

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



ISSN-2588-0306

37'2025



ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ



ISSN (print) – 1810-2883
ISSN (on-line) – 2588-0306

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

37'2025

Редакционная коллегия:

Юрий Петрович Похолков (главный редактор), д-р тех. наук, профессор, руководитель учебно-научного центра «Организация и технологии высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета, президент Ассоциации инженерного образования России (Россия)

Александр Александрович Громов, д.т.н., профессор, главный научный сотрудник Инжинирингового центра быстрого промышленного прототипирования высокой сложности МИСИС (Россия)

Геннадий Андреевич Месяц, д-р тех. наук, член Президиума РАН, действительный член РАН (Россия)

Александр Сергеевич Сигов, д-р ф.-м. наук, действительный член Российской академии наук, Президент РТУ МИРЭА (Россия)

Олег Леонидович Хасанов, д-р тех. наук, профессор, директор Научно-образовательного инновационного центра «Наноматериалы и нанотехнологии», Национальный исследовательский Томский политехнический университет (Россия)

Сергей Иванович Герасимов, д-р тех. наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительная механика» Сибирского государственного университета путей сообщения (Россия)

Ольга Анатольевна Мазурина, канд. филос. наук, помощник ректора по международному сотрудничеству Национального исследовательского Томского политехнического университета (Россия)

Ж.К. Куадрадо, про-президент Политехнического университета Порто по интернационализации, профессор (Португалия)

С.АВ. Ли, профессор Школы машиностроения, Университет Ульсан (Южная Корея)

Х.Х. Перес, проректор по международной деятельности Технического университета Каталонии, профессор (Испания)

Ф.А. Сангер, профессор Политехнического института Пердью (США)

И. Харгитай, профессор Будапештского университета технологии и эконопрофессор Будапештского университета технологии и экономики, Член Венгерской академии наук и Академии Еигораеа (Лондон), иностранный член Норвежской академии наук, почетный доктор наук МГУ им. М.В.Ломоносова, Университета Северной Каролины (США), Российской академии наук

Владимир Владимирович Кондратьев, д-р пед. наук, канд. тех. наук, профессор, начальник Центра переподготовки и повышения квалификации преподавателей вузов имени академика А.А. Кирсанова, заведующий кафедрой «Методология инженерной деятельности» Казанского национального исследовательского технологического университета. (Россия)

Раис Семигуллович Сафин, д-р пед. наук, канд. тех. наук, профессор, заведующий кафедрой «Профессиональное обучение, педагогика и социология» Казанского государственного архитектурно-строительного университета (Россия)

Юрий Александрович Шихов, д-р пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, заведующий кафедрой «Физика и опто-техника» Ижевского государственного технического университета имени М.Т. Калашникова (Россия)

Раиса Морадовна Петрунева, д-р пед. наук, канд. хим. наук, заведующий кафедрой «История, культура, социология» Волгоградского государственного технического университета (Россия)

Вячеслав Алексеевич Стародубцев, д-р пед. наук, профессор-консультант, учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета (Россия)

Минин Михаил Григорьевич, д-р пед. наук, профессор-консультант, учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета (Россия)

Журнал «Инженерное образование» – научный журнал, издаваемый с 2003 г.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций (свидетельство ПИ № ФС77-33704 от 24 октября 2008 г., учредитель – Ассоциация инженерного образования России)

ISSN (print) – 1810-2883

ISSN (on-line) – 2588-0306

Подписной индекс в объединённом каталоге «Пресса России» – 39921

Журнал «Инженерное образование» публикует оригинальные работы, обзорные статьи, очерки и обсуждения, охватывающие последние достижения в области организации инженерного образования.

1. Инженерное образование: тренды и вызовы.
2. Отечественный и зарубежный опыт подготовки инженеров.
3. Организация и технология инженерного образования.
4. Подготовка инженеров: партнерство вузов и предприятий.
5. Качество инженерного образования.

К публикации принимаются статьи, ранее нигде не опубликованные и не представленные к печати в других изданиях.

Статьи, отбираемые для публикации в журнале, проходят закрытое (слепое) рецензирование.

Автор статьи имеет право предложить двух рецензентов по научному направлению своего исследования.

Окончательное решение по публикации статьи принимает главный редактор журнала.

Все материалы размещаются в журнале на бесплатной основе.

Журнал издается два раза в год.

THE JOURNAL ASSOCIATION FOR ENGINEERING EDUCATION OF RUSSIA



ISSN (print) – 1810-2883
ISSN (on-line) – 2588-0306

ENGINEERING EDUCATION

37'2025

Editorial Board:

Yuri Pokholkov (Editor-in-Chief), Dr. Tech. Sciences, Professor, Head of Educational and Research Center for Management and Technologies in Higher Education of the National Research Tomsk Polytechnic University; President of the Association for Engineering Education of Russia (Russia)

Alexander Gromov, Visiting Professor of the Department of Non-Ferrous Metals and Gold at NUST MISiS, Professor, Doctor of Engineering (Russia)

Gennady Mesyats, Dr. Tech. Sciences, Professor, Member of the Presidium of the Russian Academy of Sciences, Full member of the Russian Academy of Sciences (Russia)

Alexander Sigov, Dr. of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Full Member of the Russian Academy of Sciences, President of Moscow Technological University (MIREA) (Russia)

Oleg Khasanov, Dr. Tech. Sciences, Professor, Director of Innovation Center for Nanomaterials and Nanotechnologies of the National Research Tomsk Polytechnic University (Russia)

Sergey Gerasimov, Dr. Tech. Sciences, Professor, Head of the Department of Structural Mechanics, Siberian Transport University (Russia)

Olga Mazurina, PhD, Rector's Delegate for International Affairs, Tomsk Polytechnic University (Russia)

J.C. Quadrado, Polytechnic Institute of Porto, Pro-President for Internationalization, Professor (Portugal)

S.AV. Lee, Professor, School of Engineering, Ulsan University (South Korea)

J.J. Perez, Vice-Rector for International Affairs, Polytechnic University of Catalonia, Professor (Spain)

Ph.A. Sanger, Purdue Polytechnic Institute, Professor (USA)

I. Hargittai, Professor, Budapest University of Technology and Economics. Member of the Hungarian Academy of Sciences and the Europaea Academy (London), a foreign member of the Norwegian Academy of Sciences, Honorary Doctor of Sciences of Moscow State University M.V. Lomonosov, University of North Carolina (USA), Russian Academy of Sciences (Hungary).

Vladimir Vladimirovich Kondratiev, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of Academician A.A. Kirsanov Center for Retraining and Qualification of Universities, Head of the Department of Engineering Methodology, Kazan National Research Technological University. (Russia)

Rais Semigullovich Safin, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Vocational Training, Pedagogy and Sociology, Kazan State University of Architecture and Civil Engineering (Russia)

Yuri Aleksandrovich Shikhov, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Head of the Department of Physics and Optotechnics, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University

Raisa Moradovna Petruneva, Doctor of Pedagogy, Candidate of Chemical Sciences, Head of the Department of History, Culture, Sociology, Volgograd State Technical University (Russia)

Vyacheslav Alekseevich Starodubtsev, Doctor of Pedagogical Sciences, Consulting Professor, Educational and Scientific Center «Organization and Technologies of Higher Professional Education», National Research Tomsk Polytechnic University (Russia)

Minin Mikhail Grigorievich, Doctor of Pedagogical Sciences, Consultant Professor, Educational and Scientific Center «Organization and Technologies of Higher Professional Education», National Research Tomsk Polytechnic University (Russia)

The Journal «Engineering Education» has been published since 2013.

The Journal is registered internationally – ISSN 1810-2883 – and in Federal Agency for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (certificate PI N° FS77-33704, dated 24 October 2008, founder – Association for Engineering Education of Russia)

ISSN (print) – 1810-2883

ISSN (on-line) – 2588-0306

Subscription index in the United catalogue «Press of Russia» – 39921.

The Journal «Engineering Education» publishes original papers, review articles, essays and discussions, covering the latest achievements in the field of engineering education.

1. Engineering education: trends and challenges
2. Russian and foreign experience in training engineers
3. Management and technologies in engineering education
4. Training of engineers: partnership between universities and enterprises
5. Engineering education quality

The articles previously unpublished and not submitted for publishing in other journals are accepted to publication.

All articles are peer reviewed by international experts. Both general and technical aspects of the submitted paper are reviewed before publication.

Authors are advised to suggest 2 potential reviewers familiar with the research focus of the article.

Final decision on any paper is made by the Editor-in-Chief.

The Journal «Engineering Education» is published twice a year.

Содержание

Contents

Анализ современных подходов к организации проектной деятельности Газизов Т.Т., Белоусов А.О., Носов А.В.	6	Analysis of modern approaches to the organization of project activities Gazizov T.T., Belousov A.O., Nosov A.V.
Проблемы академической адаптации вьетнамских студентов в инженерно-технических вузах России Мудрак С.А., Ле Чунг Хиеу	18	Problems of academic adaptation of Vietnamese students in engineering and technical universities in Russia Mudrak S.A., Le-Trung Hieu
Адаптация иностранных студентов в системе образования на инженерных специальностях в российском вузе Муха В.Н., Шиповалова А.А.	33	Adaptation of foreign students in the education system in engineering specialties at Russian university Mukha V.N., Shipovalova A.A.
Опыт внедрения курса численного моделирования в рамках дисциплины «проектная деятельность» для студентов направления «нефтегазовое дело» Чепур П.В., Колядко А.А., Сухачев И.С., Тарасенко А.А.	44	Experience in implementing a numerical modeling course in the framework of the discipline “project activity” for students of the direction “oil and gas business” Chepur P.V., Kolyadko A.A., Sukhachev I.S., Tarasenko A.A.
Влияние организации процесса обучения в расширенной образовательной среде на исследовательскую компетентность студентов инженерных направлений подготовки Тетелева Е.М.	54	Impact of learning organization in an expanded educational environment on the research competence of engineering students Teteleva E.M.
Нейродидактическая модель как инструмент повышения качества подготовки специалистов в инженерном вузе Лизунков В.Г., Морозова И.М., Апенкин А.А., Павлов А.Ю.	63	Neurodidactic model as a tool for improving the quality of training specialists in an engineering university Lizunkov V.G., Morozova I.M., Apenkin A.A., Pavlov A.Yu.
Задачи повышения эффективности технического образования на основе формирования языка общения Белоглазова Т.Н., Романова Т.Н., Логинов А.А.	74	Tasks of increasing the effectiveness of technical education based on communication language formation Beloglazova T.N., Romanova T.N., Loginov A.A.
Искусственный интеллект в образовании: проблема его недобросовестного использования обучающимися Белолобова А.А.	86	Artificial intelligence in education: a problem of its unfair use by students Belolobova A.A.

УДК 004.312

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_1

Анализ современных подходов к организации проектной деятельности

Тимур Тальгатович Газизов¹,доктор технических наук, доцент, заместитель проректора по цифровизации,
старший научный сотрудник, gtt@tpu.ru**Антон Олегович Белоусов²,**кандидат технических наук, доцент кафедры телевидения и управления,
старший научный сотрудник, ant1lafleur@gmail.com**Александр Вячеславович Носов²,**кандидат технических наук, старший научный сотрудник кафедры
телевидения и управления, старший научный сотрудник,
alexns2094@gmail.com¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30² Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 40

В последнее десятилетие современная инженерия особенно часто сталкивается с проблемой проектирования сложных систем. Рост плотности монтажа, скорости передачи данных, увеличение вычислительных мощностей и многое другое приводит к кратному возрастанию производительности с одной стороны и к увеличению сложности технологий с другой. Как следствие, сложность проектируемых систем возрастает, при этом требования к качеству и отказоустойчивости остаются крайне высокими. Все чаще исследователям приходится обращать внимание не только на научную и инновационную составляющую своей деятельности, но и на получение технологий, ориентированных на создание конкурентоспособного продукта. Отдельным этапом в цепочке создания качественной востребованной продукции является масштабируемость и вывод на рынок результатов исследований. Именно поэтому важно уделить особое внимание выбору методологии проектирования сложных систем на этапе замысла проекта так, чтобы обеспечить не только заданный уровень технологичности, но и конкурентоспособность будущей продукции уже на этапе проектирования. Сегодня перед ведущими учеными страны стоит нетривиальная задача – необходимо не просто решить важную научно-исследовательскую проблему, а гарантировать выполнение показателей по востребованности будущей продукции, организовать выполнение проекта, над которым будут работать несколько научно-исследовательских групп. Поэтому подбор соответствующей методологии является отдельной, весьма актуальной задачей и по важности не уступает этапу научных исследований или математическим расчетам. В работе представлен обзор наиболее популярных методов и подходов к организации проектной деятельности. Показаны их преимущества, приведены наиболее эффективные примеры использования в формате исторической справки, сделан вывод о возможности их применения в качестве основы для методологии проектирования сложных технических систем, таких как проектирование печатных плат беспилотных авиационных систем, их критичных узлов.

Ключевые слова: методология, проектирование, проектная деятельность, метод, подход, сложные системы, управление проектами

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 25-29-00139, <https://rscf.ru/project/25-29-00139/>

Качественное управление проектами – ключ к успеху в организации продуктивной и эффективной деятельности. Сегодня разработано множество подходов, отличающихся формализацией, детализацией и областью применения. К наиболее популярным методам относятся: проектный метод, ТРИЗ, Six Sigma, Scrum, Kanban, Lean, CPM. Такое разнообразие обусловлено возрастающей сложностью проектов. Для высокого контроля над

реализацией проектов лучше применять гибкие методы управления множеством элементов: ресурсы, сроки, работы. Они позволяют эффективно организовать и отслеживать ход масштабных и сложных проектов. В целом выбор подхода напрямую зависит от специфики и требований каждого конкретного проекта. Далее будут рассмотрены наиболее популярные методы и подходы к организации проектной деятельности.

Проектный метод – метод проектной деятельности, основанный на постановке проблемы и ее поэтапном решении, что в конечном итоге приводит к конкретным практическим результатам. Проект – самостоятельная или коллективная творческая завершённая работа, которая имеет социально значимый результат. Проектный метод как следствие системно-мыследательностного подхода (СМД) берет свое начало в трудах Георгия Петровича Шедровицкого [1], одного из крупнейших отечественных мыслителей в области организационно-управленческой деятельности. В рамках Московского методологического кружка Шедровицкий разработал уникальную концепцию, в которой деятельность рассматривается как сложная система, включающая в себя мышление, организацию и коммуникацию. СМД-подход предполагает, что успешное решение сложных задач требует не только технических знаний, но и осмысленного взаимодействия участников процесса, их координации и совместного анализа поставленных целей и средств. Проектный метод, сформировавшийся как логическое продолжение СМД, основывается на идее структурирования и управления проектами через последовательные этапы анализа ситуации, проблематизации, целеполагания, планирования, реализации и рефлексии, что позволяет достигать высоких результатов в сложных и динамичных условиях. Примером современного применения проектного метода, вдохновленного идеями Шедровицкого, является деятельность Школы управления «Сколково». В рамках образовательных и исследовательских программ школы используются принципы СМД-подхода для формирования у участников способности решать сложные междисциплинарные задачи

в условиях неопределенности. Одним из ярких примеров является программа по созданию управленческих платформ для технологических стартапов, где участники обучаются системному анализу, разработке проектных гипотез и их реализации в командной работе. Такой подход не только отражает историческую связь с трудами Шедровицкого, но и демонстрирует его актуальность в контексте современных управленческих и образовательных задач.

В современном мире проектный подход активно внедряется в различных отраслях – от строительства до массового производства. Ключевым фактором успеха проекта являются несколько взаимосвязанных элементов: четкая постановка целей и задач, эффективное управление, сбалансированное техническое и ресурсное обеспечение. Алгоритм реализации проекта включает в себя: определение целей и задач, организацию управления проектом, обеспечение необходимых ресурсов, реализацию запланированных мероприятий, контроль и оценку результатов (рис. 1). Применение структурированного подхода к управлению проектами позволяет повысить вероятность достижения желаемых целей и результатов.

Для успешного выполнения проекта необходимо придерживаться жизненного цикла проекта, который включает: инициацию проекта и формирование видения, разработку модели, проектирование орг. конструкции, реализацию, оценку и завершение. На этапе инициации определяются начальное содержание, финансовые ресурсы, заинтересованные стороны и руководитель проекта. Ключевая цель – согласовать ожидания заинтересованных сторон с целями проекта. Этап разработ-

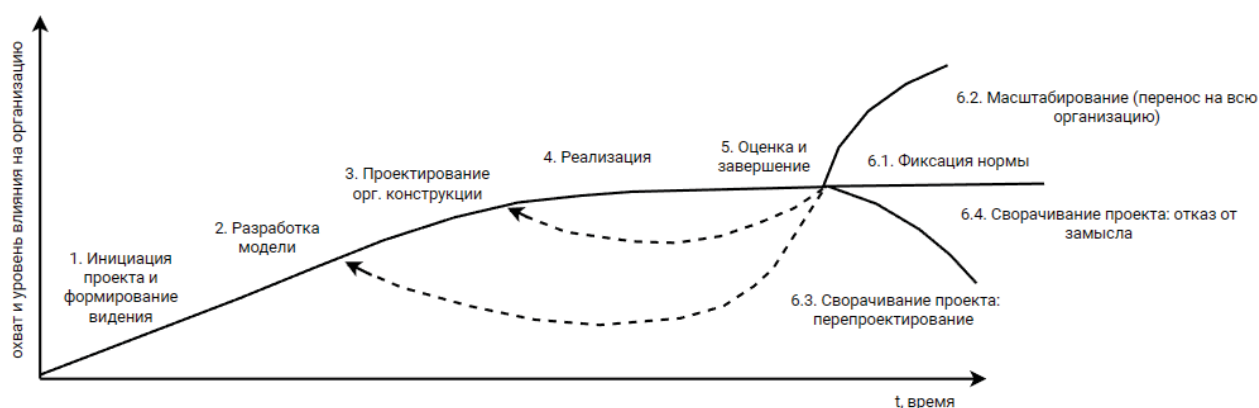


Рис. 1. Жизненный цикл трансформационного проекта
Fig. 1. Life cycle of a transformation project

ки модели начинается с построения информационной модели, которая в дальнейшем воплощается в компьютерную модель. Этап проектирования включает в себя первичное описание создаваемого объекта с использованием текстовых записей, расчетов, чертежей и алгоритмов. Это позволяет перевести идею в конкретный план реализации. Этап реализации – это внедрение запланированных действий, задач и стратегий в измеримые результаты. Этап оценки и завершения – это формальное окончание проекта, когда руководитель анализирует всю собранную информацию, чтобы убедиться, что все работы завершены и цели достигнуты [2]. Таким образом, суть проектного метода заключается в уникальном представлении решаемой проблемы в особой организационно-методической форме. Под проектным методом понимается применение знаний, методов, специальных навыков и технических решений для реализации целевого типа задач с целью достижения или превышения ожиданий участников проекта. Проектный метод – это также метод области научных знаний, позволяющий определить цели деятельности и организовать работу группы людей таким образом, чтобы в результате ее осуществления были достигнуты намеченные результаты.

Метод ТРИЗ (Теория Решения Изобретательских Задач) – это алгоритм, позволяющий оптимизировать творческий процесс и решать задачи с минимальными усилиями. Теория решения изобретательских задач была создана советским изобретателем и писателем Гериком Альтшуллером. Он начал работать над теорией в 1946 г. и к 1970 г. описал основные приемы и инструменты ТРИЗ.

Альтшуллер изучал, как инженеры разрабатывают технические решения. Прежде чем сделать выводы, Альтшуллер проанализировал материалы тысяч патентов. Так он создал один из самых известных инструментов ТРИЗ – «40 изобретательских приемов решения технических противоречий». К концу 1970-х гг. школы ТРИЗ появились во многих городах СССР. Регулярно проводились семинары и конференции, в том числе и всесоюзные, в 1989 г. была создана первая ассоциация ТРИЗ, а в 1999 г. – международная ассоциация МАТРИЗ – международное общественное объединение профессиональных преподавателей, разработчиков и пользователей Теории решения изобретательских задач. В США и Ев-

ропу ТРИЗ была завезена в 1991 г. специалистами-эмигрантами из СССР. В 1998 г. в США был открыт Институт Альтшуллера, где обучались инженеры и менеджеры. Впоследствии появились и другие организации, занимающиеся ТРИЗ. Примером может служить IBTA (The International Business TRIZ Association) – Международная Ассоциация Бизнес-ТРИЗ. Существуют также консалтинговые компании, занимающиеся разработкой методов этой теории. Международные ассоциации проводят ежегодные конференции, такие как TRIZfest, TRIZ Future, TRIZCON, TRIZ Summit и TRIZ for X. Технология ТРИЗ позволяет превратить создание технических новинок в систематический процесс, основанный на логических операциях. Метод ТРИЗ последовательно применяется для решения конкретных изобретательских задач: четко сформулировать цель изобретения, тщательно изучить систему и ее характеристики, выявить противоречия, мешающие достижению цели, сформулировать желаемый результат, определить имеющиеся ресурсы, применить соответствующие технологические приемы (сегментация, комбинирование, выделение ключевых элементов, обеспечение постоянного полезного действия, воспроизведение, использование посредников, реверсирование, трансформация вреда в пользу), оценка. Системный подход ТРИЗ позволяет развивать творческие способности, прививать навыки системного мышления и самостоятельного решения проблем.

