задачниках и учебниках по физике экспериментально-исследовательские задачи с техническим содержанием встречаются редко. Это связано в первую очередь со стремительно развивающимися технологиями, за которыми не успевают следить ни учителя, ни учащиеся.

Экспериментально-исследовательская задача с техническим содержанием имеет следующую структуру:

1) тематическая информация с техническим содержанием;
2) условие задачи, содержащее экспериментально-исследовательскую часть;
3) требование задачи;
4) аналитическая часть. Контрольные вопросы.

Можно выделить следующие виды экспериментально-исследовательских задач (таблица 1).

Таблица 1 – Виды экспериментально-исследовательских задач

Виды экспериментально-исследовательских задач			
Эксперимент используется для иллюстрации явления, процесса, о котором идет речь	Эксперимент используется для создания заданной ситуации	Эксперимент используется для получения недостающих данных	Эксперимент используется для проверки правильности решения
Примеры			
Нарушится ли равновесие весов, если, опустив весы, погрузить тела в жидкость	Почему тело, имеющее форму двух соединенных основаниями конусов, поднимается вверх по наклонной плоскости	Определить скорость снаряда, с которой он выбрасывается из баллистического пистолета	Какой груз можно поместить в коробочку из жести, размеры которой известны, чтобы она плавала в воде?

Формирование умения учащихся решать экспериментально-исследовательские задачи происходит поэтапно. В таблице 2 представлены умения, которые формируются у обучающихся на разных уровнях обучении при решении экспериментально-исследовательских задач.

Таблица 2 – Этапы формирования экспериментально-исследовательских навыков учащихся

Уровень образования	Экспериментально-исследовательские навыки
7-й класс	– Умение пользоваться лабораторным оборудованием. – Описание наблюдаемых явлений
8-й класс	– Описание наблюдаемых явлений. – Формулирование предположений, объясняющих явления или принцип действия устройств
9-й класс	– Описание наблюдаемых явлений. – Формулирование предположений, объясняющих явления или принцип действия устройств. – Определение необходимых материалов и приборов для проведения экспериментально-исследовательской работы. – Определение этапов решения задачи
10-11-й классы	– Описание наблюдаемых явлений. – Формулирование предположений, объясняющих явления или принцип действия устройств. – Определение необходимых материалов и приборов для проведения экспериментально-исследовательской работы. – Определение этапов решения задачи. – Анализ полученных результатов. – Формулирование выводов

Таким образом, происходит динамика формирования познавательной деятельности у учащихся: от вопроса – к деятельности, от наблюдения – до исследования. И к моменту перехода на старшую ступень обучения у школьника уже сформированы следующие учебные познавательные действия: ученик готов к проведению исследования и эксперимента, к выбору профиля, к работе в научном обществе; проявляет интерес к инженерной деятельности.

Рассмотрим пример одного экспериментально-исследовательского задания с техническим содержанием по теме «Парообразование и конденсация» в 8-м классе.

Техническая часть

Всем известно, что самое технологичное место в доме – это кухня. Плита, холодильник, микроволновая печь, чайник, миксер и т.д. А есть еще один прибор, который может заменить сразу несколько (как равнодействующая сила заменяет сразу несколько сил). Этот прибор называется мультиварка. Цель задания: изучить устройство домашней мультиварки, описать принцип ее работы.

Экспериментально-исследовательская часть

Мультиварка и скороварка – два прибора с одним общим предком, обычной кастрюлей. Вот только способности у них разные: мультиварка может заменить собой несколько кухонных помощниц и практически без участия человека справиться с обедом, а скороварка – ускорить приготовление пищи в 2-3 раза. А происходит это быстрее из-за особого устройства крышки: она массивная, с мощным замком и герметизирующей прокладкой. Благодаря ей пар не может свободно выходить из скороварки. Ведь для того чтобы сварить быстрее, нужно повысить температуру. Вот только в обычной кастрюле поднять температуру воды выше 100 °С не получится. При нормальном давлении в 1 атм температура кипения составляет всем привычные 100 °С. А вот при повышении до 1,5 атм – уже 110 °С. Бытовые скороварки работают при давлении 1,5–2 атм: температура кипения воды в них может достигать 120 °С и выше. Повышенное давление внутри скороварки создает пар, образующийся при кипении. Герметичная крышка с клапаном не дает ему свободно выходить. Пар скапливается под крышкой и повышает давление внутри скороварки.

Цель: экспериментально проверить зависимость времени закипания от наличия крышки у кастрюли.

Приборы и материалы: кастрюля с прозрачной крышкой, вода 500 мл, часы.

Гипотеза: сформулируйте самостоятельно.

Ход работы: 1. Налейте в кастрюлю воду и поставьте на включенную плиту. Крышку кастрюли снимите.

2. Включите таймер и засеките время, когда вода закипит.