Согласно ТРИЗ, для решения изобретательской задачи необходимо найти и устранить основные противоречия. Это приводит к идеальному конечному результату. Противоречие лежит в основе любой проблемы. Рассмотрим данный подход на примере легендарного самолета Ил-2, разработанного под руководством С.В. Ильюшина. Создание этой машины потребовало решения ряда изобретательских головоломок. Одна из них – проблема пожарной безопасности при неполном баке. Казалось бы, попадание пули в наполненный горючим бак не слишком опасно. Но если топливо на исходе, образующиеся пары легко воспламеняются. Как же решить это противоречие? Бак должен быть полным, чтобы исключить риск воспламенения, но топливо в полете будет расходоваться. Выход был найден с помощью творческого подхода. Вместо того, чтобы возить с собой баллоны с инертным газом, конструкторы Ил-2 предложили ис-

пользовать выхлопные газы. Таким образом, пустое пространство в баке заполнялось негорючим газом, предотвращая опасность возгорания. Это яркий пример идеального решения с точки зрения ТРИЗ: устройство отсутствует, а его функции выполняются. Простота и эффективность этого решения – яркий пример того, как метод ТРИЗ позволяет находить нетривиальные ответы на сложные технические задачи. В методе ТРИЗ проблемы делятся на закрытые и открытые. Часто теория применяется к открытым проблемам, но может быть применена и к закрытым. Закрытые проблемы – это стандартные проблемы, которые имеют готовые решения. Примером может служить оптимизация затрат на 10 %. В большинстве случаев многие компании в данной отрасли уже занимались этим, и можно найти примеры. Открытые задачи являются нестандартными и не имеют готовых алгоритмов. Например, это оптимизация затрат на 90 %. Ни в одном из открытых источников нет рекомендаций, как это сделать. Даже если конкуренты знают, как это сделать, они вряд ли будут делиться этой информацией. ТРИЗ используется и для закрытых проблем. Это имеет смысл и тогда, когда стандартные проблемы значительно усложняются. Например, задача состоит не только в том, чтобы не допустить разрыва контракта с крупным клиентом, но и в том, чтобы продать ему больше [3].

Метод *Six Sigma* – это подход к совершенствованию бизнеса, направленный на выявление и устранение причин ошибок и недостатков в бизнес-процессах путем концентрации внимания на результатах, имеющих значение для клиентов. Это стратегический подход, который эффективен для всех процессов, продуктов или отраслей. *Six Sigma* – это система контроля и оценки качества бизнес-процессов, направленная на снижение количества дефектов в продукции и услугах. Концепция «Шесть сигм» берет начало в 1920-х гг., когда в США были заложены научные основы менеджмента. Японский опыт всеобщего качества в 1970–1980-х гг. способствовал её развитию. В 1981 г. президент Motorola Б. Гелвин поставил задачу – увеличить производительность в десять раз за пять лет. Инженер Б. Смит связал брак продукции и скрытые дефекты с вариативностью производственного процесса, предложив её ограничить. Motorola зарегистрировала «Шесть сигм» как торговую марку и создала профильный институт с под-

держкой IBM, Texas Instruments и др. Там разработали стратегию и внедрение концепции, включая обучение специалистов. Этот подход использовали и Российские компании, например, «Газпром нефть» за 3 года выполнила 10 проектов по *Six Sigma*, принёсших более 190 млн р. эффекта. Упрощенную схему работы метода *Six Sigma* можно изобразить следующим способом (рис. 2).



Рис. 2. Упрощенная схема работы метода *Six Sigma*
Fig. 2. Simplified diagram of the *Six Sigma* method

Суть метода «Шесть сигм» – поэтапное совершенствование проектов для удовлетворения потребителей высоким качеством [4]. Алгоритм включает:

- Define – определение целей и сбор данных о проекте.
- Measure – измерение показателей успешности.
- Analyze – поиск нестандартных решений проблем.
- Improve – планирование, мониторинг, улучшение в процессе реализации.
- Control – документирование опыта для улучшения.

Концепция охватывает два аспекта качества: ориентацию на потребителя и процесс, а также мотивацию персонала на максимальное удовлетворение клиентов. Преимущества метода: чёткая структура, постоянное совершенствование, количественные данные для принятия решений, гибкость. Недостатки: размытость приоритетов, риск демотивации, трудоёмкость анализа данных. Таким образом, метод *Six Sigma* – эффективный подход к управлению процессами для повышения удовлетворённости клиентов [5].

Метод *Scrum* – это набор практик для ускорения работ при реализации проекта, который берет свои корни из разработки программно-

го обеспечения. Он не дает пошаговых инструкций, а лишь задает базовые принципы организации процесса. При использовании метода Scrum для создания продукта разработчики могут сосредоточиться на своих задачах, а не тратить время на создание элементарных вещей. Метод Scrum основан на постоянном обучении и готовности адаптироваться к изменениям. Изначально команда ничего не знает, но развивается в процессе и применяет полученный опыт. Важно понимать, что Scrum не является пошаговым методом. Он не объясняет, как именно нужно работать и какие решения принимать. Scrum не предоставляет пошаговых инструкций. Вместо этого метод предоставляет набор базовых рекомендаций по организации процесса. К ключевым элементам Scrum относятся роли и события [6]. Роли включают:

- Владелец продукта – управляет бэклогом, приоритизирует задачи.
- Команда разработки – самоорганизуется, обладает разными навыками.
- Scrum-мастер – наставник, устраняет препятствия, повышает производительность.

Scrum основан на принципах самоорганизации, постоянного обучения и адаптации к изменениям. Он предоставляет гибкие рекомендации, а не пошаговые инструкции. К событиям Scrum относятся:

- организация бэклога;
- планирование спринта;
- ежедневное совещание;
- обзор итогов спринта;
- ретроспектива спринта.

Организация бэклога – на этом этапе владелец продукта отвечает за события. Он следит за тем, чтобы продукт соответствовал требованиям, отслеживает ситуацию на рынке и выявляет потребности клиентов. Владелец фиксирует задачи и расставляет их приоритеты, а также следит за актуальностью собранной информации. Это позволяет команде в любой момент приступить к реализации поставленных задач. В процессе организации бэклога владелец получает всю собранную информацию о продукте и его требованиях. На основе анализа собранной информации составляется техническое задание. Оно состоит из списка задач, расставленных по приоритетам. Вместе с командой и скрам-мастером один раз за спринт создается бэклог. На этом собрании происходит обновление бэклога и добавление новых вопросов и задач.

На этапе планирования спринта команда разработчиков вместе со скрам-мастером на пленарном заседании планирует объем работ на следующий спринт и устанавливает цели. Команда принимает решение о задачах, которые могут быть выполнены в течение спринта. В конце встречи участники понимают, что можно сделать за одну итерацию и как это реализовать.

Ежедневные встречи – короткие встречи продолжительностью до 15 минут проводятся ежедневно. Обычно в начале рабочего дня команда подводит итоги работы, обменивается мнениями и выясняет все неясности. Каждый участник получает план работы на период до следующего совещания. На ежедневных коротких scrum-совещаниях участники обсуждают причины, по которым они не могут успешно достичь поставленных целей.

На этапе подведения итогов спринта результаты работы рассматриваются и обсуждаются со всей командой. Разработчики демонстрируют продукт заинтересованным сторонам. Владелец продукта решает, можно ли запускать готовый продукт. На основе обзора владелец может завершить формирование бэклога продукта и использовать его в качестве отправной точки для планирования следующего спринта. Без ретроспективы работа над продуктом будет вестись «вслепую», т. е. без учета мнения заказчика.

Ретроспектива спринта – это мероприятие, проводимое в рамках Scrum для анализа выполненных этапов. Команда фиксирует результаты и обсуждает нюансы спринта и задействованные процессы. Цель ретроспективы в Scrum – обратить внимание команды на то, что прошло успешно и что можно попытаться улучшить в следующий раз. В то же время это мероприятие не направлено на выявление ошибок. Все вышеперечисленные события происходят в течение одного спринта. После определения продолжительности итерации график разработки не может быть изменен. Такой подход помогает команде использовать ценный опыт, полученный в предыдущих спринтах, и продумать выводы на будущее.

Таким образом, основными принципами метода Scrum являются прозрачность, проверка и адаптация, которые позволяют команде быстро реагировать на изменения. Все описанные процессы создаются для поддержания высокого уровня инкрементальности

и повторяемости, что является неотъемлемой частью метода [7].

Kanban – метод визуализации и управления задачами проекта. Суть – в специальной доске с колонками, отображающими статус работ. Основные вехи *Kanban* представлены ниже.

- полная прозрачность и контроль загруженности команды;
- физическая или электронная доска с карточками задач;
- перемещение карточек между столбцами по мере выполнения;
- ключевые особенности;
- лимиты на количество задач в каждой стадии;
- возможность удаленного участия в процессе;
- оптимизация потока работ, а не максимизация загрузки.

В целом *Kanban* обеспечивает наглядность и контроль над ходом проекта для всей команды. Стоит отметить технологические решения, использование которых сегодня стало определенным стандартом в организации проектной деятельности при разработке программного обеспечения. К техническим решениям ряда *Kanban*-досок относятся Trello и Asana.

1. Trello – это доска *Kanban*, на которой можно создавать любое количество проектов с разными членами команды. Карточки можно помечать разными цветами, добавлять вложения и оставлять комментарии. Количество колонок неограниченно. Возможна интеграция с другими приложениями. Практически все функции *Kanban* доступны бесплатно. В платной версии нет ограничений на размер вложений, можно добавлять собственные стикеры и фоны.

2. Asana – платформа управления проектами с расширенными возможностями. Одним из предлагаемых инструментов является *Kanban Board*. Сервис имеет платную и бесплатную версии; преимуществом Asana является интеграция с многочисленными приложениями. Для правильной организации работы в системе *Kanban* существует шесть основных правил:

- визуализация потока работ (фиксируются все текущие и планируемые задачи, определяется статус каждой задачи);
- ограничение количества одновременно выполняемых задач (для каждого статуса обсуждается оптимальное количество одновременно выполняемых задач и расставляются приоритеты в команде);

- управление потоком задач (отслеживание своевременного изменения и перемещения статусов задач, оперативное устранение «пробок» при их возникновении);
- обсуждение правил работы (четкое понимание командой, как вести себя на заседаниях совета директоров, когда можно брать готовую работу, что делать при возникновении трудностей, как определить готовность к работе);
- анализ работы (регулярные собрания команды для обсуждения нюансов работы, успехов и неудач);
- экспериментирование и совершенствование рабочего процесса (чтобы карты на доске двигались быстрее, необходимы эксперименты).

Преимущества:

- гибкость в планировании (команды ориентируются на текущие процессы, но при необходимости могут менять приоритеты);
- высокий уровень вовлеченности команды (команды объединяет совместное обсуждение каждой проблемы и поиск оптимального решения);
- короткие итерации (при возникновении трудностей они могут в любой момент обратиться за помощью к коллегам);
- быстрое выявление проблем (благодаря ограничениям проблемные области видны сразу);
- наглядность (рабочий процесс полностью прозрачен, и любой сотрудник может легко увидеть текущие этапы и статус задачи).

Недостатки:

- ограничения по количеству членов команды (данный метод подходит для команд численностью до 5–10 человек);
- краткосрочное планирование (метод *Kanban* не подходит для долгосрочного планирования).

Впервые *Kanban* начала применять компания Toyota в 1950-х гг. Изобретатель метода, Тайчи Оно, был вдохновлен методом супермаркетов, где покупатели сами выбирают необходимые им товары. Рабочие, занятые на производстве, стали обмениваться сигнальными карточками с подробной информацией о своих «заданиях», например, о количестве деталей, кто их отправляет, кто их производит, и кто их получает.

Карточки прикреплялись к контейнерам и в зависимости от назначения перемеща-

лись по складам, производственным линиям и сборочным конвейерам. Таким образом рабочие сами управляли процессом. Например, сборщик приходил на склад, чтобы узнать, сколько деталей нужно забрать. Или же, когда пустой контейнер поступает на производственную линию, к нему прилагается карточка с указанием количества и типа необходимых деталей. Опираясь на опыт Toyota, другие компании начали использовать Kanban в производстве, что позволило организовать рабочие процессы по принципу конвейера. Это позволило снизить перепроизводство и уменьшить избыточные запасы на складах. Впервые Kanban был использован в программировании в 2007 г., когда Дэвид Андерсон, бизнес-менеджер и консультант технологических компаний, провел презентацию метода в Microsoft. Впервые Дэвид использовал Kanban в разработке программного обеспечения в 2005 г. Постепенно метод стал применяться и в других областях [8]. Таким образом, метод Kanban – это метод, который реализует на практике принцип «точно в срок» и помогает равномерно распределить нагрузку между работниками. Благодаря этому методу весь процесс разработки становится прозрачным для всех членов команды. Этот метод можно использовать как для личного планирования задач, так и для управления в любой нише.

Сегодня Scrum и Kanban – два популярных подхода к управлению проектами, которые относятся к категории Agile-методологий. Оба метода ориентированы на повышение эффективности процессов, улучшение прозрачности и поддержку гибкости в изменяющихся условиях, но они имеют разные акценты и способы организации работы. Эти методы могут быть использованы отдельно или комбинироваться, в зависимости от особенностей команды и проекта, в том числе для проектирования сложных систем.

Метод Lean основан, прежде всего, на ценности продукта для бизнеса и вовлечении в процесс всей команды. Этот метод хорошо известен менеджерам в промышленном секторе. Впервые он был внедрен компанией Toyota Motor Corporation с целью устранения потерь и снижения затрат без ухудшения качества. Основными принципами Lean являются:

- устранение потерь;
- повышение качества;
- создание знаний;
- отсрочка обязательств;

- быстрая доставка;
- уважение к людям;
- общая оптимизация.

В данном методе особое внимание уделяется сокращению потерь. Например, за счет сокращения «бесполезных» совещаний, документации и объемных описаний процессов. Суть метода – оптимизировать все и сделать это понятным и простым, отсеять все лишние процессы. Упрощение метода и создание постоянного потока изучения нового и полезного автоматически повысит качество продукта и поставит его на бесперебойный конвейер выпуска. Важным этапом внедрения бережливого производства является принцип 5S:

- sort – разделение работы на значимые и ненужные элементы;
- set in order – упорядочивание предметов и процессов;
- shine – поддержание порядка и чистоты;
- standardise – введение норм и организация порядка для соблюдения правил;
- sustain – улучшение за счет мотивации и самодисциплины работников.

Метод был открыт относительно давно (в 1988 году Джеймс Вумек и Дэниел Джонс опубликовали книгу «Бережливое производство: как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании») и первоначально разрабатывался для совершенствования производственных процессов, но в настоящее время активно используется в управлении ИТ-проектами и в других видах деятельности, а также в системе образования. Метод может быть использован как вспомогательный инструмент для успешного вывода продукта на широкую аудиторию, эффективного управления командой и поддержания надлежащего качества продукции.

Метод Lean подходит для крупных компаний и проектов, где необходимо в кратчайшие сроки проверить гипотезы или повысить качество существующих продуктов. Как показывает практика, бережливый метод помогает развивать системное мышление, решать нестандартные задачи, постоянно совершенствовать процессы и продукты и удовлетворять всем потребностям клиентов. Это как никогда важно в условиях быстро меняющихся реалий и требований рынка. Метод используется в таких компаниях, как ОАО «РЖД», «Почта России», «Сбер». Бережливый метод может применяться не только в промышленности, но и в ИТ. Мэри и Том Поппендик [9]

интерпретируют основные принципы Lean для управления ИТ-проектами:

- определение основной ценности продукта и исключение потерь времени на ложные реализации;
- обеспечение качества разработки путем тестирования;
- создание баз знаний и баз данных по проектам для помощи команде и клиенту;
- тщательное принятие решения: отслеживание показателей планирования, эффективности и принятие соответствующих оперативных решений;
- быстрый выпуск релизов: отслеживание реализации продукта и соответствие ожиданиям клиента;
- прислушивание к процессу с внутренней точки зрения команды;
- исправление критических этапов, чтобы не переделывать их много раз.

Таким образом, метод Lean – это метод, который направлен на непрерывное совершенствование небольшими шагами, без кардинальных изменений. Основной целью метода является определение ценности продукта. Основными преимуществами этого метода являются качество, контроль и экономия времени. Благодаря данному методу можно значительно сэкономить время без ущерба для качества [10].

Метод критического пути (CPM – Critical Path Method) – это метод, который включает ряд инструментов для планирования и управления проектами. Использование CPM метода началось в 1950-х гг. с двух несвязанных между собой проектов. Один из них был связан с производством баллистических ракет для ВМС США. Другой – реорганизация производства химической компании E.I. duPont de Nemours. В обоих случаях работы шли с отставанием от графика. Для решения этой проблемы эксперты предложили разделить проект на задачи и установить для каждой из них приоритеты и сроки выполнения. Критический путь (CPM) – метод управления проектами, нацеленный на установку реалистичных сроков выполнения, основные этапы применения метода критического пути:

- определить задачи с наивысшим приоритетом, выстроить их в хронологическом порядке;
- выявить зависимости между задачами и построить план с учётом сроков;

- сформировать критический путь – самая длинная последовательность взаимозависимых задач, которая определяет общий срок проекта.

Преимущества метода:

- визуализация текущего статуса проекта;
- распределение работ между отделами и сотрудниками;
- настройка документооборота на основе связей;
- чёткие критерии оценки задач.

СРМ подходит для крупных организаций с разветвлённой структурой, часто используется в производстве. Главная задача – обеспечить своевременное выполнение критических задач, определяющих срок всего проекта. Знание метода критического пути позволяет оптимизировать график проекта таким образом, чтобы все работы были выполнены в срок с минимальными затратами. При этом необязательно применять этот метод в полном объеме. Если отдельные элементы метода окажутся полезными для проекта, то они могут быть органично интегрированы в процесс управления проектом [11].

Методологии проектирования печатных плат (PCB - printed circuit board) тесно связаны с известными проектными подходами, такими как метод ТРИЗ, метод Six Sigma, Scrum, Kanban, Lean и другие. Существует целая серия работ, где исследования в области устранения проблем целостности сигналов и минимизации помех отражают применение аналитических инструментов и принципов ТРИЗ для поиска нестандартных решений в проектировании. Аналогично подходы, предложенные Говардом Джонсоном и Мартином Грэмом [12], демонстрируют использование проектного метода для пошагового решения задачи трассировки печатных плат.

Методология Six Sigma с акцентом на улучшение качества и минимизацию дефектов активно применяется в стандартизированном проектировании печатных плат. Рик Хартли, известный эксперт в области электромагнитной совместимости (EMC – electromagnetic compatibility), использует подходы, аналогичные Six Sigma, для создания методик минимизации электромагнитных шумов и помех. Его рекомендации ориентированы на строгий контроль параметров на каждом этапе проектирования, что соответствует философии устранения отклонений и управления качеством, заложенной в Six Sigma.

Адаптивные методы управления проектами, такие как Scrum и Kanban, находят свое отражение в современных инструментах проектирования, разрабатываемых компаниями Cadence Design Systems, Mentor Graphics (Siemens) и Altium. В таких инструментах, как Altium Designer, реализована гибкая система управления проектами, позволяющая командам инженеров одновременно работать над различными частями проекта, согласовывать изменения и оперативно реагировать на возникающие задачи. Эти подходы соответствуют философии Scrum и Kanban, где проект разделяется на небольшие итерации, а прогресс контролируется с помощью визуальных досок и инструментов командного взаимодействия.

Методы Lean и CPM также широко применяются в проектировании печатных плат. Стандарты, разработанные международной ассоциацией производителей электроники, соответствуют принципам CPM, поскольку они помогают идентифицировать и учитывать критические пути и ограничения в производственном цикле печатных плат. Таким образом, успешное проектирование печатных плат является результатом применения междисциплинарных подходов, соединяющих методологии проектной деятельности с инженерными практиками. Как можно видеть, каждый подход имеет свои преимущества и подтверждает свою эффективность за счет внедрения в деятельность компаний на примере реализации конкретных проектов. Более того, встречаются попытки объединить некоторые подходы: Lean Six Sigma, ТРИЗ и проектный методы с одной целью: еще больше повысить эффективность труда, увеличить скорость выполнения проектов при заданном качестве. При анализе представленных выше методов проектной деятельности предлагается доработать предложенную в работе [13] методологию проектирования радиоэлектронных устройств и представить в виде методологии проектирования сложных систем за счет включения в нее дополнительных этапов по управлению проектной деятельностью (проектный метод и ТРИЗ) и доведения итогового результата работы системы до конечного продукта за счет использования Lean-подхода так, чтобы полученная в результате такого подхода система обладала «продуктовым» потенциалом уже на этапе проектирования, при этом особое внимание уделяется этапу оптимизации характеристик такой системы (рис. 3).

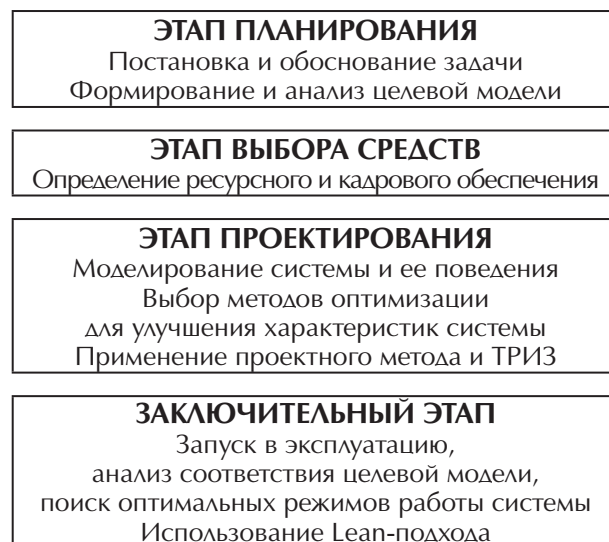


Рис. 3. Методология проектирования сложных систем
Fig. 3. Methodology for designing complex systems

Методология включает в себя следующие этапы.

ЭТАП ПЛАНИРОВАНИЯ. В начале необходимо определить цель проектируемой системы, выбрать объект проектирования, его характеристики, задать требования к системе. Обосновать актуальность будущей системы через тщательный анализ ситуации и проблематизацию.

ЭТАП ВЫБОРА СРЕДСТВ. Данный этап включает в себя перечень необходимых ресурсов (материалов, приборов, установок, список исполнителей эксперимента и т. д.). В ряде случаев в этот этап входят работы в том числе по конструированию и изготовлению приборов, аппаратов и приспособлений, необходимых для корректного функционирования проектируемой системы.

ЭТАП ПРОЕКТИРОВАНИЯ. Моделирование системы и ее поведения. Применение проектного метода для прохождения всех стадий становления проекта как целого. Использование ТРИЗ для уточнения проблематизации и поиска нестандартных решений. Проектирование итоговой системы в соответствии с заданными характеристиками: решение задачи оптимизации. Обоснование и выбор методов глобальной оптимизации для улучшения характеристик системы (генетические алгоритмы, эволюционные алгоритмы, метод роя, нейронные сети и другие).

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП. Ввод системы в эксплуатацию. Сбор и обработка данных о функционировании системы. Итоговые характеристики работы системы сравнивают с характеристиками, полученными с помощью

математического моделирования, и делают окончательные выводы о соответствии или несоответствии целевой модели. Проводят оценку работы системы, делают выводы о работоспособности и соответствии исходным ожиданиям. Использование Lean-подхода позволяет улучшить «продуктовые» характеристики проектируемой системы.

Таким образом, в данной работе выполнен обзор наиболее популярных методов и подходов к организации проектной деятельности. Среди рассмотренных методов: проектный метод, ТРИЗ, Six Sigma, Scrum, Kanban, Lean, СРМ. Оформлена и представлена методология проектирования сложных систем, отличающаяся от существующих использованием

проектного метода и ТРИЗ на этапе проектирования системы, а также Lean-подхода на заключительном этапе. Предложенную методологию предлагается апробировать при проектировании критичных узлов печатных плат. Данный тип систем можно отнести к сложным, особенно если речь идет о проектировании печатных плат для беспилотных летательных аппаратов с учетом влияния электромагнитных воздействий. Данная задача является весьма актуальной и позволит расширить методологическую базу в области электромагнитной совместимости узлов беспилотных авиационных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шедровицкий Г.П. Избранные труды / Ред.-сост. А.А. Пископелль, В.Р. Рокитянский, Л.П. Шедровицкий. – М.: Школа культурной политики, 1995. – 800 с.
2. Биккулова Г.Р. Проектный метод как один из методов обучения иностранному языку // Теоретические и прикладные аспекты современной науки. – 2014. – № 5–6. – С. 33–36. EDN: TFXVUV
3. Бекжанова С.Е. ТРИЗ – как метод для решения инженерных задач // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика: Материалы ХLI Международной научно-практической конференции / под ред. Б.М. Ибраева. – Алматы, Казахстан, 03–04 апреля 2017. – Алматы, Казахстан: Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, 2017. – Т. 3. – С. 76–78. EDN: ZHOPBR
4. Языкова Е.А., Мугинова З.Х. Сравнительный анализ методов управления проектами // Булатовские чтения. – 2020. – Т. 7. – С. 299–302. EDN: NLFHML
5. Евдокимов И.А. Методы повышения эффективности производства // Научные исследования высшей школы по приоритетным направлениям науки и техники. Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа: Аэтерна, 2023. – С. 38–40. EDN: HTP1UA
6. Коннова Е.С. Метод управления проектами SCRUM // Форум молодых ученых. – 2021. – № 9 (61). – С. 79–81. EDN: XZLHQC
7. Сазерленд Д. Scrum. Революционный метод управления проектами. – М.: МИФ, 2019. – 288 с.
8. Барроуз М. Канбан метод. Улучшение системы управления. – М.: Альпина Паблишер, 2014. – 310 с.
9. Poppendieck M., Poppendieck T. Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash. – Boston: Addison-Wesley Professional, 2006. – 304 p.
10. Баширова Д.В. Инновационный метод в образовании: Lean // Педагогическая теория и практика: сохраняя прошлое, создаем будущее: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции / составители Н.У. Ремизова, Б.В. Рыкова. – Астрахань, 21 апреля 2022. – Астрахань: Астраханский государственный университет, 2022. – С. 3–6. EDN: PINWWA
11. Репина И.Б., Чуднова О.А., Зайцев М.С. Педагогические аспекты обучения методам Бережливого производства на примере метода критического пути (CPM) // Вопросы педагогики. – 2021. – № 1-1. – С. 226–230. EDN: GIZFUM
12. Johnson H., Graham M. High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic. – N.J.: Prentice Hall, 1993. – 447 p.
13. Газизов Т.Т. Методология, алгоритмы и программное обеспечение для комплексной оптимизации элементов радиоэлектронных устройств: дис. ... д-ра техн. наук. – Томск, 2017. – 316 с. EDN: UWBIHA

Поступила: 05.01.2025

Принята: 25.03.2025

UDC 004.312

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_1

Analysis of modern approaches to the organization of project activities

Timur T. Gazizov¹,

Dr. Sc., Associate Professor, Deputy Vice-Rector for Digitalization, Senior Researcher,
gtt@tpu.ru

Anton O. Belousov²,

Cand. Sc., Associate Professor, Senior Researcher,
ant1lafleur@gmail.com

Alexander V. Nosov²,

Cand. Sc., Senior Researcher,
alexns2094@gmail.com

¹ National Research Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russian Federation

² Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics,
40, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russian Federation

In the last decade, modern engineering has often faced the problem of designing complex systems. The growth of installation density, data transfer speed, increase in computing power and many other things lead to a multiple growth in productivity on the one hand and to an increase in the complexity of technologies on the other. As a result, the complexity of the designed systems increases, while the requirements for quality and fault tolerance remain extremely high. More and more often, researchers have to pay attention not only to the scientific and innovative component of their activities, but also to the “productivity” of research results and obtained technologies. A separate stage in the chain of creating high-quality, in-demand products is scalability and bringing research results to the market. That is why it is important to pay special attention to the choice of the methodology for designing complex systems at the design stage of the project so as to ensure not only the specified level of manufacturability, but also the competitiveness of future products already at the design stage. Today, the country's leading scientists are faced with a non-trivial task: it is necessary not only to solve an important research problem, but also to guarantee the fulfillment of indicators for the demand for future products, to organize the implementation of a project, on which several research groups will work. Therefore, the selection of the appropriate methodology is a separate, very urgent task and is not inferior in importance to the stage of scientific research or mathematical calculations. The paper presents an overview of the most popular methods and approaches to the organization of project activities. Their advantages are shown, the most effective examples of use are given in the format of historical reference. The conclusion is made about the possibility of their application as a basis for the methodology of designing complex technical systems, such as the design of printed circuit boards of unmanned aircraft systems, their critical units.

Keywords: methodology, design, project activity, method, approach, complex systems, project management

The study was supported by the grant of the Russian Science Foundation No. 25-29-00139, <https://rscf.ru/project/25-29-00139/>

REFERENCES

1. Shchedrovitsky G.P. *Selected Works*. Ed. and compiled by A.A. Piskoppel, V.R. Rokityansky, L.P. Shchedrovitsky. Moscow, School of Cultural Policy, 1995. 800 p. (In Russ.)
2. Bikkulova G.R. Project method as one of the methods of teaching a foreign language. *Theoretical and applied aspects of modern science*, 2014, no. 5–6, pp. 33–36. (In Russ.) EDN: TFXVUV
3. Bekzhanova S.E. TRIZ as a method for solving engineering problems. *Innovative technologies in transport: education, science, practice. Proc. of the XLI International scientific and practical conference*. Almaty, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev, 2017. Vol. 3, pp. 76–78. (In Russ.) EDN: ZHOPBR
4. Yazykova E.L., Muginova Z.Kh. Comparative analysis of project management methods. *Bulatov Readings*, 2020, vol. 7, pp. 299–302. (In Russ.) EDN: NLFHML
5. Evdokimov I.A. Methods for increasing production efficiency. *Scientific research of higher education in priority areas of science and technology. Collection of articles of the International scientific and practical conference*. Ufa, Aeterna, 2023. pp. 38–40. (In Russ.) EDN: HTPIUA

6. Konnova E.S. Scrum project management method. *Forum of young scientists*, 2021, no. 9 (61), pp. 79–81. (In Russ.) EDN: XZLHQC
7. Sutherland D. *Scrum. Revolutionary method of project management*. Moscow, MIF Publ., 2019. 288 p. (In Russ.)
8. Burrows M. *Kanban Method. Improving the management system*. Moscow, Alpina Publ., 2014. 310 p. (In Russ.)
9. Poppendieck M., Poppendieck T. *Implementing Lean Software Development: From Concept to Cash*. Boston, Addison-Wesley Professional, 2006. 304 p.
10. Bashirova D.V. Innovative method in education: LEAN. *Pedagogical Theory and Practice: Preserving the Past, Creating the Future. Collection of Materials of the IV International Scientific and Practical Conference*. Astrakhan, Astrakhan State University Publ., 2022. pp. 3–6. (In Russ.) EDN: PINWWA
11. Repina I.B., Chudnova O.A., Zaitsev M.S. Pedagogical aspects of teaching Lean manufacturing methods using the critical path method (CPM) as an example. *Issues of pedagogy*, 2021, no. 1-1, pp. 226–230. (In Russ.) EDN: GIZFUM
12. Johnson H., Graham M. *High-Speed Digital Design: A Handbook of Black Magic*. N.J., Prentice Hall, 1993. 447 p.
13. Gazizov T.T. *Methodology, algorithms and software for complex optimization of elements of radio-electronic devices. Dr. Diss.* Tomsk, 2017. 316 p. (In Russ.) EDN: UWBIHA

Received: 05.01.2025

Revised: 25.03.2025

УДК 316.6+159.9.07

DOI:10.54835/18102883_2025_37_2

Проблемы академической адаптации вьетнамских студентов в инженерно-технических вузах России

Софья Алексеевна Мудрак¹,

кандидат психологических наук, доцент,
доцент кафедры социально-гуманитарных наук и технологий
avelis@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5149-1557>

Ле Чунг Хиеу²,

аспирант кафедры автомобильных дорог, аэродромов, оснований и фундаментов
letrunghieu531996@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6346-8829>

¹ Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, 26

² Российский университет транспорта (МИИТ), Россия, 127994, г. Москва, ул. Образцова, 9

Аннотация. Приведены данные эмпирического исследования психологических барьеров академической адаптации вьетнамских студентов инженерных вузов Москвы. Опрос проводился с помощью авторской анкеты, в нем приняли участие 27 вьетнамских студентов московских вузов. Сравнительное исследование самоорганизации вьетнамских (17 человек), африканских (14 человек) и русских студентов (20 человек) проведено с помощью «Опросника самоорганизации деятельности» Е.Ю. Мандриковой. Для обработки результатов использовались методы описательной статистики, Н-критерий Краскела–Уоллиса и U-критерий Манна–Уитни. Анализ данных опроса и тестирования подтвердил наличие специфических барьеров академической адаптации у вьетнамских студентов. Авторами выделены несколько психологических барьеров: языковой барьер; надежда на легкую учебную программу; чрезмерный оптимизм; низкая уверенность; низкое самовосстановление; специфика самоорганизации, которая заключается в снижении настойчивости и планомерности при сильной фиксации на цели, которая не корректируется под обстоятельства. Общий уровень самоорганизации деятельности у вьетнамских юношей выше, чем у вьетнамских девушек. На основании исследования можно сделать реальные предложения для улучшения академической адаптации вьетнамских студентов, обучающихся в РФ.

Ключевые слова: академическая адаптация, психологический барьер адаптации, самоорганизация, вьетнамские студенты, иностранные студенты, высшее образование

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение

В наши дни мировым трендом является устойчивый рост числа студентов из Азии. Общее число иностранных студентов в России составляет около 350 тысяч, из которых 280 тысяч составляют обучающиеся из стран Азии.

При этом Вьетнам занимает первое место в Юго-Восточной Азии по количеству студентов, обучающихся за рубежом. Согласно статистическим данным ЮНЕСКО, более 132 000 молодых людей из Вьетнама отправились на обучение за границу в период с 2021 по 2022 гг. Россия является одной из стран, которая лидирует в выборе вьетнамских студентов. 6000 юношей и девушек из Вьетнама проходят обучение в 180 университетах 60 городов России, преимущественно в технических вузах. Увеличение числа вьетнамских студентов, обучаю-

щихся в России, делает особенно актуальным рассмотрение сложных проблем, связанных с их адаптацией, качеством жизни и учебы.

По мнению ряда отечественных и зарубежных ученых в Европе не хватает исследований, направленных на изучение процессов адаптации азиатских иностранных студентов в неанглоязычной учебной среде с акцентом на их академическую и социально-культурную адаптацию [1, 2].

Академическая и социокультурная адаптация азиатских студентов значительно затруднена из-за больших культурных различий между западными и восточными странами. В зарубежных исследованиях отмечается, что азиатские студенты сталкиваются с трудностями в четырёх ключевых областях [3, 4]. Во-первых, им часто приходится преодолевать барьеры, связанные с различиями в сти-

лях обучения и оценке знаний. Во-вторых, доступ к академическим ресурсам, таким как библиотеки, образовательные платформы, онлайн-сообщества и форумы, может быть ограничен из-за языковых или культурных различий. В-третьих, недостаточный уровень владения языком обучения является существенным препятствием для успешной учёбы. Наконец, эффективное управление временем представляет собой вызов для многих азиатских студентов, привыкших к другой системе организации учебного процесса.

Иностранные студенты из восточноазиатских культур говорят на языках, не связанных с индоевропейскими языками. В ценностном плане эти студенты находятся под влиянием конфуцианской традиции и коллективизма. У многих из них возникают, по мнению Х. Ханга и Е. Хёна, выраженные переживания из-за осознания когнитивных разрывов между их базовыми знаниями в области социальных наук и новым содержанием дисциплин социального блока [1, 4]. Это приводит к большим трудностям адаптации азиатских студентов к западной академической системе. Кроме того, Дж. Ли и А. Цифтси отмечают, что азиатские иностранные студенты менее вовлечены в совместное обучение и внеучебную студенческую жизнь, что также может препятствовать их академическим достижениям [5].

Ранее мы уже подчеркивали, что «в последние годы вьетнамские студенты, обучающиеся в РФ, столкнулись с множеством проблем психологического характера, которые снижают результаты их успеваемости» [6. С. 440].

Академические успехи, здоровье и психологическое благополучие иностранных студентов являются важными вопросами не только для самих обучающихся, но и для администрации университетов и исследовательских центров [7, 8]. Необходимо найти эффективные решения проблем иностранных студентов, что будет способствовать созданию положительного имиджа России в мировом политическом и интеллектуальном сообществе [9].

Изучение процессов формирования и развития профессионализма в свете этнопсихологических особенностей дает возможность определить качественные и количественные различия в характеристиках академической адаптации у представителей различных народов, взятых в один период обучения и в условиях одного поликультурного образовательного пространства [10].

В последние годы российскими учеными опубликовано множество экспериментальных работ, посвященных адаптивным особенностям иностранных студентов, которые обучаются в России [11–15]. Проводя анализ адаптации иностранных студентов, большинство специалистов пришли к закономерным выводам, что она определяется комплексом факторов и отличается от адаптации российских студентов, имеет свои специфические черты, которые зависят от национальных, региональных, религиозных и других особенностей.

По словам А.Н. Смирновой и Л.А. Тихомировой, «оказавшись в новых социальных условиях, иностранный студент «попадает в интенсивный поток адаптации»» [16. С. 101]. И.О. Кривцова [17] и другие исследователи определяют четыре основные группы трудностей, с которыми сталкиваются иностранные студенты в первое время пребывания в новой стране, – это социокультурные, психологические, психофизиологические и учебно-познавательные трудности. Соответственно, в общем потоке адаптации выделяют социокультурный, социально-психологический и академический (педагогический) аспекты.

Как пишут А.Н. Смирнова и Л.А. Тихомирова, академический аспект адаптации «связан с усвоением студентами-иностранцами норм и понятий профессиональной среды, приспособлением к характеру, содержанию и условиям организации учебного процесса, формированию у студентов навыков самостоятельной учебной и научной работы» [16. С. 101]. И.О. Кривцова отмечает, что их учебно-познавательные трудности, которые преодолеваются в процессе академической адаптации, связаны, прежде всего, с «недостаточной языковой подготовкой; преодолением различий в системах образования; адаптацией к новым требованиям и системе контроля знаний; организацией учебного процесса» [17. С. 285].

Выделяя различные стороны адаптации иностранных студентов, необходимо понимать, что в реальности эти процессы сильно взаимосвязаны и порой неотделимы друг от друга. Но следует заметить, что в работах ряда исследователей [18–21] подчеркивается особая важность академического (педагогического) аспекта адаптации иностранных студентов. Иностранные студенты, на самом деле, больше «студенты», чем «иностранцы», и академические проблемы являются одной из самых больших проблем для них.

Согласно ряду зарубежных исследований, академическая адаптация иностранных студентов в значительной мере предопределена именно психологической адаптацией [22–25]. В этих работах отмечается, что иностранные студенты из Азии, которые имеют более высокую степень психологического комфорта, лучше справляются с требованиями, методами и стилями обучения в принимающей стране [22, 23]. Кроме того подчеркивается ключевая роль эффективного использования стратегий саморегуляции в оптимизации процесса обучения иностранных студентов [24, 25]. Такие стратегии создают прочную основу для автономного и независимого обучения, что является критически важным фактором успеха при обучении в зарубежной среде.

В нашей работе мы использовали понятие психологического барьера академической адаптации. Психологический барьер – это психологический феномен, который представляется через форму ощущений, понятий, образов, переживаний, приводящих к ограничению проявлений жизнедеятельности человека. Это внутреннее препятствие психологической природы, которое мешает человеку успешно выполнять какую-либо деятельность.

В научной литературе достаточно часто используется понятие барьера для описания проблем адаптации иностранных студентов. По словам О.А. Береговой и др., возникающие барьеры препятствуют «вхождению» в социум и культуру чужой страны, что обуславливает трудности в учебе [26. С. 111]. А.Д. Гладуш [27] описывает следующие виды барьеров: физиологический, психологический, эмоциональный, языковой, гендерный, социокультурный. И.О. Кривцова пишет, что «иностранцы студенты вынуждены преодолевать разного рода психологические, социальные, нравственные, религиозные барьеры» [17. С. 284].

В своей работе мы хотели выявить, проанализировать и дать описание специфической сущности психологических барьеров, которые препятствуют академической адаптации вьетнамских студентов в технических вузах России.

Материалы и методы исследования

Нами было проведено эмпирическое исследование с целью выявления и описания психологических барьеров академической адаптации вьетнамских студентов, обучающихся в российских вузах.

Гипотеза исследования состояла в предположении, что у вьетнамских студентов, обучающихся в вузах России, кроме двух очевидных психологических барьеров, связанных со слабым знанием русского языка и социально-культурных особенностей страны обучения, имеются еще барьеры, связанные с завышенными ожиданиями от академической среды и культурно-этническими особенностями самоорганизации.

Исследование проводилось в несколько этапов на протяжении 2021–2023 гг.