3. Снимите кастрюлю с плиты, охладите ее. Снова налейте 500 мл воды такой же температуры, как в п. 1.

4. Поставьте кастрюлю с водой на плиту. Кастрюлю закройте крышкой.

5. Включите таймер и засеките время закипания воды.

6. Сравните время закипания воды в кастрюле с открытой и плотно закрытой крышкой.

7. Во время нагревания воды в кастрюле до кипения пронаблюдайте за этим процессом. Сделайте серию фотографий (или видео) с наличием видимых изменений. Все фотографии должны быть подписаны (время наблюдения, какие изменения вы увидели). Если снимаете видео, то оно тоже должно быть или с комментариями, или с субтитрами.

8. Сделайте вывод о проделанной работе.

Ответьте на вопросы:

– почему с закрытой крышкой вода закипает быстрее (или медленнее);
– при закипании воды в кастрюле с закрытой крышкой откуда берутся капельки воды на крышке;
– какой процесс объединяет эти изображения? Поясните.

Заключение

Развитие инженерного мышления у школьников при обучении физике требует комплексного подхода, включающего практическую направленность, проектную деятельность, использование современных технологий, развитие критического мышления, интеграцию междисциплинарных знаний и взаимодействие с профессионалами. Такой подход помогает подготовить учащихся к решению сложных технических задач и успешно освоить профессию в области инженерии и высоких технологий.

Литература

1. Об утверждении плана мероприятий по развитию инженерного образования : Распоряжение Минобрнауки России № 178-р, Минпросвещения России от 26.04.2023 № Р-92.

2. Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года : Распоряжение Правительства Российской Федерации от 19.11.2024 № 3333-р.

3. Сазонова З.С., Чечеткина Н.В. Развитие инженерного мышления – основа повышения качества образования: учеб. пособие МАДИ (ГТУ). М.: МГТУ, 2007. 195 с.

4. Кудрявцев Т.В. Психология технического мышления. (Процесс и способы решения технических задач). М.: Педагогика, 1975. 304 с.

5. Зуев П. В., Кощеева Е.С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. № 6. С. 44-49.

Филатова Надежда Олеговна
Канд. пед. наук, учитель физики МАОУ Сибирский лицей г. Томска
Усова ул., д.56, г.Томск, Россия, 634041
Тел.: +7 (3822) 555791
Эл. почта: Nadeenfilatova@yandex.ru

N.O. Filatova

Features of Educational Process Organization of in Physics for the Development of Engineering Thinking of Schoolchildren

The article is devoted to the features of schoolchildren' engineering thinking formation in teaching Physics in in accordance with the concept of engineering education development in the Russian Federation. The author's personal experience in organizing the educational process in Physics, contributing to the development of engineering thinking, is described. Attention is focused on the use of experimental research tasks in teaching Physics.

Keywords: Physics, engineering thinking, experimental research tasks, school, students.

References

1. Ob utverzhdenii plana meropriyatij po razvitiyu inzhenernogo obrazovaniya: Rasporyazhenie Minobr-nauki Rossii № 178-r, Minprosvesh-cheniya Rossii ot 26.04.2023 № R-92 [On approval of the action plan for the development of engineering education: Decree of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 178-r, Ministry of Education of the Russian Federation dated 04/26/2023 No. R-92]. (In Russ).

2. Ob utverzhdenii kompleksnogo plana meropriyatij po povysheniyu kachestva matematicheskogo i estestvenno-nauchnogo obrazovaniya na period do 2030 goda : Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 19.11.2024 № 3333-r [On approval of the comprehensive action plan for improving the quality of mathematical and natural science education for the period up to 2030: Resolution of the Government of the Russian Federation dated 11/19/2024 No. 3333-R]. (In Russ).

3. Sazonova ZS, Chechetkina NV. Razvitie inzhenernogo myshleniya – osnova povysheniya kachestva obrazovaniya: uchebnoe posobie [The development of engineering thinking is the basis for improving the quality of education]. Moscow: MGTU; 2007. (In Russ).

4. Kudryavtsev TV. Psikhologiya tekhnicheskogo myshleniya. (Process i sposoby resheniya tekhnicheskikh zadach) [Psychology of technical thinking. (The process and methods of solving technical problems)]. Moscow: Pedagogika; 1975. (In Russ).

5. Zuev PV, Kosheeva ES. Razvitie inzhenernogo myshleniya uchashchikhsya v processe obucheniya [Development of engineering thinking of students in the learning process]. Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii [Teacher education in Russia]. 2016;6: 44-49. (In Russ).

Nadezhda O. Filatova
Candidate of Pedagogical Sciences, Teacher of Physics, Siberian Lyceum of Tomsk
56, Usova st., Tomsk, Russia, 634041
Phone: +7 (3822) 55-57-91
Email: Nadeenfilatova@yandex.ru