1 этап. В начале исследования было проведено *анкетирование*. На основе анализа научной литературы и бесед со студентами из Вьетнама были определены основные трудности психологического характера, которые оказывают влияние на их академическую успешность. Авторы составили на вьетнамском языке анкету, состоящую из 10 вопросов, для определения специфики влияния психологических барьеров на адаптацию к учебной деятельности вьетнамских студентов в РФ. В анкетировании приняли участие вьетнамские студенты, обучающиеся в Национальном исследовательском московском государственном строительном университете (НИУ МГСУ) и Российском университете транспорта (РУТ (МИИТ)) – всего 27 человек (из них 15 – юноши). Выборка репрезентативна для пилотажного анкетирования и выделения основных тенденций (барьеров) академической адаптации.

2 этап. На следующем этапе исследования было организовано сравнительное эмпирическое исследование самоорганизации вьетнамских и русских студентов с помощью *психодиагностической методики*. Мы использовали «Опросник самоорганизации деятельности (ОСД)», созданный Е.Ю. Мандриковой на основе перевода и расширенной адаптации англоязычного опросника «Time Structure Questionnaire» Н. Физера и М. Бонда [8]. В тестировании приняли участие студенты из Вьетнама (17 человек, из них 10 – юноши), и русские студенты (20 человек, из них 11 – юноши), которые проходили обучение в НИУ МГСУ. В тестировании приняли участие магистры первого года обучения и студенты выпускных курсов бакалавриата. Выборки репрезентативны для статистической обработки данных.

Студенты из Вьетнама, которые приняли участие в исследовании, обладали первым

сертификационным уровнем (ТРКИ-I/B1) владения русским языком. Согласно п. 5.4 Приложения к Приказу Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 апреля 2014 г. N 255 «Об утверждении уровней владения русским языком как иностранным языком и требований к ним» данный уровень владения иностранным языком позволяет иностранному гражданину «уметь участвовать в диалогах в широком круге ситуаций повседневного общения, уметь начинать, поддерживать и завершать диалог, вести беседу на различные темы (в частности, о себе, работе, профессии, интересах, стране, городе, вопросах культуры), формулировать собственное высказывание на базе прочитанного текста социально-культурного характера»¹.

Кроме того, все вьетнамские студенты имели опыт использования русского языка в учебной деятельности, обучаясь в России более двух лет. Поэтому, по нашему мнению, уровень владения русским языком был достаточным для понимания русскоязычного текста методики.

У всех вьетнамских студентов русский язык был освоен лучше, чем английский, поэтому мы исключили применение основного англоязычного текста методики.

Перевод методики на вьетнамский язык привел бы к необходимости адаптировать этот вариант методики и доказывать его валидность. Соавтор, владеющий вьетнамским языком, оказывал разъясняющую помощь вьетнамским студентам на всех этапах работы.

3 этап. Сравнительное исследование самоорганизации вьетнамских и российских студентов выявило различия между двумя группами. Получив подтверждение, что по некоторым шкалам опросника различия в группах носят статистически достоверный характер, мы задались вопросом, а может быть это связано не с этнокультурными особенностями вьетнамцев, а является следствием обучения в неродной среде.

Исходя из этого, на следующем этапе в исследование была включена группа африканских студентов, которые находятся в той же ситуации обучения за пределами родной страны, но имеют другие этнокультурные характеристики.

Было организовано и проведено сравнительное эмпирическое исследование самоорганизации с помощью *психодиагностической методики* «Опросника самоорганизации деятельности (ОСД)» группы студентов из Западной Африки – аканов (14 человек, из них 9 – юноши). Выборка репрезентативна для статистической обработки данных.

4 этап. Осуществлен анализ данных опроса, сравнительный анализ результатов эмпирического исследования, статистическая обработка результатов тестирования, сделаны выводы о существовании шести психологических барьеров успешности учебной деятельности у студентов из Вьетнама. Для обработки результатов использовались методы описательной статистики, U-критерий Манна–Уитни, H-критерий Краскела–Уоллиса, факторный анализ. Статистическая обработка проводилась с помощью пакета статистических программ SPSS.23.

Результаты исследования

Вначале представим результаты анкетирования вьетнамских студентов.

Большинство опрошенных вьетнамских студентов (около 70 %) считает языковой барьер основным психологическим барьером адаптации к образовательной деятельности в российском вузе. Еще 23 % респондентов испытывают неуверенность в общении, которая связана именно с недостаточным знанием русского языка. Только 7 % вьетнамских студентов уверенно знакомятся с русской культурой и общаются на русском языке.

При этом все вьетнамские студенты, принимавшие участие в опросе отмечают, что им необходимо больше и лучше изучать русский язык для успешной коммуникации и учёбы. Чуть более 70 % из них заинтересованы в конкретном увеличении времени изучения русского языка (более чем на один год) на подготовительных курсах для иностранцев.

89 % опрошенных вьетнамских студентов ощущают трудности при взаимодействии с русскими студентами. По их мнению, это является следствием слабого знания русского языка и наличием культурных различий. Многие вьетнамские студенты не имеют достаточной готовности к адаптации в новой социокультурной среде, т. к. не знакомы с русской культурой (74 %), принимая решение учиться в России.

¹ Приказ Министерства образования и науки РФ от 1 апреля 2014 г. N 255 «Об утверждении уровней владения русским языком как иностранным языком и требований к ним». URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minobrnauki-rossii-ot-01042014-n-255/> (дата обращения 16. 03. 2025).

Что касается текущих учебных программ российских вузов, то они в основном оцениваются вьетнамскими студентами как «очень сложные» и «сложные» (более 70 % опрошенных дали такие ответы). Только 26 % студентов из Вьетнама отметили, что освоение программ университета не создает им особых трудностей.

При ответе на вопрос: «Действительно ли учебная среда в России так идеальна, как вы предполагали?» 86 % респондентов отметили, что они испытывали чрезмерный оптимизм в отношении новой учебной среды. 40 % вьетнамских студентов надеялись на более легкую учебную программу именно для иностранцев.

72 % процента наших респондентов считают, что успешность обучения иностранных студентов в зарубежной образовательной среде определяется психологической устойчивостью. При этом по результатам анкетирования установлено, что более 80 % опрошенных вьетнамских студентов испытывали или испытывают в настоящее время личностный кризис, депрессивные переживания, страх перед сессией и даже хотят бросить учебу в России. Более 30 % респондентов отмечают, что низкие академические результаты их друзей отрицательно влияют на их психологическое состояние, вызывают чувство неуверенности и тревоги.

По результатам нашего исследования, 75 % опрошенных вьетнамских студентов считают, что их соотечественники, обучающиеся в вузах России, имеют невысокий и низкий уро-

вень освоения российских образовательных программ.

Далее представим результаты сравнительного эмпирического исследования самоорганизации вьетнамских, африканских (аканов) и русских студентов.

В табл. 1 представлены общие результаты тестирования – описательные статистики (средние значения и стандартные отклонения) по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности (ОСД)» Е.Ю. Мандриковой для всех групп.

Сравнение распределения для трех групп по категории «этнокультурные особенности» было проведено при помощи Н-критерия Краскала–Уоллиса ($K=3$). Выборка относительно небольшая ($N=51$ человек), поэтому мы использовали непараметрический критерий для выявления значимости различий (табл. 2).

Статистически значимые различия получены по параметрам «Планомерность» ($M_1=20,35$; $M_2=25,14$ и $M_3=20,20$; $H=11,651$, $p=0,003$), «Настойчивость» ($M_1=20,41$, $M_2=21,50$ и $M_3=23,10$, $H=6,405$, $p=0,041$) и «Фиксация» ($M_1=22,06$, $M_2=23,21$ и $M_3=19,2$, $H=6,723$, $p=0,035$), где M_1 – среднее по шкале в группе вьетнамцев, M_2 – среднее по шкале в группе африканских студентов (аканов) и M_3 – среднее по шкале в группе русских.

Диаграмма распределения по показателю «Фиксация» у вьетнамских (1 группа), африканских (аканов) (2 группа) и русских студентов (3 группа) приведена на рис. 1.

Таблица 1. Описательные статистики показателей по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности» и значимость различий для вьетнамских (1 группа), африканских (аканов) (2 группа) и русских студентов (3 группа)

Table 1. Descriptive statistics of indicators by scales of the “Questionnaire for self-organization of activities” and statistical significance of differences of students from Vietnam (Group 1), from Africa (Group 2) and Russia (Group 3)

Шкалы/Scales	Группы/Groups		1		2		3	
			M	SD	M	SD	M	SD
Описательные статистики/Descriptive statistics			M	SD	M	SD	M	SD
Планомерность/Regularity			20,35	6,14	25,14	2,85	20,2	4,4
Целеустремленность/Purposiveness			33,06	7,29	34,07	4,58	34,4	4,32
Настойчивость/Persistence			20,41	5,77	21,5	5,5	23,1	5,12
Фиксация/Fixation			22,06	4,56	23,21	3,31	19,2	5,27
Использование вспомогательных средств Use of auxiliary facilities			12,70	4,22	12,86	3,74	10,1	5,4
Ориентация на настоящее/Commitment to present			8,82	2,9	9,5	2,79	8,4	2,58
Общий показатель самоорганизации General indicator of self-organization			118,41	19,37	123,28	10,22	115,3	14,58

Строки таблицы представляют результаты, полученные по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности» / Average values on scales of the «Questionnaire for self-organization of activities».

Таблица 2. Значимость различий показателей по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности» и значимость различий для вьетнамских (1 группа), африканских (аканов) (2 группа) и русских студентов (3 группа)

Table 2. Significance of the differences of indicators by scales of the "Questionnaire for self-organization of activities" and statistical significance of differences of students from Vietnam (Group 1), Africa (Group 2) and Russia (Group 3)

Шкалы «Опросника самоорганизации деятельности» Scales of the «Questionnaire or self-organization of activities»	p
Планомерность/Regularity	0,003*
Целеустремленность/Purposiveness	0,851
Настойчивость/Persistence	0,041*
Фиксация/Fixation	0,035*
Использование вспомогательных средств Use of auxiliary facilities	0,155
Ориентация на настоящее Commitment to present	0,354
Общий показатель самоорганизации General indicator of self-organization	0,232

*Для определения статистической значимости различий использовался H-критерий Краскела–Уоллиса, $p \leq 0,05$. To determine the statistical significance of differences the Kraskel–Wallis H-criteria was used, $p \leq 0.05$.

Нами было проведено сравнение распределения показателей шкал опросника для всех групп по категории «пол» при помощи непараметрического критерия U Манна–Уитни для двух независимых выборок. Описательные статистики (средние значения и стандартные отклонения) по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности (ОСД)» Е.Ю. Мандриковой для мужчин и женщин приведены в табл. 3.

Таблица 3. Описательные статистики показателей по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности» в двух группах (женщины и мужчины) студентов

Шкалы/Scales	Группы/Groups		Женщины Female (N=21)		Мужчины Male (N=30)	
			M	SD	M	SD
Описательные статистики/Descriptive statistics						
Планомерность/Regularity			20,2857	5,3211	22,533	4,8759
Целеустремленность/Purposiveness			33,9524	3,9683	33,800	6,3810
Настойчивость/Persistence			20,2857	5,9342	21,733	5,4705
Фиксация/Fixation			21,2857	4,3375	21,533	5,2242
Использование вспомогательных средств/Use of auxiliary facilities			9,3333	3,8254	13,333	4,6337
Ориентация на настоящее/Commitment to present			8,4762	2,1350	9,100	3,0889
Общий показатель самоорганизации/General indicator of self-organization			113,619	15,1310	122,033	14,9355

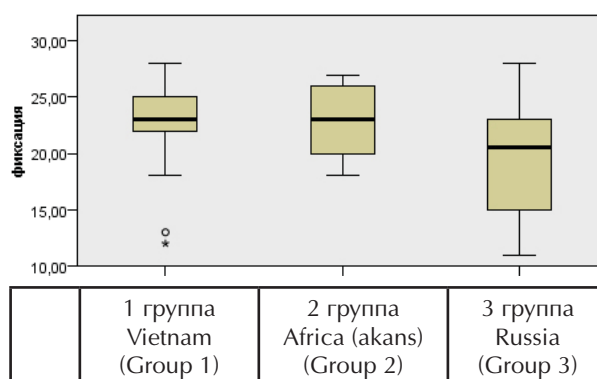


Рис. 1. Диаграммы распределений по показателю «Фиксация» у вьетнамских (1 группа), африканских (аканов) (2 группа) и русских студентов (3 группа)

Fig. 1. Distribution diagrams by indicator "Fixation" of students from Vietnam (Group 1), Africa (akans) (Group 2) and Russia (Group 3)

Для определения статистической значимости различий использовался U-критерий Манна–Уитни, $p \leq 0,05$. Данные значимости различий по всем шкалам приведены в табл. 4.

Нами были получены статистически значимые различия по параметру «Общий показатель самоорганизации» ($U=202,500$, $p=0,003$). Для наглядного представления различий нами представлена диаграмма распределения показателя в двух группах (рис. 2).

Кроме того, статистически значимые различия по признаку «пол» также получены по шкале «Использование вспомогательных средств» ($U=161,000$, $p=0,031$). Уровень пользования вспомогательными средствами для самоорганизации (дневниками, органайзерами, специальными программами и т.п.) выше у юношей, чем у девушек. Для наглядного представления различий нами представлена диаграмма распределения показателя в двух группах (рис. 3).

Таблица 4. Значимость различий показателей по шкалам «Опросника самоорганизации деятельности» и значимость различий в двух группах (женщины и мужчины) студентов

Table 4. Significance of the differences of indicators by scales of the "Questionnaire for self-organization of activities" and statistical significance of differences in two groups (female and male) of students

Шкалы «Опросника самоорганизации деятельности» cales of the «Questionnaire or self-organization of activities»	p
Планомерность/Regularity	0,113
Целеустремленность/Purposiveness	0,851
Настойчивость/Persistence	0,323
Фиксация/Fixation	0,564
Использование вспомогательных средств Use of auxiliary facilities	0,003*
Ориентация на настоящее Commitment to present	0,130
Общий показатель самоорганизации General indicator of self-organization	0,031*

*Для определения статистической значимости различий использовался H-критерий Краскела–Уоллиса, $p \leq 0,05$ / To determine the statistical significance of differences the Kraskel–Wallis H-criteria was used, $p \leq 0,05$.

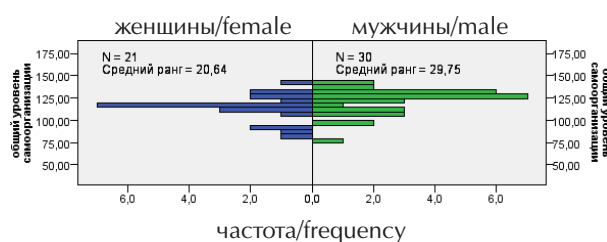


Рис. 2. Диаграмма распределения в двух группах (женщины и мужчины) по показателю «Общий уровень самоорганизации»

Fig. 2. Distribution diagram in two groups (female and male) according to the indicator "General level of self-organization"

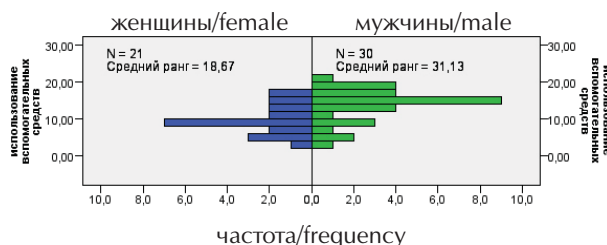


Рис. 3. Диаграмма распределения в двух группах (женщины и мужчины) по показателю «Использование вспомогательных средств»

Fig. 3. Distribution diagram in two groups (female and male) according to the indicator "Use of auxiliary facilities"

Статистический U-критерий Манна–Уитни не выявил статистическую значимость разли-

чий показателя «Планомерность» в зависимости от пола ($U=232,500$, $p=0,113$). Хотя характер распределения и значение p дает нам возможность предположить, что расширение выборки усилит этот эффект. Наглядно это представлено на диаграмме распределения показателей по шкале «планомерность» на рис. 4.

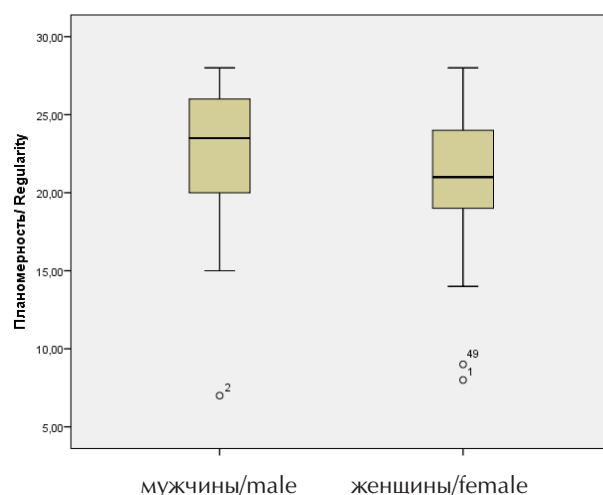


Рис. 4. Диаграммы распределений по показателю «Планомерность» у двух групп (женщины и мужчины)

Fig. 4. Distribution diagram in two groups (female and male) according to the indicator "Regularity"

Результаты, приведенные на рис. 5, наглядно демонстрируют различия показателей уровня самоорганизации у вьетнамских девушек и юношей.

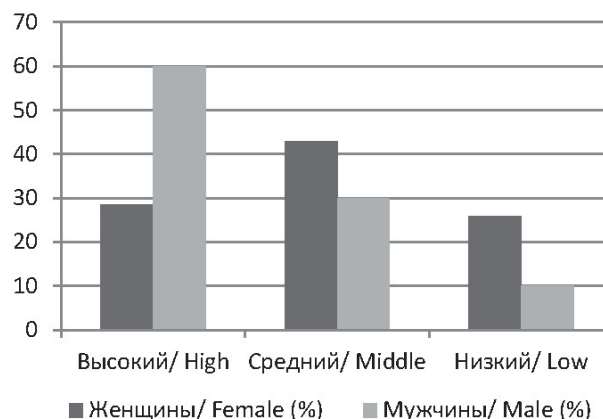


Рис. 5. Уровень общего показателя самоорганизации студентов из Вьетнама согласно «Опроснику самоорганизации деятельности» в зависимости от пола

Fig. 5. Common level of self-organization of students from Vietnam according to the "Questionnaire of self-organization of activities" by gender

Обсуждение результатов исследования

По мнению многих авторов, ключевым стрессовым фактором, влияющим на снижение академических достижений иностранных студентов в российских вузах, является слабое знание русского языка и трудности его освоения [1, 13, 26, 28].

Результаты нашего исследования еще раз подтверждают этот тезис. Подавляющее большинство вьетнамских студентов (70 %) считают именно языковой барьер основной проблемой академической адаптации и осознают, что им необходимо больше времени для изучения русского языка.

Остановимся на характеристике языкового барьера, чтобы уточнить специфику его проявления у вьетнамских иностранных студентов.

Выражение «языковой барьер», по словам О.Н. Шевченко, «подразумевает определенные трудности, возникающие во время общения людей, принадлежащих к разным языковым группам» [29. С. 2]. Принято выделять два типа языкового барьера: психологический и лингвистический. Л.М. Царева, К.В. Марченко [29. С. 2] отмечают, что «к психологическим причинам (барьерам) относят чувство стеснения, неуверенность в себе при начале общения с носителем языка, боязнь совершить ошибку в речи и быть непонятым, боязнь не понять иностранную речь на слух». Мы считаем, что у вьетнамских студентов, обучающихся в России, безусловно, имеют место оба типа языкового барьера.

За короткий срок (примерно 10 месяцев) обучения на подготовительном факультете вьетнамские студенты не успевают в достаточной степени овладеть русским языком. Им трудно быстро усвоить лексический минимум, овладеть навыками аудирования, письма и поискового чтения литературы по специальности, что является важным для восприятия учебного материала и записи лекций [30. С. 95]. Это оказывает непосредственное влияние на аудиторное обучение большей части вьетнамских студентов в России. В отличие от письменных экзаменов во Вьетнаме, устные экзамены в России требуют от вьетнамских студентов запоминания большого объема материала перед каждым экзаменом, что приводит к кризису и неуверенности в своих силах. В своих исследованиях мы подчеркиваем, что необходимо увеличить количество часов для изучения русского языка. [6, 30].

Академические, межличностные и внутриличностные источники стресса являются наиболее распространенными причинами психологического неблагополучия иностранных студентов. В некоторых зарубежных исследованиях показано, что высокие уровни академических трудностей обусловлены более выраженным уровнем жизненного стресса и низким уровнем социальной поддержки [31].

Наши данные вполне согласуются с этими выводами. Подавляющее большинство (более 80 % опрошенных вьетнамских студентов) проходят через депрессивные переживания в процессе учебы. Одним из важных факторов, который приводит к сложностям адаптации и психологическому кризису вьетнамцев, является недостаток интереса к России, отсутствие осознания отличительных особенностей русской культуры по сравнению с родной культурой. Больше половины опрошенных студентов не были включены в превентивный нулевой этап адаптации к новой культуре у себя на родине. В начальный период адаптации, находясь уже в России, они переживают «шоковое» состояние от культурного своеобразия новой среды, информационной перенасыщенности на всех уровнях, от необходимости самостоятельного быстрого принятия решений и разрешения проблем в новом социуме.

Новая современная учебная среда – это желаемый выбор для вьетнамских студентов, но она требует высокого уровня самоорганизации, развития коммуникативных, волевых качеств и мыслительных способностей. Почти все респонденты отметили, что они испытывали чрезмерный оптимизм в отношении новой учебной среды. К сожалению, достаточно часто иностранные студенты не знакомятся заранее с принципами и особенностями построения учебного процесса в стране пребывания, что вызывает проблемы и формирует неоднозначное впечатление. Что касается текущих учебных программ вузов, то они оцениваются вьетнамскими студентами как сложные в большинстве случаев. Это понятно, так как программы созданы, прежде всего, для российских студентов и преподавание ведется на русском языке.

Согласно ряду отечественных исследований, вьетнамские студенты очень ответственно относятся к своим оценкам, считая их реальным показателем успешности своего обучения [6, 14]. Результаты наших бесед и анкетирования также показали большую заинтере-

ресованность вьетнамских студентов в очень хороших оценках и выраженный страх низких оценок.

Психологическая нестабильность, страхи, собственные плохие учебные результаты и академические трудности друзей отрицательно влияют на самочувствие вьетнамских студентов в новой учебной и социокультурной среде. Эти факторы вызывают депрессивные и тревожные переживания, мешают проявлению и развитию уже имеющихся способностей и качеств.

Кроме того, почти все опрошенные нами вьетнамские студенты чувствуют себя неуверенно и ощущают сложности при взаимодействии с русскими студентами, трудности интеграции с учебной группой. Это может быть связано с языковым барьером (что осознается вьетнамцами), социокультурными различиями, нехваткой времени на различные активности, кроме учебы. Как отмечают Х. Ло, Д. Вонг, К. Оу, представители различных национальностей имеют особые досуговые предпочтения в силу культурных особенностей [23]. Поэтому при организации совместных мероприятий и совместного досуга студенты-иностранцы часто оказываются в стороне. В итоге это приводит к трудностям вхождения в новую учебную среду, снижению эффективности учебной деятельности.

На основе анализа научной литературы, бесед со студентами, интерпретации данных опроса нами были выявлены пять психологических барьеров, которые напрямую влияют на академическую адаптацию вьетнамских студентов в России. Это *языковой барьер* (психологический и лингвистический); *«барьер надежды»* – надежда на легкую учебную программу для иностранцев; *«барьер оптимизма»* – чрезмерный оптимизм в отношении новой учебной среды; *«барьер самовосстановления»* – низкое самовосстановление после получения плохих результатов; *«барьер неуверенности»* – низкая уверенность в себе из-за культурных различий [6. С. 441].

Проведенное нами сравнительное эмпирическое исследование самоорганизации вьетнамских, африканских и русских студентов выявило определенные различия, которые также объясняют проблемы академической адаптации вьетнамских студентов. Статистически значимые различия, связанные с этнокультурным фактором, получены по параметрам плановость, настойчивость и фиксация на цели.

Специфика самоорганизации вьетнамских студентов заключается в невысокой настойчивости (у вьетнамцев показатель ниже, чем у русских и африканских студентов) и плановости (у вьетнамцев показатель ниже, чем у африканских студентов), что приводит к возрастанию трудностей реализации цели и преодоления препятствий на пути к ней. При этом отмечается сильная фиксация на цели (у вьетнамцев выше, чем у русских), т.е. цель не корректируется под реальные обстоятельства новой академической среды. Африканские студенты имеют еще более высокую фиксацию на цели, но она сочетается у них с высокой плановостью и достаточной настойчивостью.

В зарубежных исследованиях, посвященных адаптации китайских студентов, обучающихся в Бельгии и Америке, изучалась роль мотивационных факторов в принятии решения учиться за рубежом: уровень личной мотивации и содержание целей. Дж. Ли, А. Цифтси, а также К. Вонг и К. Ханнес были получены интересные данные. Они свидетельствуют, что, если студенты не испытывали прямого давления со стороны других людей относительно своего решения учиться за границей, они демонстрировали интроецированную регуляцию своего поведения и лучшие академические результаты [3, 5].

По нашему мнению, выраженная фиксация на цели вьетнамских студентов связана с внешней регуляцией их академических целей – «должен учиться, если тебя отправили на учебу», «должен хорошо учиться» и т.п. Им необходимо интроецировать и индивидуализировать эти цели, связать со стратегическими жизненными целями. Тогда временные трудности учебной адаптации, невысокие оценки не будут иметь такого сильного стрессорного воздействия, проявится гибкость и настойчивость.

Интересными, с нашей точки зрения, являются полученные нами показатели связи особенностей самоорганизации с полом студентов. Статистически значимые различия, связанные с индивидуальными свойствами (полом), получены по параметрам «общая самоорганизация» и «использование вспомогательных средств». Общий уровень самоорганизации студентов-юношей выше, чем общий уровень самоорганизации девушек.

В исследовании И. Хашим и Я. Жиланги выявляются незначительные различия между

студентами мужского и женского пола в восприятии стрессовых факторов, таких как получение более низких оценок, пропуск слишком большого количества занятий и учеба или работа с незнакомыми людьми [3]. При этом Е. Кошелевой, А. Амарнор, Е. Чернобыльским отмечается, что женщины проявляют более высокую реакцию на следующие стрессоры: высокую общую учебную или рабочую нагрузку, недостаток сна и жесткое ограничение времени на выполнение заданий [33]. Возможно, снижение общей самоорганизации девушек-студенток, которое наблюдалось в нашем исследовании, связано с более сильным восприятием и переживанием ряда академических стрессоров.

Специфика самоорганизации вьетнамских студентов, которая заключается в снижении настойчивости и возрастании трудности преодоления препятствий на пути к цели при сильной фиксации на цели (т. е. цель не корректируется под обстоятельства) также может рассматриваться как один из психологических барьеров академической адаптации вьетнамских студентов, обучающихся в российских вузах.

Результаты исследования показывают, что у вьетнамских студентов существует достаточно большое количество психологических барьеров, которые затрудняют академическую адаптацию. Необходимо уделять больше внимания психологическим аспектам учебной деятельности вьетнамских студентов, обучающихся в российских вузах и разрабатывать эффективные меры поддержки с учетом их этнокультурных особенностей для преодоления специфических психологических барьеров академической адаптации.

Заключение

В связи со значительным ростом числа иностранных студентов в России и во всем мире изучение проблем их академической адаптации является особенно актуальным. Многие исследования показывают, что адаптация иностранных студентов к новой учебной среде определяется целым комплексом факторов, имеет свои специфические черты, которые зависят от национальных, региональных, религиозных и других особенностей.

В наши дни мировым трендом является устойчивый рост числа студентов из Азии. Адаптация азиатских студентов значительно осложнена из-за больших культурных разли-

чий между западными и восточными странами. Азиатские студенты сталкиваются с трудностями в следующих областях: языках, академической деятельности, академических ресурсах, самоорганизации.

Вьетнамские студенты, обучающиеся в РФ, испытывают множество проблем психологического характера, которые затрудняют их академическую адаптацию и снижают результаты успеваемости.

Проведенное нами эмпирическое исследование подтвердило гипотезу о том, что у вьетнамских студентов, проходящих обучение в вузах России, существуют несколько психологических барьеров, которые имеют культурно-этническую специфику и в итоге приводят к снижению успешности учебной деятельности. Авторская анкета и использованные психодиагностические процедуры (тестирование) оказались релевантными цели исследования.

Результаты исследования позволили выделить шесть барьеров академической адаптации вьетнамских студентов, обучающихся в российских вузах: языковой барьер, низкая уверенность в себе из-за культурных различий, надежда на легкую учебную программу для иностранцев, чрезмерный оптимизм в отношении новой учебной среды, низкое самовосстановление после получения плохих результатов и специфика самоорганизации.

Специфика самоорганизации вьетнамских студентов заключается в снижении настойчивости, плановости, возрастании трудности преодоления препятствий на пути к цели при сильной фиксации на цели. Общий уровень самоорганизации деятельности и использования для этого вспомогательных средств у вьетнамских юношей выше, чем у вьетнамских девушек.

Полученные данные могут быть использованы для организации мер педагогической, психологической и тьютерской поддержки вьетнамских студентов, обучающихся в российских вузах, с учетом их этнокультурных особенностей.

Языковые трудности являются самой большой проблемой для вьетнамских студентов в России. Перспективным является активное включение интерактивных методов усвоения русского языка для преодоления языкового барьера и повышения уверенности в себе (театральные постановки, конкурсы и т.п.). Для преодоления чрезмерного оптимизма в отношении новой учебной среды и надежды на

легкую учебную программу для иностранцев можно предложить превентивную адаптацию к вузовским требованиям: создание сайта для будущих иностранных студентов, проведение вебинаров со школьниками из Вьетнама, которые планируют обучение в России. В первые полтора года обучения желательно запланировать тренинги и курсы по самоорганизации и

самоуправлению с акцентом на техники целеполагания и целедостижения.

Ограничение исследования: Полученные в результате исследования данные имеют статистически подтвержденные связи. Но, возможно, специфика этнокультурных особенностей самоорганизации проявится сильнее при расширении выборки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Voytovich A.V., Shvagruckova E.V., Sy Ch.D.T. Teaching disciplines "History of Russia" and "Country Studies" to foreign students: problems and solutions // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 215. – P. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.627>
2. Mitchel R., Tyne H. Language mobility and study abroad in the contemporary European context. – NY, London: Routledge, 2023. – 300 p.
3. Wang Q., Hannes K. Academic and socio-cultural adjustment among Asian international students in the Flemish community of Belgium: a photo voice project // *International Journal of Intercultural Relations*. – 2014. – Vol. 39. – P. 66–81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2013.09.013>
4. Hung H.-L., Hyun E. East Asian international graduate students' epistemological experiences in an American University // *International Journal of Intercultural Relations*. – 2010. – Vol. 34. – Iss. 4. – P. 340–353. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2009.12.001>
5. Lee J.-Y., Ciftci A. Asian international students' socio-cultural adaptation: influence of multicultural personality, assertiveness, academic self-efficacy, and social support // *International Journal of Intercultural Relations*. – 2014. – Vol. 38. – P. 97–105. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2013.08.009>
6. Ле Чунг Х., Мудрак С.А. Психологические барьеры адаптации к условиям учебной деятельности вьетнамских студентов в России // *История, современность и перспективы развития психологии в системе Российской академии наук: Материалы Международной юбилейной научной конференции, посвященной 50-летию создания Института психологии РАН*. – М.: Институт психологии Российской академии наук, 2022. – С. 440–442.
7. The role of self-determined motivation and goals for study abroad in the adaptation of international students / V. Chirkov, M. Vansteenkiste, R. Tao, M. Lynch // *International Journal of Intercultural Relations*. – 2007. – Vol. 31. – Iss. 2. – P. 199–222. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2006.03.002> EDN: MJHKBF
8. Cemalcilar Z., Falbo T., Stapleton L.M. Cyber communication: a new opportunity for international students adaptation? // *International Journal of Intercultural Relations*. – 2005. – Vol. 29. – Iss. 1. – P. 91–110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2005.04.002>
9. Безносова М.И., Галиахметова А.Р. Социокультурная и академическая адаптация иностранных обучающихся как необходимое условие экспорта российского образования // *Технические университеты: интеграция с европейскими и мировыми системами образования: материалы VIII Международ. конф. в 2 т. Т. 1*. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2019. – С. 519–526. EDN: PACJKX
10. Мудрак С.А., Гагарин А.В. Эмпирическое изучение экологической компетентности личности студентов разных национальностей // *Социально-экологические технологии*. – 2012. – № 2. – С. 90–95. EDN: PHDEJB
11. Аль-Накшбанди Ахмед Ф.М. Адаптация иностранных студентов к учебно-профессиональной деятельности как психолого-педагогическая проблема // *Вестник Воронежского государственного университета. Сер: Проблемы высшего образования*. – 2019. – № 1. – С. 120–124. EDN: UTDLAN
12. Бусурина Е.В., Куралева И.Р. Ранний этап адаптации иностранных студентов: задачи и их решение // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Гуманитарные и общественные науки*. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 107–115. DOI: <https://doi.org/10.18721/JHSS.9311> EDN: YYFCXR
13. Вишневская М.Н. Особенности адаптации иностранных студентов к процессу обучения в российском вузе // *Мир науки. Педагогика и психология*. – 2020. – Т. 8. – № 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.15862/63PSMN220> EDN: XRDITH
14. Кожевникова М.Н., Филипская Т.А. Адаптация учащихся из Вьетнама в российских вузах: социокультурный и академический аспекты. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-uchaschihsya-iz-vietnama-v-rossiyskih-vuzah-sotsiokulturnyy-i-akademicheskiiy-aspekty> (дата обращения: 21.01.2025).
15. Адаптация иностранных студентов к процессу обучения в высших учебных заведениях России / Т.А. Романова, Ж.М. Мамаева, А.Н. Коноплева, М.К. Виндижева // *Педагогический журнал*. – 2018. – Т. 8. – № 4А. – С. 121–128. EDN: YYHFOX

16. Смирнова А.Н., Тихомирова Л.А. Педагогическое сопровождение в вопросах социокультурной и академической адаптации иностранных курсантов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 1–3(32). – С. 100–102. EDN: TIJKNB
17. Кривцова И.О. Социокультурная адаптация иностранных студентов к образовательной среде российского вуза (на примере Воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко) // Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8-2. – С. 284–288. EDN NWCURZ
18. Особенности обучения китайских студентов в вузах РФ / Т.Е. Кузнецова, И.Л. Перфилова, Т.В. Соколова и др. // Подготовка иностранных абитуриентов в вузах Российской Федерации (традиции, достижения, перспективы): материалы международной науч.-практ. конференции. – СПб.: Полторак, 2010. – С. 240–248.
19. Масюк М.Р., Суворова Е.Г. Социокультурная адаптация и учебная мотивация в процессе обучения русскому языку как иностранному // Вестник Московского университета. Серия 22. Теория перевода. – 2013. – №4. – С. 127–137. EDN: RXQFZN
20. Ключникова Е.В. Проблемы адаптации иностранных студентов в России // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Педагогика и психология. – 2018. – № 1. – С. 133–140. EDN YXCEIY
21. Кубанова М.Я. К вопросу об адаптации иностранных студентов в российских вузах // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2022. – № 6-1 (69). – С. 241–244. DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2500-1000-2022-6-1-241-244> EDN: YHIXWL
22. Yaping G. Goal orientations and cross-cultural adjustment: an exploratory study // International Journal of Intercultural Relations. – 2003. – Vol. 27. – Iss. 3. – P. 297–305. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0147-1767\(03\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0147-1767(03)00013-0)
23. Lai H., Wang D., Ou X. Cross-cultural adaptation of Chinese students in the United States: Acculturation strategies, sociocultural, psychological, and academic adaptation // Front. Psychol. Sec. Cultural Psychology. – 2022. – Vol. 13. – Article number 924561. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.924561>
24. Pawlak M., Csizér K. The impact of self-regulatory strategy use on self-efficacy beliefs and motivated learning behavior in study abroad contexts: the case of university students in Italy, Poland and Turkey // System. – 2022. – Vol. 105. – Article number 102735. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2022.102735>
25. Petersdotter L., Niehoff E., Freund F.A. International experience makes a difference: Effects of studying abroad on students' self-efficacy // Personality and Individual Differences. – 2017. – Vol. 107. – P. 174–178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.11.040>
26. Береговая О.А., Лопатина С.С., Отургашева Н.В. Барьеры социокультурной адаптации иностранных студентов в российских вузах // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 2 (38). – С. 108–118. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.2.9> EDN: TXKIMV
27. Гладуш А.Д., Трофимова Г.Н., Филиппов В.М. Социально-культурная адаптация иностранных граждан к условиям обучения и проживания в России. – М.: РУДН, 2008. – 146 с.
28. Иванова Г.П., Ширкова Н.Н., Логвинова О.К. Иностраный студент в российском вузе. – М.: Русайнс, 2022. – 138 с. EDN GJPMXC
29. Царева Л.М., Марченко С.Б. К вопросу о языковом барьере и путях его преодоления // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.17513/spno.31786> EDN: YEJZXY
30. Ле Чунг Х. Анализ изменения интереса к изучению русского языка во Вьетнаме за последние 50 лет // Человек. Образование. Наука. Культура. К 100-летию высшего образования в РХТУ им. Д.И. Менделеева: XII Международная научная конференция студентов и аспирантов, преподавателей. Материалы и доклады. – М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. – С. 94–97.
31. Misra R., Crist M., Burant C.J. Relationships among life stress, social support, academic stressors, and reactions to stressors of international students in the United States // International Journal of Stress Management. – 2003. – № 2(10). – P. 137–157. DOI: <https://doi.org/10.1037/1072-5245.10.2.137>
32. Hashim I.H., Zhiliang Y. Cultural and gender differences in perceiving stressors: a cross-cultural investigation of African and Western students in Chinese colleges // Stress and Health. – 2003. – Vol. 19. – Iss. 4. – P. 217–225. DOI: <https://doi.org/10.1002/smi.978>
33. Kosheleva E.Yu., Amarnor A.J., Chernobilsky E. Stress factors among international and domestic students in Russia // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 200. – P. 460–466. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.096>

Поступила: 28.04.2025

Принята 03.06.2025

UDC 316.6+159.9.07

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_2

Problems of academic adaptation of Vietnamese students in engineering and technical universities in Russia

Sofia A. Mudrak¹,

Cand. Sc., Associate Professor

avelis@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5149-1557>Le-Trung Hieu²,

Postgraduate Student

letrunghieu531996@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-6346-8829>

¹ Moscow State University of Civil Engineering,
26, Yaroslavskoe highway, Moscow, 129337, Russian Federation

² Russian University of Transport,
9, Obraztsov street, Moscow, 127994, Russian Federation

Abstract. The article presents the data from an empirical study of psychological barriers to academic adaptation of Vietnamese students from engineering universities in Moscow. The survey was conducted using an author's questionnaire, and 27 Vietnamese students from Moscow universities took part in it. A comparative study of the self-organization of Vietnamese (17 people), African (14 people) and Russian (20 people) students using the E.Yu. Mandrikova "Questionnaire of activities self-organization". Descriptive statistics methods, the Kraskel–Wallis H-test and the Mann–Whitney U-test were used to process the results. The analysis of the survey and testing data confirmed the presence of specific barriers to academic adaptation among Vietnamese students. The authors have identified several psychological barriers: the language barrier; the hope for an easy curriculum; excessive optimism; low confidence; low self-healing; the specificity of self-organization, which consists in reducing perseverance and consistency with a strong fixation on a goal that is not adjusted to circumstances. The overall level of self-organization among Vietnamese boys is higher than among Vietnamese girls. Based on the research, real proposals can be made to improve the academic adaptation of Vietnamese students studying in the Russian Federation.

Keywords: academic adaptation, psychological barrier to adaptation, self-organization, Vietnamese students, foreign students, higher education

Conflict of interest: The authors declare that they have no conflict of interest.

REFERENCES

1. Voytovich A.V., Shvagrskova E.V., Sy Ch.D.T. Teaching disciplines "History of Russia" and "Country Studies" to foreign students: problems and solutions. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 215, pp. 231–235. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.627>
2. Mitchel R., Tyne H. *Language mobility and study abroad in the contemporary European context*. NY, London, Routledge, 2023. 300 p.
3. Wang Q., Hannes K. Academic and socio-cultural adjustment among Asian international students in the Flemish community of Belgium: a photo voice project. *International Journal of Intercultural Relations*, 2014, vol. 39, pp. 66–81. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2013.09.013>
4. Hung H.-L., Hyun E. East Asian international graduate students' epistemological experiences in an American University. *International Journal of Intercultural Relations*. 2010, vol. 34, Iss. 4, pp. 340–353. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2009.12.001>
5. Lee J.-Y., Ciftci A. Asian international students' socio-cultural adaptation: Influence of multicultural personality, assertiveness, academic self-efficacy, and social support. *International Journal of Intercultural Relations*, 2014, vol. 38, pp. 97–105. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2013.08.009>
6. Le Trung H., Mudrak S.A. Psychological barriers to adaptation to the conditions of educational activities of Vietnamese students in Russia. *History, modernity and prospects for the development of psychology in the system of the Russian Academy of Sciences. Proceedings of the International Jubilee Scientific Conference dedicated to the 50th anniversary of the establishment of the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences*. Moscow, Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences, 2022. pp. 440–442. (In Russ.)
7. Chirkov V., Vansteenkiste M., Tao R., Lynch M. The role of self-determined motivation and goals for study abroad in the adaptation of international students. *International Journal of Intercultural Relations*, 2007, vol. 31, Iss. 2, pp. 199–222. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2006.03.002> EDN: MJHKBF

8. Cemalcilar Z., Falbo T., Stapleton L.M. Cyber communication: a new opportunity for international students adaptation? *International Journal of Intercultural Relations*, 2005, vol. 29, Iss. 1, pp. 91–110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2005.04.002>
9. Beznosova M.I., Galiakhmetova A.R. Sociocultural and academic adaptation of foreign students as a necessary condition for the export of Russian education. *Technical universities: integration with European and world education systems. Proc. VIII Int. conference. Vol. 1.* Izhevsk, M.T. Kalashnikov Izhevsk State Technical University Publ. house, 2019. pp. 519–526. (In Russ.) EDN: PACJKX
10. Mudrak S.A., Gagarin A.V. An empirical study of the ecological competence of individual students of different nationalities. *Social and ecological technologies*, 2012, no. 2, pp. 90–95. (In Russ.) EDN: PHDEJB
11. Al-Naqshbandi A.F.M. Adaptation of international students to educational and professional activities as a psychological and pedagogical problem. *Bulletin of Voronezh State University. Ser: Problems of Higher Education*, 2019, no. 1, pp. 120–124. (In Russ.) EDN: UTDLAN
12. Busurina E.V., Kuraleva I.R., Early adaptation stage for foreign students: objectives and approaches. *St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Humanities and Social Sciences*, 2018, vol. 9, no. 3, pp. 107–115. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.18721/JHSS.9311> EDN: YYFCXR
13. Vishnevskaya M.N. Features of the adaptation of foreign students to the process studying at a Russian university. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2020, vol. 8, no. 2. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.15862/63PSMN220> EDN: XRDITH
14. Kozhevnikova M.N., Filipskaya T.A. Adaptation of students from Vietnam in Russian universities: socio-cultural and academic aspects. (In Russ.) Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/adaptatsiya-uchaschihsya-iz-vietnama-v-rossiyskih-vuzah-sotsiokulturnyy-i-akademicheskiy-aspekty> (accessed: 21 January 2025).
15. Romanova T.A., Mamaeva Zh.M., Konopleva A.N., Vindizheva M.K. Adaptation of foreign students to the process of education in higher educational institutions of Russia. *Pedagogical journal*, 2018, vol. 8, no. 4A, pp. 121–128. (In Russ.) EDN: YYHFOX
16. Smirnova A.N., Tikhomirova L.F. Ducational support in the issues of socio-cultural and academic adaptation of foreign students. *International Research Journal*, 2015, no. 1–3(32), pp. 100–102. (In Russ.) EDN: TIJKHB
17. Krivtsova I.O. Sociocultural adaptation of foreign students to the educational environment of a Russian university (on the example of the Voronezh State Medical Academy named after N.N. Burdenko). *Fundamental research*, 2011, no. 8-2, pp. 284–288. (In Russ.) EDN: NWCURZ
18. Kuznetsova T.E., Perfilova I.L., Sokolova T.V. Features of training Chinese students in universities of the Russian Federation. *Preparation of foreign applicants in universities of the Russian Federation (traditions, achievements, prospects): materials of the international scientific and practical conference.* St. Petersburg, Poltorak Publ., 2010. pp. 240–248. (In Russ.)
19. Masyuk M.R., Suvorova E.G. Socio-cultural adaptation and educational motivation in the process of learning Russian. *Bulletin of Moscow University. Episode 22. Translation theory*, 2013, no. 4, pp. 127–137. (In Russ.) EDN: RXQFZN
20. Klyushnikova E.V. Adaptation problems of foreign students in Russia. *Bulletin of Tver State University. Series: Pedagogy and Psychology*, 2018, no. 1, pp. 133–140. (In Russ.) EDN: YXCEIY
21. Kubanova M.Ya. On the question of adaptation of foreign students in Russian universities. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2022, no. 6-1 (69), pp. 241–244. (In Russ.) DOI: <http://dx.doi.org/10.24412/2500-1000-2022-6-1-241-244> EDN: YHIXWL
22. Yaping G. Goal orientations and cross-cultural adjustment: an exploratory study. *International Journal of Intercultural Relations*, 2003, vol. 27, Iss. 3, pp. 297–305. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0147-1767\(03\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0147-1767(03)00013-0)
23. Lai H., Wang D., Ou X. Cross-cultural adaptation of Chinese students in the United States: acculturation strategies, sociocultural, psychological, and academic adaptation. *Front. Psychol. Sec. Cultural Psychology*, 2022, vol. 13, article number 924561. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.924561>
24. Pawlak M., Csizér K. The impact of self-regulatory strategy use on self-efficacy beliefs and motivated learning behavior in study abroad contexts: the case of university students in Italy, Poland and Turkey. *System*, 2022, vol. 105, article number 102735. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2022.102735>
25. Petersdotter L., Niehoff E., Freund F.A. International experience makes a difference: Effects of studying abroad on students' self-efficacy. *Personality and Individual Differences*, 2017, vol. 107, pp. 174–178. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.11.040>
26. Beregovaya O.A., Lopatina S.S., Oturgasheva N.V. Barriers of social and cultural adaptation of foreign students in Russian universities. *Prospects of Science and Education*, 2019, no. 2 (38), pp. 108–118. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.2.9> EDN: TXKIMV
27. Gladush A.D., Trofimova G.N., Filippov V.M. *Social and cultural adaptation of foreign citizens to the conditions of study and residence in Russia.* Moscow, RUDN Publ., 2008. 146 p. (In Russ.)
28. Ivanova G.P., Shirkova N.N., Logvinova O.K. *Foreign student at a Russian university.* Moscow, Rusains Publ., 2022. 138 p. (In Russ.) EDN: GJPMXC

29. Tsareva L.M., Marchenko S.B. On the issue of the language barrier and the ways to overcome it. *Modern problems of science and education*, 2022, no. 3. DOI: <http://dx.doi.org/10.17513/spno.31786> EDN: YEJZXY
30. Le Trung H. Analysis of changes in interest in studying the Russian language in Vietnam over the past 50 years. *Man. Education. Science. Culture. On the 100th anniversary of higher education at the Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia. XII International Scientific Conference of Students and Postgraduates, Teachers. Materials and Reports*. Moscow, Mendeleyev University of Chemical Technology of Russia Publ., 2021. pp. 94–97. (In Russ.)
31. Misra R., Crist M., Burant C.J. Relationships among life stress, social support, academic stressors, and reactions to stressors of international students in the United States. *International Journal of Stress Management*, 2003, no. 2(10), pp. 137–157. DOI: <https://doi.org/10.1037/1072-5245.10.2.137>
32. Hashim I.H., Zhiliang Y. Cultural and gender differences in perceiving stressors: a cross-cultural investigation of African and Western students in Chinese colleges. *Stress and Health*, 2003, vol. 19, Iss. 4, pp. 217–225. DOI: <https://doi.org/10.1002/smi.978>
33. Kosheleva E.Yu., Amarnor A.J., Chernobilsky E. Stress factors among international and domestic students in Russia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 200, pp. 460–466. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.096>

Received: 28.04.2025

Accepted: 03.06.2025

УДК 378.14

DOI:10.54835/18102883_2025_37_3

Адаптация иностранных студентов в системе образования на инженерных специальностях в российском вузе

Виктория Николаевна Муха,

кандидат социологических наук, доцент кафедры социологии,
правоведения и работы с персоналом
v.mukha@bk.ru

Анастасия Александровна Шиповалова,

лаборант-исследователь
sipovalovaanastasia030@gmail.com

Кубанский государственный технологический университет,
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2

Аннотация. Рассматривается процесс адаптации иностранных студентов в образовательной системе инженерных специальностей российского вуза на примере Кубанского государственного технологического университета, анализируются особенности, виды и этапы процесса адаптации иностранных студентов в вузе. Актуальность данного исследования обусловлена растущим числом иностранных студентов, получающих инженерное образование в российских вузах и необходимостью создания комфортной образовательной среды, способствующей более успешной интеграции данной категории студентов. Цель исследования состоит в выявлении основных проблем, с которыми сталкиваются иностранные студенты инженерных специальностей в Кубанском государственном технологическом университете, а также в анализе эффективности различных методов, применяемых университетом для содействия их адаптации. Для достижения поставленных целей использовались качественные и количественные методы, включая анкетирование и фокус-групповое интервью среди студентов Кубанского государственного технологического университета. Исследуются такие проблемы, как языковые барьеры, культурные различия, специфика учебной программы и т. д. Также рассматриваются методы и подходы, которые университет может использовать для содействия адаптации иностранных студентов, включая языковые курсы и интеграционные мероприятия. На основе полученных данных делается вывод о том, какие стратегии будут наиболее эффективны в данном учебном заведении. Результаты исследования позволят выработать рекомендации по улучшению процесса адаптации иностранных студентов инженерных специальностей, что окажет положительное влияние на качество образования и взаимодействие в многонациональной образовательной среде. Данная статья полезна как для руководства университета, так и для специалистов в области международного образования.

Ключевые слова: инженерное образование, адаптация, адаптивные трудности, виды адаптации, иностранный студент

Введение

В настоящее время всё более важным компонентом глобальной образовательной системы является инженерное образование. Инженерное образование нацелено на получение знаний в области основ проектирования, разработки новых технологий, управления производственными процессами [1, 2]. Оно может предоставляться в университетах, техникумах и колледжах, охватывая различные специальности, такие как механика, электроника, информационные технологии и др. [3]. В последние годы прослеживается активное вовлечение студентов из других стран в российскую образовательную систему, что способствует открытию новых горизонтов для научного обмена и культурного разнообразия.

По данным Минобрнауки, в России учится 355 тысяч иностранных студентов. Согласно официальной статистике РУДН за 2023 г. в Россию прибыло около 4837 иностранных студентов. В России в 2024 г. количество иностранных студентов, обучающихся на инженерных специальностях, составляло около 90 тысяч человек, что свидетельствует о растущей востребованности данных направлений. В основном студенты приезжают из таких стран, как: Китай, Индия, Казахстан, Египет и Туркменистан [4].

Особенностью инженерного образования в России является высокий уровень науки и технологий, мощная образовательная база и развитая инфраструктура. Предоставляется уникальная возможность для изучения передовых технологий и методов [5].

Российское инженерное образование включает в себя как традиционные, так и инновационные подходы, поскольку современные вызовы требуют постоянной адаптации и обновления образовательных программ [6].

Так, например, Кубанский государственный технологический университет стал вузом, открывшим дорогу в краснодарские высшие учебные школы для иностранных студентов, и долгое время оставался единственным, где велось их обучение. В 2023 учебном году в университете обучается более 500 иностранных граждан из 49 стран мира. Выпускники университета востребованы на предприятиях и организациях экономического, машиностроительного, технологического, энергетического, строительного, автодорожного, нефтегазодобывающего, социального профиля всех регионов России, стран дальнего и ближнего зарубежья [7].

На сегодняшний день очень настойчиво и стремительно расширяются и укрепляются межгосударственные связи в сфере образования. Растёт число тех, кто желает получить образование в другой стране. Каждый преследует свои цели: одни едут в Россию, чтобы получить престижную специальность, другие видят в этом возможность переподготовки по выбранной специальности или подготовки диссертации. Результативность их обучения в значительной части зависит от успешной адаптации в новой чуждой для них стране [8]. Для этого немаловажно изучать проблемы, с которыми сталкивается иностранный студент в процессе адаптации, для поиска возможных путей их преодоления, а также важно поддерживать высокий уровень удовлетворённости студентов процессом обучения в учебном учреждении, так как именно это позволит создать все необходимые условия для их успешной адаптации [9].

Методика и методы

Теоретические методы: сравнительный и структурно-функциональный анализ для изучения адаптации иностранных студентов и особенностей образовательной среды инженерных вузов

Эмпирическая база формировалась в два этапа для более глубинного изучения темы. Для изучения проблем адаптации иностранных студентов в вузе и выявления возможных путей их преодоления было проведено онлайн анкетирование в КубГТУ среди 127 иностран-

ных студентов. По возрасту студенты распределились следующим образом: большинство респондентов попадают в возрастную группу от 19 до 25 лет. Вторым этапом было проведено фокус-групповое интервью. Были опрошены студенты, обучающиеся на инженерных специальностях. Фокус-группа состояла из 8 человек, 4 юноши и 4 девушки. Студенты представляли такие страны, как Кения, Сирия и Туркменистан, Афганистан, Иран.

Результаты исследования

Исследования зарубежных специалистов акцентируют внимание на адаптивных трудностях, с которыми сталкиваются иностранные студенты [10]. В России проблемы социальной адаптации иностранных студентов также находят отражение в научных работах [11].

Исследования в области инженерного образования проводились и в Кубанском технологическом университете. В частности, были рассмотрены такие вопросы, как особенности обеспечения безопасности образовательной среды инженерного вуза [12], использование интерактивных методов формирования универсальных компетенций будущих инженеров [13], а также динамика самопонимания профессиональной идентичности у молодых инженеров [14].

Адаптационный процесс объясняется исследователями как процедура активного приспособления индивида к постоянно меняющейся среде при помощи всевозможных социальных средств. Этому процессу сопутствует ряд проблем, которые нельзя оставить без внимания [15]. Такие проблемы побуждают налаживать социальные взаимоотношения, преодолевать языковой барьер, самоутверждаться, реализовываться и интегрироваться в новую социальную среду, помимо этого активно формировать толерантное отношение к межкультурному взаимодействию [16].

Под адаптацией стоит понимать процесс приспособления индивидов или групп к меняющимся условиям окружающей среды, включающий в себя усвоение новых правил, норм, обычаев и ценностей, чтобы успешно функционировать в обществе [17].

Успешность адаптационного процесса стимулирует эффективность интеллектуальной активности, укрепляет общий жизненный тонус, повышает уровень здоровья и поддерживает высокую работоспособность учащихся [18].

Выбирая Россию в качестве страны для получения образования, иностранный студент тем самым признает её высокий социально-культурный уровень и достижения на международной арене. Однако в силу культурного многообразия, характерного для России, иностранному обучающемуся поначалу будет сложно ориентироваться в российском вузе [19].

Студенты из разных стран мира, прибывающие в Россию, сталкиваются с проблемами адаптации из-за различий в погодных условиях, культуре, традициях, обычаях и уровне жизни, а также из-за языковых барьеров [20]. В своей стране они могли бы легко разрешить конфликты, опираясь на свой жизненный опыт и взаимодействуя с привычной средой. Однако в другой стране даже повседневные взаимодействия требуют значительных усилий. Поэтому проблему адаптации необходимо рассматривать через призму психологии, культурологии, философии и педагогики [21].

В современной научной литературе существуют различные виды адаптации, такие как: социальная, физиологическая, биосоциальная, психологическая, социально-психологическая, дидактическая, психо-педагогическая и многие другие. В рамках данной статьи будут затронуты некоторые из них:

- академическая адаптация представляет собой процесс приспособления студента к учебной среде, методам обучения, тре-

бованиям курсов и академическим стандартам университета;

- социальная адаптация – это процесс интеграции студента в социальную среду университета, включая установление контактов с другими участниками академической среды;
- культурная адаптация – это вид адаптации, связанный с пониманием и принятием культурных особенностей страны, в которой студент учится;
- языковая адаптация связана с изучением языка, на котором ведется обучение в университете;
- психологическая адаптация связана с эмоциональным состоянием иностранных студентов при переезде и обучении в другой стране [22].

К этапам адаптации иностранных студентов к новой языковой, социокультурной и учебной среде можно отнести:

- погружение в студенческую среду;
- овладение основными нормами международного коллектива, разработка собственного образа поведения;
- развитие прочного позитивного отношения к будущей профессии, преодоление языкового барьера, укрепление чувства академической равноправности [23].

Для изучения проблем адаптации иностранных студентов в вузе и выявления возможных путей их преодоления обратимся к результатам онлайн-опроса.



Рис. 1. Мотивы выбора России в качестве страны для получения образования (итог больше 100 %, возможен был выбор нескольких вариантов), %

Fig. 1. Reasons for choosing Russia as a country for obtaining education (the total is more than 100%, it was possible to choose several options), %



Рис. 2. Трудности по приезду в Россию, %

Fig. 2. Difficulties upon arrival in Russia, %

Большинство опрошенных студентов выбрали Россию в качестве страны для получения образования из-за советов близких, знакомых (28,8 %), личного интереса к России (20,8 %) и качества образования (16 %) (рис. 1).

Большая часть студентов сталкивались с некоторыми трудностями, но с ними удалось справиться (59,2 %), 30 % студентов легко привыкли к жизни в России. В первую очередь иностранные студенты по приезду в Россию сталкиваются с такими трудностями, как оформление документов (38,4 %), культурные различия (12 %) и другой климат (9,6 %) (рис. 2). Труднее всего привыкнуть к отсутствию близких рядом и жизни вдали от Родины (37,5 %). В учебном процессе больше всего трудностей возникает при изучении русского языка и общении (24 %), освоении учебного материала (18 %).

Иностранные студенты достаточно хорошо коммуницируют с преподавателями и другими студентами. Большинство студентов удовлетворены качеством преподавания. Существенное большинство оценивают качество получаемого образования в данном регионе как высокое (96 %). В вузах присутствует в достаточной степени доступность консультаций и поддержки со стороны преподавателей и сотрудников университета, учебные материалы и ресурсы доступны. Соотношение выделенного времени на занятия и объёма домашнего

задания считают сбалансированным в достаточной степени (59,2 %) (рис. 3).



Рис. 3. Соотношение выделенного времени на занятия и объёма домашнего задания, %

Fig. 3. Ratio of time allocated for classes and amount of homework, %

Есть необходимость организации различных событий, таких как концерты, выставки и культурные фестивали, так как большинство студентов считают, что данные мероприятия помогают лучше адаптироваться. Присутству-

ет необходимость улучшения условий проживания в общежитии.

Большинство студентов хотели бы порекомендовать своё учебное заведение, что говорит, о высокой привлекательности российских вузов на международной арене. Большинство опрошенных студентов планируют остаться жить в России – 56 %, затрудняются с ответом – 29,6 %, что означает неопределённость в решении, остальные студенты (14,4 %) планируют вернуться на Родину (рис. 4).

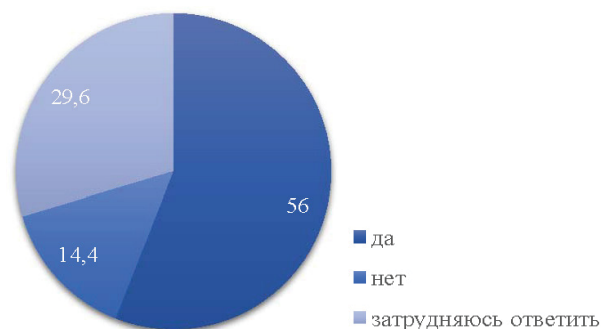


Рис. 4. Планы после окончания вуза, %

Fig. 4. Plans after graduation, %

По результатам исследования можно сделать вывод, что иностранным студентам в Краснодарском крае комфортно. Большинство опрошенных положительно оценивают условия обучения и проживания, отмечая сбалансированную учебную нагрузку и отсутствие серьёзных трудностей. Вузы региона принимают студентов из разных стран ближнего и дальнего зарубежья, ежегодно расширяя географию обучающихся.

Теперь рассмотрим результаты фокус-группового интервью иностранных студентов инженерных специальностей.

В первый год пребывания в России студенты столкнулись с такими трудностями, как:

- языковой барьер, «было очень трудно в начале, в Сирии никто не говорит на русском языке и в школах его не преподают» (студент из Сирии, 23 года);
- другая еда – «еда очень отличается от привычной, трудно найти национальные блюда, только если в дорогих ресторанах» (студентка из Туркменистана, 22 года);
- различия в культуре (назвали все участники фокус-группы);
- «более быстрый темп жизни россиян» (студентка из Кении, 22 года).

Взаимоотношения с одноклассниками участники фокус-группы характеризуют сле-

дующим образом: никогда не отказывают в помощи, дружелюбные, не проявляют расизм и дискриминацию. В оценке взаимоотношения с другими студентами участники разделились: одни с интересом взаимодействуют со студентами других специальностей, институтов и факультетов, другие предпочитают ограничиваться общением внутри своей группы. Взаимодействие с преподавателями и сотрудниками университета оценивается студентами положительно. Сотрудники университета всегда оказывают помощь и создают комфортную атмосферу обучения.

Иностранные студенты отмечают, что чаще всего поддерживают общение со студентами, являющимися представителями других стран, таких как Египет, Ирак, Туркменистан, Турция, Казахстан, поскольку проживают вместе в одном общежитии. Некоторые уже были знакомы до приезда в Россию и продолжают поддерживать связь в университете. По их словам, отношения с соотечественниками и другими иностранными студентами складываются очень хорошо, и найти взаимопонимание с ними зачастую проще, чем с российскими студентами.

Конфликты преимущественно возникают внутри групп студентов из одной страны, что объясняется их частым совместным времяпрепровождением, при этом разногласия обычно касаются бытовых ситуаций. Проблем во взаимоотношениях с преподавателями студенты не отмечают.

Расстояние от родственников студенты переживают по-разному: одни тяжело с этим справляются, другие же считают, что проще жить и общаться на расстоянии, есть и те, кто переехал в Россию вместе с семьёй и для них адаптация проходит гораздо легче. Связь с родственниками и знакомыми студенты поддерживают через различные мессенджеры, в частности, Telegram.

Все участники фокус-группы проживают в общежитии. Первый год проживания в общежитии для большинства студентов был трудным. Из плюсов студенты выделили: возможность общения с представителями из разных стран, что позволяет познавать что-то новое и приобретать новых знакомых и друзей. Минусов оказалось больше, чем плюсов, а именно:

- не устраивает ремонт;
- наличие тараканов в общежитии;
- недостаточное техническое оснащение;

- отсутствие места для уединения и подготовки к занятиям – «в период контрольных и сессий трудно подготовиться, нет места, где можно было бы уединиться, в комнатах большая слышимость и если кто-то шумит, очень сложно настроиться на выполнение заданий» (студентка из Туркменистана, 22 года);
- негодование вызывает отсутствие возможности, обучаясь в магистратуре, жить одному в комнате – «хотелось бы, чтобы в комнатах не проживало больше 2-х человек» (студентка из Туркменистана, 23 года);
- запрет на проживание вместе с российскими студентами вызывает недопонимание, хотели бы жить с ними в одном общежитии и тогда, по мнению опрошенных, проще было бы адаптироваться и изучать русский язык – «не понимаю почему к нам в общежитие не заселяют русских студентов, нам бы проще давался русский язык, можно так практиковаться» (студент из Сирии, 23 года).

Трудностей при заселении и обустройстве не возникало.

Для иностранных студентов питание в России сильно отличается от привычного для них. Для одних слишком много специй в еде, для других слишком мало, а также присутствует, по мнению студентов, переизбыток хлебных и колбасных изделий. Чтобы решить данную проблему студенты не покупают готовую еду, а готовят сами привычные для них блюда либо получают посылки с едой от родственников. Есть и те, кто легко привык к русской кухне.

Среди участников фокус-группы только юноши работают, чтобы оплачивать учёбу и обеспечивать себя. Выделяют проблему трудоустройства из-за отсутствия гражданства.

По поводу культурной адаптации студентов можно сказать следующее; культура в России, по мнению участников, отличается от привычной для них, например, празднованием Нового года и Рождества, наличием понятий «завтрак, обед и ужин» – для некоторых студентов такой распорядок приёма пищи непривычен. Также студенты столкнулись с тем, в России ночью все магазины и заведения закрываются, тогда как на родине они могли гулять в любое время и все заведения открыты круглосуточно. Также, по мнению студентов, в России больше развиты коллективизм и гостеприимство.

Опрошенные считают, что что в российском обществе каждый может оставаться самостоятельным, при этом окружающие относятся уважительно друг к другу и готовы прийти на помощь при необходимости. Студенты особенно отмечают трудолюбие россиян. В то же время некоторые студенты выделяют недостатки, связанные с проявлениями эгоизма и определенной отстраненности людей в общении.

Что касается религиозной принадлежности, большинство студентов считают себя верующими, исповедуя, в основном, ислам или христианство.

Значительная часть студентов не чувствуют к себе негатива со стороны других студентов, однако некоторые столкнулись с тем, что их не хотят включать в общие группы в соцсетях.

Со стороны преподавателей негатив встречается в основном только из-за опозданий на занятия. «Был случай, когда попросил ещё раз объяснить задание – никто не обратил внимание» (студент из Туркменистана, 22 года).

Что касается академической адаптации, важно отметить, что у большинства опрошенных студентов возникали трудности с изучением русского языка. В основном проблемы связаны с изучением грамматики. Есть студенты, которые до приезда в Россию вообще не имели опыта в общении на русском языке, но есть и те, кто с детства говорит на двух языках и проблем с изучением русского не возникало. Успеваемость студентов отличается, что во многом связано с разным уровнем владения русским языком.

Студенты отмечают, что уровень взаимодействия с преподавателями не всегда соответствует их ожиданиям. Это связано с тем, что не все преподаватели проявляют достаточное понимание и терпимость к иностранным студентам. В результате могут возникать трудности с усвоением и пониманием учебного материала, что впоследствии сказывается на академической успеваемости. Уровень языковой подготовки преподавателей студенты оценивают положительно – «есть преподаватели, общающиеся на родном языке студентов» (студент из Туркменистана, 22 года). В основном преподаватели помогают студентам в разъяснении непонятного учебного материала в свободное от занятий время.

На вопрос о доступности учебных ресурсов студенты ответили следующим образом: проблем с книгами нет, в библиотеках есть

всё необходимое для обучения, однако присутствуют проблемы с электронной библиотекой. Не получается войти в аккаунт, обращаться за помощью – никто не помог.

Об участии вуза в адаптации студентов можно сказать следующее: в целом преподаватели и сотрудники университета помогают студентам в адаптации. Студенты часто обращаются за помощью, по возможности преподаватели и сотрудники университета стараются решить любой вопрос как на бытовом уровне, так и по учёбе. Студенты особо выделяют включённость кураторов и научных руководителей в решении возникающих вопросов.

Опрошенные студенты не знают о существовании в вузе мероприятий, курсов и кружков для помощи в адаптации, однако хотели бы их посещать.

На данный момент более половины студентов, принявших участие в фокус-группе, планируют остаться жить в России. Одни хотели бы продолжить учиться в магистратуре/аспирантуре, другие видят в России больше перспектив и возможностей.

В результате исследования были разработаны следующие рекомендации: необходимо улучшить состояние общежитий; предоставить возможность иностранным студентам проживать с русскими студентами в одном общежитии, чтобы было легче справляться с языковым барьером; больше проводить занятий и курсов по изучению русского языка; организовывать различные мероприятия, направленные на адаптацию студентов; наладить работу электронной библиотеки, чтобы студенты в достаточной мере получали доступ к необходимым учебным материалам; по возможности разнообразить меню в столовых.

Выводы и заключение

Таким образом, адаптация студентов, прибывших из других стран, в российской системе инженерного образования представляет собой многогранный процесс, включающий академические и социальные аспекты. Успешная адаптация студентов зависит как от их личной инициативы, так и от поддержки, оказываемой вузом. Для того чтобы иностранные студенты могли успешно завершить обучение и сформировать положительное мнение о России, важно создавать благоприятные условия для учебы и социальной интеграции.

Поддержка, разнообразие образовательных подходов и вовлеченность студентов в культурную жизнь помогут устранить барьеры и сделать обучение более эффективным и увлекательным.

Инженерное образование в России занимает ключевое место в глобальной образовательной системе, обеспечивая студентов не только фундаментальными знаниями, но и необходимыми навыками, которые помогают им адаптироваться к современным вызовам технологического прогресса. Увеличение числа иностранных студентов на инженерных специальностях свидетельствует о растущем интересе и востребованности данного направления, что подчеркивает международный статус российских образовательных учреждений.

Следует подчеркнуть, что успешная интеграция иностранных студентов в учебный процесс является ключевым фактором для повышения качества инженерного образования и создания многокультурной образовательной среды. Исследование, проведенное на примере Кубанского государственного технологического университета, выявило основные проблемы, такие как языковой барьер и культурные различия, которые затрудняют процесс адаптации студентов. Однако также были рассмотрены и предложены различные эффективные методы и подходы для облегчения этой адаптации, включая языковую подготовку и организацию интеграционных мероприятий.

Выводы исследования подтверждают, что системный подход к решению обозначенных проблем, основанный на регулярном мониторинге и вовлечении студентов в социокультурную среду вуза, может существенно повысить уровень их удовлетворенности и успехов в учебе. Рекомендации, выработанные в ходе работы, могут служить полезным руководством для образовательных учреждений, стремящихся создать комфортные условия для иностранных студентов, а также способствовать подготовке высококвалифицированных специалистов. Таким образом, внимательное отношение к вопросам адаптации и интеграции иностранных студентов способствует развитию международного сотрудничества и укреплению связей в сфере инженерного образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Education for modern engineering / E. Wernher, C. Bejarano, H. Bedregal, A. Alejandro // *Athenea*. – 2022. – Vol. 2. – Iss. 6. – P. 5–10. DOI: 10.47460/athenea.v2i6.27
2. Fostering higher-order thinking: pedagogical strategies in engineering education / K. Bhaumik, S.S. Reddy, G. Ismayel, B.M. Sarif // *Journal of Engineering Education Transformations*. – 2024. – Vol. 38. – № 1. – P. 86–99. DOI: 10.16920/jeet/2024/v38i1/24177 EDN: WNUQDN
3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/> (дата обращения: 15.10.2024).
4. Обучение в России для иностранцев: Все, что нужно знать // *Российская газета*. – 2024. URL: <https://rg.ru/2024/03/12/obuchenie-v-rossii-dlia-inostrancev-vse-chto-nuzhno-znat.html?ysclid=ltw2rad9je723257364> (дата обращения: 15.10.2024).
5. Тучина О.Р., Бурлаченко Л.С. Профессиональная идентичность современного инженера: субъектный подход // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2020. – Т. 9. – № 3 (32). – С. 402–405. DOI: 10.26140/anip-2020-0903-0092 EDN: MTHNVM
6. Молоднякова А.В., Лесин С.М. Формирование раннего инженерного и технологического образования в условиях технологической насыщенности системы дошкольного образования // *Интерактивное образование*. – 2018. – № 3. – С. 38–41. EDN: YLKMSD
7. Кубанский государственный технологический университет. Официальный сайт. URL: <https://kubstu.ru/?ysclid=m1dvbyfr8d115870446> (дата обращения: 15.10.2024).
8. Кубанова М.Я. К вопросу об адаптации иностранных студентов в российских вузах // *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. – 2022. – № 6-1. – С. 241–244. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-6-1-241-244 EDN: YHIXWL
9. Лебедева О.И. Технологическое образование как одна из составляющих инженерного образования // *Технологическое образование в системе «Школа–Колледж–Вуз»: традиции и инновации: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции*. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2024. – С. 201–206. EDN: DHDUBI
10. Vocational education and training in the age of digitization: challenges and opportunities / Eds. E. Wuttke, J. Seifried, H. Niegemann. – Verlag Barbara Budrich, 2020. – 280 p. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv18dvv1c>; URL: <https://library.oapen.org/bitstream/id/f2cbbfd8-b7c1-448c-a045-36bd44c05e2a/9783847413356.pdf> (дата обращения: 15.10.2024)
11. Ковынева И.А., Петрова Н.Э. Социокультурная адаптация иностранных студентов в России // *Балтийский гуманитарный журнал*. – 2021. – Т. 10. – № 4 (37). – С. 109–112. DOI: 10.26140/bgz3-2021-1004-0025 EDN: MJROYG
12. Аполлонов И.А., Тучина О.Р. Онтологические основания безопасности образовательной среды инженерного вуза // *Инженерное образование*. – 2022. – № 32. – С. 132–140. DOI: 10.54835/18102883_2022_32_12 EDN: SBQYSK
13. Тучина О.Р., Аполлонов И.А. Интерактивные методы формирования универсальных компетенций будущих инженеров пищевых специальностей при помощи цифровой карты городского культурного пространства // *Инженерное образование*. – 2024. – № 35. – С. 32–41. DOI: 10.54835/18102883_2024_35_3 EDN: YRJEFR
14. Шапошникова Т.А., Тучина О.Р., Бурлаченко Л.С. Исследование динамики самопонимания личностью профессиональной идентичности (на материале исследования молодых инженеров и студентов инженерных специальностей) // *Инженерное образование*. – 2020. – № 27. – С. 77–90. EDN: SFKKBG
15. Колышкина М.Р. Социальная адаптация иностранных студентов, студентов из двуязычных регионов РФ и стран СНГ // *Социологические чтения: социальные тренды современности: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции*. – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2023. – С. 245–251. EDN: SFDRNG
16. Ахтариева Р.Ф., Шапирова Р.Р. Социокультурная адаптация иностранных студентов при обучении в вузе // *Современный ученый*. – 2021. – № 6. – С. 115–120. EDN: HRAATH
17. Опыт наставничества при адаптации иностранных студентов в вузе / А.Ю. Маляшова, М.В. Сайфудинова, И.А. Загидуллина, А.Р. Каримова // *Современное образование: актуальные вопросы и инновации*. – 2019. – № 4. – С. 350–354. EDN: VFYIDE
18. Пермяков О.М., Бараковских К.Н. Адаптация обучающихся к образовательному процессу на занятиях физической культурой // *Воспитательно-патриотическая и физкультурно-спортивная деятельность в вузах: решение актуальных проблем: Материалы международной научно-практической конференции*. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2019. – С. 223–226. EDN: QMINTI
19. Лебедева Т.В., Субботин А.А. Особенности адаптации иностранных студентов в МГУ: достижения, проблемы, перспективы // *Философия хозяйства*. – 2019. – № 5. – С. 235–272. EDN: JXVRLR
20. Мунич Д.О., Махринов З.А. Проблема адаптации иностранных студентов в российских вузах // *Современные исследования: теория, практика, результаты: Сборник материалов VII Междуна-*

- родной научно-практической конференции. – М.: Центр развития образования и науки, 2024. – С. 51–56. EDN: ETIIIZK
21. Прозорова Н.Г., Вязанкова В.В., Глухенький И.Ю. Критерии и уровни социальной адаптации иностранных студентов в российском университете // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. – 2019. – № 3. – С. 259–263. EDN: ZBOWUX
22. Каппушева М.Ш., Байрамукова А.С., Башкаева О.П. Педагогические условия адаптации иностранных студентов, обучающихся в российских вузах // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-2. – С. 110–112. EDN: OMIGDC
23. Апасова М.В., Кулагина И.Ю., Апасова Е.В. Условия адаптации иностранных студентов в вузах // Современная зарубежная психология. – 2020. – Т. 9. – № 4. – С. 129–137. DOI: 10.17759/jmfr.2020090412 EDN: OWDEBI

Поступила: 12.02.2025

Принята 10.06.2025

UDC 378.14

DOI:10.54835/18102883_2025_37_3

Adaptation of foreign students in the education system in engineering specialties at Russian university

Viktoriya N. Mukha,

Cand. Sc., Associate Professor
v.mukha@bk.ru

Anastasia A. Shipovalova,

research assistant
sipovalovaanastasia030@gmail.com

Kuban State Technological University,
2, Moskovskaya street, Krasnodar, 350072, Russian Federation

Abstract. The article considers adaptation of foreign students in the educational system of engineering specialties of the Russian university on the example of Kuban State Technological University, analyzes the features, types and stages of adaptation of foreign students at the university. The relevance of this study is due to the growing number of foreign students receiving engineering education in Russian universities and the need to create a comfortable educational environment that contributes to more successful integration of this category of students. The aim of the study is to identify the main problems faced by foreign students of engineering specialties at Kuban State Technological University, as well as to analyze the effectiveness of various methods used by the university to facilitate their adaptation. To achieve these goals, qualitative and quantitative methods were used, including questionnaires and focus group interviews among Kuban State Technological University students. The authors study such problems as language barriers, cultural differences, specifics of the curriculum, etc. The paper considers methods and approaches that the university can use to facilitate the adaptation of foreign students, including language courses and integration events. Based on the data obtained, a conclusion is made about the strategies, which will be most effective in this educational institution. The results of the study will allow developing recommendations for improving adaptation of international students in engineering specialties, which will have a positive impact on the quality of education and interaction in a multinational educational environment. This article is useful both for university management and for specialists in the field of international education.

Keywords: engineering education, adaptation, adaptive difficulties, types of adaptation, international student

REFERENCES

1. Wernher E., Bejarano C., Bedregal H., Alejandro A. Education for modern engineering. *Athenea*, 2022, vol. 2, Iss. 6, pp. 5–10. DOI: 10.47460/athenea.v2i6.27
2. Bhaumik K., Reddy S.S., Ismayel G., Sarif B.M. Fostering higher-order thinking: pedagogical strategies in engineering education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 2024, vol. 38, no. 1, pp. 86–99. DOI: 10.16920/jeet/2024/v38i1/24177 EDN: WNUQDN
3. *Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation*. (In Russ.) Available at: <https://minobrnauki.gov.ru/> (accessed: 15 August 2024).
4. Studying in Russia for Foreigners: Everything You Need to Know. *Russian Newspaper*, 2024. (In Russ.) Available at: <https://rg.ru/2024/03/12/obuchenie-v-rossii-dlia-inostrancev-vse-chto-nuzhno-znat.html?ysclid=lwt2rad9je723257364> (accessed: 15 October 2024).
5. Tuchina O.R., Burlachenko L.S. Professional identity of the modern engineer: a subject approach. *Azimuth of scientific research: pedagogy and psychology*, 2020, vol. 9, no. 3 (32), pp. 402–405. (In Russ.) DOI: 10.26140/anip-2020-0903-0092 EDN: MTHNVM.
6. Molodnyakova A.V., Lesin S.M. Formation of early engineering and technological education in the conditions of technological saturation of the preschool education system. *Interactive education*, 2018, no. 3, pp. 38–41. (In Russ.) EDN: YLKMSD.
7. *Kuban State Technological University. Official website*. (In Russ.) Available at: <https://kubstu.ru/?ysclid=m1dvybfr8d115870446> (accessed: 15 October 2024).
8. Kubanova M.Ya. On the question of adaptation of foreign students in Russian universities. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*, 2022, no. 6-1, pp. 241–244. (In Russ.) DOI: 10.24412/2500-1000-2022-6-1-241-244 EDN: YHIXWL
9. Lebedeva O.I. Technology education as part of engineering education. *Technological Education in the System "School–College–University": Traditions and Innovations. Proc. of the VIII All-Russian Sci-*

- entific and Practical Conference. Voronezh, Voronezh State Pedagogical University Publ., 2024. pp. 201–206. In Russ. EDN: DHDUBI
10. *Vocational Education and Training in the Age of Digitization: Challenges and Opportunities*. Eds. E. Wuttke, J. Seifried, H. Niegemann. Verlag Barbara Budrich, 2020. 280 p. DOI: <https://doi.org/10.2307/j.ctv18dvv1c>; Available at: <https://library.oapen.org/bitstream/id/f2cbbfd8-b7c1-448c-a045-36bd44c05e2a/9783847413356.pdf> (accessed: 15 October 2024)
 11. Kovynyeva I.A., Petrova N.E. Sociocultural adaptation of foreign students in Russia. *Baltic Humanitarian Journal*, 2021, vol. 10, no. 4 (37), pp. 109–112. (In Russ.) DOI: 10.26140/bgз3-2021-1004-0025 EDN: MJROYG
 12. Apollonov I.A., Tuchina O.R. Ontological grounds for educational environment security at engineering university. *Engineering Education*, 2022, no. 32, pp. 132–140. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2022_32_12 EDN: SBQYSK
 13. Tuchina O.R., Apollonov I.A. Interactive methods for forming universal competencies of future food engineers using a digital map of the urban cultural space. *Engineering Education*, 2024, no. 35, pp. 32–41. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2024_35_3 EDN: YRJEFR
 14. Shaposhnikova T.L., Tuchina O.R., Burlachenko L.S. The research of the dynamics of self-understanding of professional identities (based on the research of young engineers and engineering students). *Engineering Education*, 2020, no. 27, pp. 77–90. (In Russ.) EDN: SFKKBG
 15. Kolyskina M.R. Social adaptation of foreign students, students from bilingual regions of the Russian Federation and cis countries. *Sociological readings: social trends of our time. Proc. of the V All-Russian scientific and practical conference*. Novosibirsk, Novosibirsk State University of Economics and Management “NINH” Publ., 2023. pp. 245–251. (In Russ.) EDN: SFDRNG
 16. Akhtarieva R.F., Shapirova R.R. Sociocultural adaptation of foreign students in universities. *Modern Scientist*, 2021, no. 6, pp. 115–120. (In Russ.) EDN: HRAATH
 17. Malyashova A.Yu., Saifutdinova M.V., Zagidullina I.A., Karimova A.R. The experience of mentoring in the adaptation of foreign students in a university. *Modern Education: Current Issues and Innovations*, 2019, no. 4, pp. 350–354. (In Russ.) EDN: VFYIDE
 18. Permyakov O.M., Barakovskikh K.N. Adaptation of students to the educational process in physical education classes. *Educational-patriotic and physical education-sports activities in universities: solving current problems. Proc. of the International scientific-practical conference*. Tyumen, Tyumen Industrial University Publ., 2019. pp. 223–226. (In Russ.) EDN: QMINTI
 19. Lebedeva T.V., Subbotin A.A. Features of adaptation of foreign students at Moscow State University: achievements, problems, prospects. *Philosophy of Economy*, 2019, no. 5, pp. 235–272. (In Russ.) EDN: JXVRLR
 20. Munich D.O., Makhrinov Z.A. The problem of adapting foreign students in Russian universities. *Modern research: theory, practice, results. Collection of materials of the VII International scientific and practical conference*. Moscow, Center for the Development of Education and Science Publ., 2024. pp. 51–56. (In Russ.) EDN: ETIIZK
 21. Prozorova N.G., Vyazankova V.V., Glukhenky I.Yu. Criteria and levels of social adaptation of foreign students in the Russian university. *Scientific Notes of Lesgaft University*, 2019, no. 3, pp. 259–263. (In Russ.) EDN: ZBOWUX
 22. Kappusheva M.Sh., Bayramukova A.S., Bashkaeva O.P. Pedagogical conditions for adaptation of foreign students studying in Russian universities. *Problems of Modern Pedagogical Education*, 2023, no. 79-2, pp. 110–112. (In Russ.) EDN: OMIGDC
 23. Apasova M.V., Kulagina I.Yu., Apasova E.V. Conditions for the adaptation of foreign students to universities. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2020, vol. 9, no. 4, pp. 129–137. (In Russ.) DOI: 10.17759/jmfp.2020090412 EDN: OWDEBI

Received: 12.02.2025

Accepted 10.06.2025

УДК 378.14

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_4

Опыт внедрения курса численного моделирования в рамках дисциплины «проектная деятельность» для студентов направления «нефтегазовое дело»

Петр Владимирович Чепур¹,кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой строительной механики
chepur_p_v@mail.ru**Алеся Анатольевна Колядко²,**кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела
alesya2010-11@yandex.ru**Илья Сергеевич Сухачев¹,**кандидат технических наук, доцент, заведующий базовой кафедрой АО «СУЭНКО»
suhachevis@tyuiu.ru**Александр Алексеевич Тарасенко¹,**доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры транспорта углеводородных ресурсов
a.a.tarasenko@gmail.com¹ Тюменский индустриальный университет,
Россия, 625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38² Филиал Тюменского индустриального университета в г. Сургуте,
Россия, 628404, г. Сургут, ул. Энтузиастов, 38

Цель работы состоит в демонстрации широкой аудитории опыта ведения проектно-ориентированного обучения студентов направления «нефтегазовое дело» на примере решения задачи расчета прочности вертикального стального резервуара для хранения нефти численным способом в программе ANSYS. Обозначена актуальность использования проектно-ориентированного подхода в образовательном процессе будущих инженеров, рассмотрены все этапы работы с проектом. Выполняя операции эскизирования и моделирования, обучающиеся разрабатывают геометрическую модель резервуара в соответствии с заданными размерами, создают конечно-элементную сетку, задают нелинейные свойства резервуарной стали, вводят граничные условия, задают эксплуатационные нагрузки и воздействия, устанавливают контактные взаимодействия различных частей модели, определяют необходимые параметры для прочностного анализа, запускают решение задачи, анализируют и интерпретируют полученные результаты. Для реализации каждого действия в ANSYS указаны названия соответствующих команд и их расположение в интерфейсе. Представлены графические результаты численного моделирования. Внедрение курса численного моделирования в реализацию дисциплины «проектная деятельность» позволило укрепить связь дисциплин, предшествующих данному курсу. В ходе работ студенты использовали компетенции дисциплин «метрология и стандартизация», «сопротивление материалов», «начертательная геометрия» и «технический иностранный язык». В заключение отмечена значимость результатов интеграции теоретических знаний и практических навыков в предложенном формате, важность междисциплинарного подхода в образовательном процессе и умения коммуницировать с другими студентами при работе над проектом. Данный курс дает возможность овладеть современными инструментами моделирования инженерных сооружений для решения комплексных инженерных задач, что существенно повышает конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

Ключевые слова: инженерное образование, проектно-ориентированный подход, проектная деятельность, численное моделирование, ANSYS, резервуар, системное и критическое мышление, работа в команде

Введение

В настоящее время инженерное образование стремительно адаптируется к требованиям рынка труда, ориентируясь на компетенции, знания и навыки, необходимые для успешной профессиональной деятельности выпускников [1, 2]. Применение проектно-ориентированного подхода в современном инженерном

образовании позволяет максимально эффективно интегрировать теоретические знания с практическими умениями и навыками, поэтому с каждым годом получает все более широкое распространение [3–5]. Внедрение проектной деятельности в образовательный процесс обусловлено необходимостью подготовки высококвалифицированных специалистов, которые

способны эффективно решать комплексные задачи, связанные с проектированием, разработкой и внедрением инновационных технологий [6, 7]. Создание такого «мостика» между теорией и практикой способствует качественному освоению профильных дисциплин, повышению мотивации студентов и их вовлеченности в образовательный процесс [8–10].

В Тюменском индустриальном университете утвержден учебный план по программе бакалавриата направления «нефтегазовое дело» профиля «проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазотранспортных систем» очной формы обучения, который включает дисциплину «проектная деятельность». Освоение данной дисциплины происходит в течение первых четырех семестров обучения. Общая трудоемкость дисциплины в одном семестре составляет 72 академических часа, из них 34 часа занимают практические работы и 38 часов отводится для самостоятельной работы. В результате освоения дисциплины у обучающихся должно сформироваться критическое и системное мышление, что особенно важно для инженеров, а также развиться навыки коммуникации и сотрудничества, позволяющие эффективно взаимодействовать как внутри команды, так и вне её.

В рамках рассматриваемой учебной дисциплины авторами статьи внедрен курс, посвященный обучению студентов численному моделированию объектов нефтегазовой отрасли с использованием современного программного комплекса ANSYS Mechanical Workbench [11–13]. На наш взгляд это позволит обучающимся освоить современные инструменты проектирования, что обеспечит им конкурентное преимущество на рынке труда и повысит качество выполнения профессиональных задач. Кроме того, у обучающихся появляется возможность приобрести навыки анализа и интерпретации результатов моделирования реальных полномасштабных инженерных сооружений в различных условиях эксплуатации, не покидая стен университета.

В статье на примере актуальной научно-технической задачи расчета прочности и устойчивости резервуара вертикального стального (РВС) для хранения нефти пошагово описывается процесс численного моделирования. На практических занятиях студенты последовательно выполняют задания из перечня, установленного для каждого из трех этапов [14]:

- 1) препроцессинг;
- 2) решение;
- 3) постпроцессинг.

На препроцессинговом этапе требуется: создать геометрическую трехмерную модель резервуара, поэтапно разрабатывая его отдельные конструктивные части (днище, стенку, крышу и др.); выполнить генерацию конечно-элементной сетки и настроить её основные параметры; задать физико-механические свойства резервуарной стали, различные нагрузки и воздействия, граничные условия; установить параметры анализа. К этапу решения относится запуск решателя и непосредственно процесс вычислений, происходящий в автоматическом режиме. Заключительный этап постпроцессинга состоит из операций анализа и интерпретации полученных данных [15]. Разработанная в ходе курса численная модель является универсальной, так как позволяет получить результаты расчета для других типоразмеров резервуаров со стационарной крышей.

Основная часть

Так как в учебном плане лекции по «проектной деятельности» не предусмотрены, на практических занятиях студентам выдавался подробный алгоритм создания модели, включающий иллюстрации в виде скриншотов с пояснениями из программы ANSYS Mechanical Workbench и названия всех используемых команд с указанием их расположения в графическом интерфейсе программы. Исходными данными для работы были реальные геометрические размеры резервуара, числовые значения действующих на него нагрузок и расчетная схема. Чтобы результаты прочностного расчета были максимально точными, необходимо разработать модель резервуара, которая будет максимально соответствовать фактической конструкции сооружения. Все геометрические и конструктивные характеристики принимаются на основе реальной проектно-конструкторской документации. Создаются геометрические модели: днища, восьми поясов цилиндрической стенки, верхнего опорного кольца, каркаса стационарной крыши.

Первым этапом на панели инструментов, открывшейся после загрузки программы, необходимо выбрать режим «Static Structural» [16, 17]. Создание геометрической модели производится в модуле геометриче-

ского построения примитивов «Geometry» – DesignModeler. Определяется координатная плоскость для разработки плоского эскиза конструктивного элемента сооружения. Далее посредством специальных операций (например, «Вращение», «Выдавливание», «Перемещение по траектории») осуществляется переход от плоских примитивов к поверхностям и объемным телам.

Предлагается начать с построения днища. В выбранной плоскости строится отрезок требуемой длины с помощью команды «Line». Затем выполняется операция вращения эскиза «Revolve» вокруг оси, перпендикулярной плоскости построения эскиза, на 360° (рис. 1), в результате чего формируется полотно днища. Для создания окрайки днища необходимо повторить указанные шаги.

Далее необходимо создать стенку резервуара, которая состоит из 8 поясов. Для создания эскиза с помощью команды «Circle» необходимо построить окружность и задать её радиус. Затем, применив команду «Extrude», выполнить операцию линейного выдавливания на высоту пояса стенки в заданном направлении, в результате получится объемное тело в виде тонкостенной оболочки. Эти действия необходимо повторить для оставшихся 7 поясов (рис. 2, а). Моделирование опорного кольца в верхнем поясе выполняется аналогично моделированию днища, при этом эскиз представляет собой поперечное сечение опорного кольца (рис. 2, б).

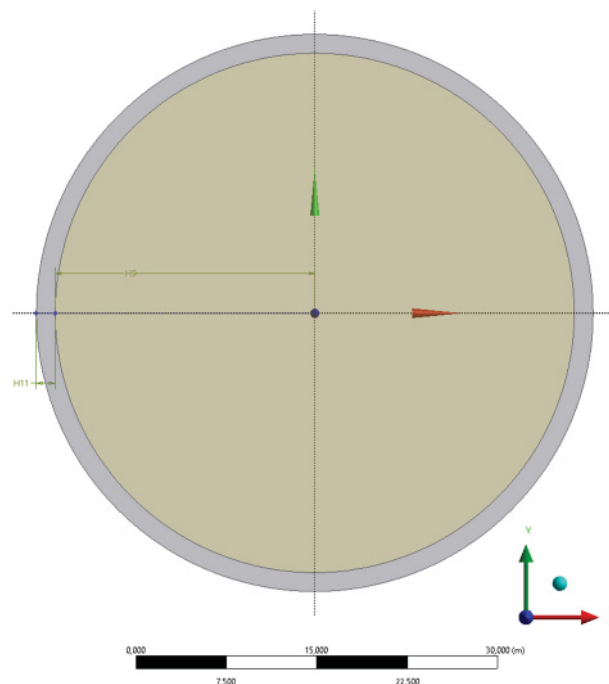


Рис. 1. Моделирование полотна днища и окрайки
Fig. 1. Modeling the bottom panel and edge

Моделирование стационарной крыши РВС выполняется в два этапа: 1 – разработка модели балочного каркаса, 2 – разработка модели настила. На первом этапе необходимо создать 48 двутавровых балок вальцованного профиля и 288 уголков. Для этого выполняется построение эскиза поперечного сечения двутавровой балки с помощью команды «Line», затем применяется команда «Arc by Tangent» и производится операция протягивания вдоль

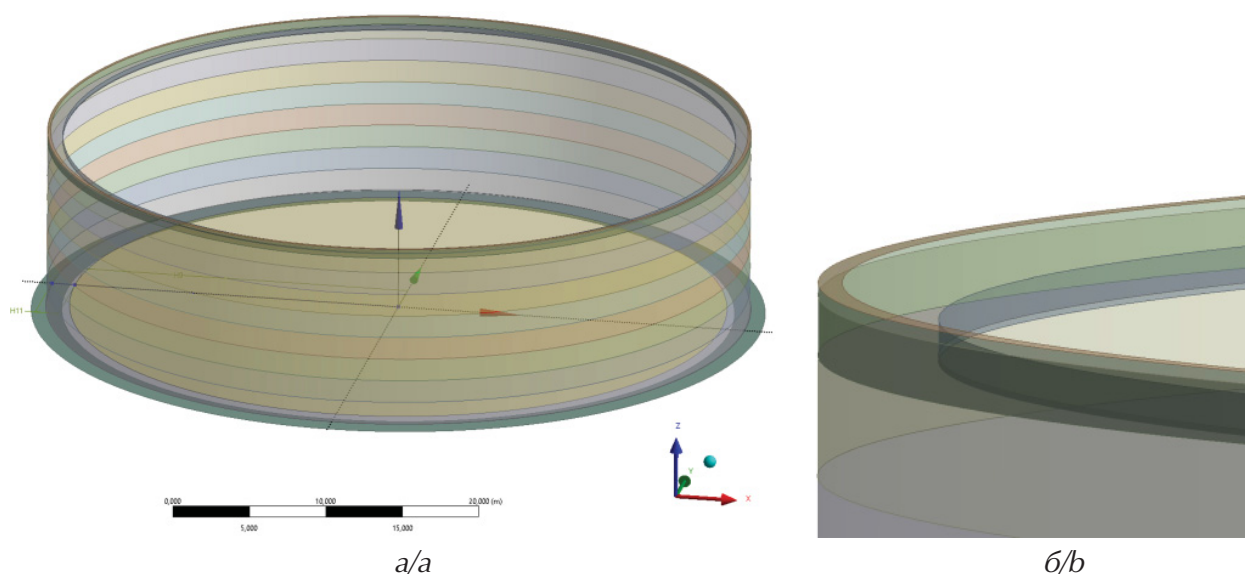


Рис. 2. Моделирование поясов стенки и опорного кольца: а) геометрическая модель РВС-20000; б) геометрический узел кольца жесткости

Fig. 2. Modeling of wall belts and support ring: а) geometric model of RVS-20000; б) geometric node of the stiffening ring

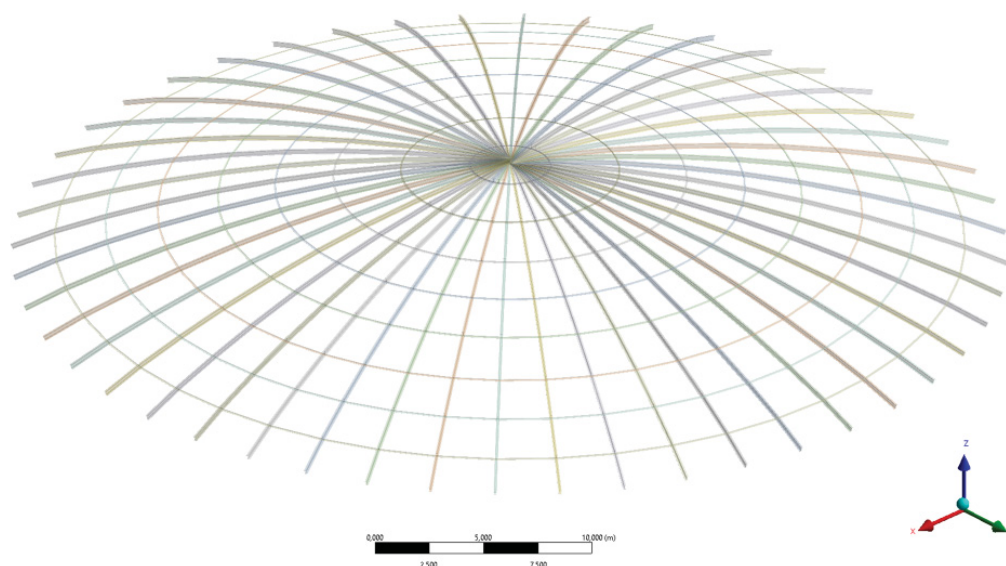


Рис. 3. Моделирование несущего каркаса крыши РВС
Fig. 3. Modeling of the supporting frame of the tank roof

контура «Sweep», что позволяет получить объемное тело несущей балки с требуемым изгибом. Для построения оставшихся 47 балок (рис. 3) необходимо выбрать команду копирования по шаблону «Pattern» в меню «Create». Моделирование уголков, выполняющих функцию поперечных связей, производилось аналогично. Кроме того, командой «Construction Point» на несущих балках генерируются точки сопряжения. Для построения одномерных геометрических тел, которые выполняют функцию промежуточных связей, используется команда «Lines from points».

На втором этапе для создания настила крыши применяется команда «Surfaces from edges», позволяющая получить поверхность настила путем вращения образующей главной балки каркаса относительно оси, проходящей через центр резервуара. При использовании данной команды необходимо установить радиальный размер вращения, равный 15° , это связано с тем, что модель настила состоит из 24 секторов. На этом этапе построение геометрической модели резервуара завершается (готовая геометрическая модель резервуара представлена на рис. 4).

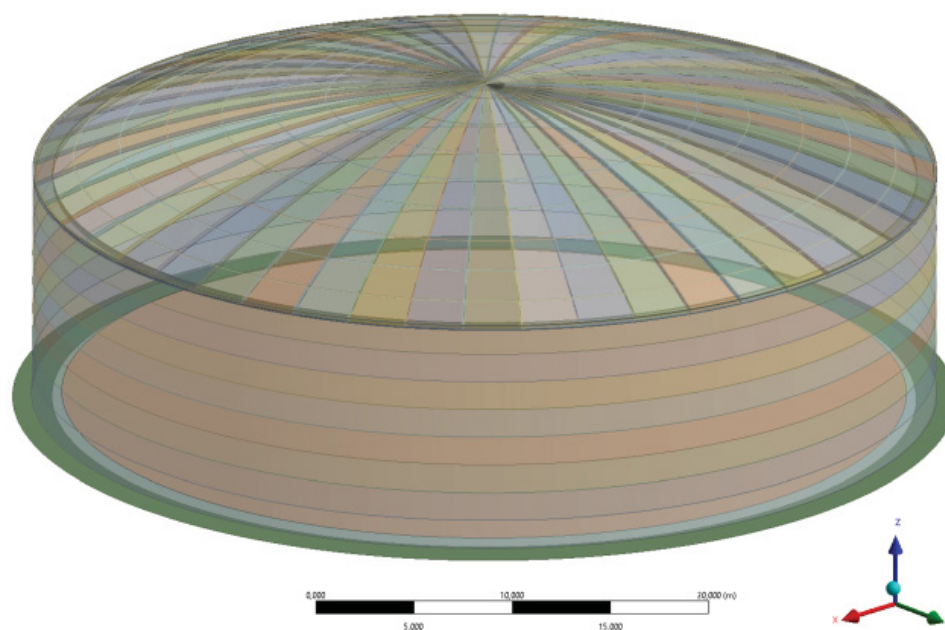


Рис. 4. Готовая геометрическая модель резервуара в ПК ANSYS
Fig. 4. Ready geometric model of the tank using ANSYS

Корректная работа созданной модели предполагает учёт толщин всех оболочечных элементов, поэтому далее требуется задать значения толщин оболочечных и балочных конструкций в разделе «Model» модуля «Static Structural» выбрав свойство «Thickness». Для этого важно выбрать необходимые единицы измерения в меню «Units».

Для задания физико-механических свойств резервуарной стали в этом же модуле необходимо перейти в раздел управления материалами «Engineering Data» [18]. Выбрав библиотеку нелинейных материалов «General Nonlinear Materials», необходимо нажать на знак «+» напротив стали марки 09G2S. В развернувшемся окне свойств материала задать следующие параметры: «Volumetric compression module» – 166600 МПа; «Shear modulus» – 76923 МПа; «Tangent modulus» – 1450 МПа; «Poisson's ratio» – 0,3.

Чтобы преобразовать геометрическую модель резервуара в численную, необходимо разбить её на конечные элементы, то есть сгенерировать конечно-элементную сетку (рис. 5). Процесс создания сетки осуществляется в следующей последовательности: сначала определяются характеристики конечных элементов, затем устанавливаются свойства сетки, после чего производится её генерация. Первые два этапа имеют решающее значение, поскольку фактор плотности сетки, форма и тип конечного элемента существенно влияют на точность решения.

При создании сетки для таких конструктивных частей РВС, как центральная и краевая часть днища, стенка, опорное кольцо и настил крыши, рекомендуется использовать оболочечные конечные элементы «Surface body». Линейные балочные элементы «Beam» используются для сетки балочного каркаса крыши (несущие балки и уголки). Далее необходимо задать свойства конечно-элементной сетки, для этого необходимо выполнить следующие шаги:

- задать значение плотности конечно-элементной сетки «Relevance» – 20;
- установить жесткую «Aggressive Mechanical» проверку формы элементов «Shape Checking»;
- установить среднее значение «Medium» сглаживания сетки «Smoothing»;
- установить размер конечного элемента «Element Size»: днище, стенка, настил крыши – 0,45, опорное кольцо – 0,025–0,1;
- установить в окне центра диапазона углов «Span Angle Center» вариант «Medium»;
- в меню «Mesh control» в окне «Method» установить способ проверки формы элементов «Automatic».

Последним шагом в процессе создания сетки является её генерация с помощью команды «Generate mesh», модель резервуара с конечно-элементной сеткой представлена рис. 5.

Далее необходимо задать контакты модели в разделе «Connections/Contacts». С помо-

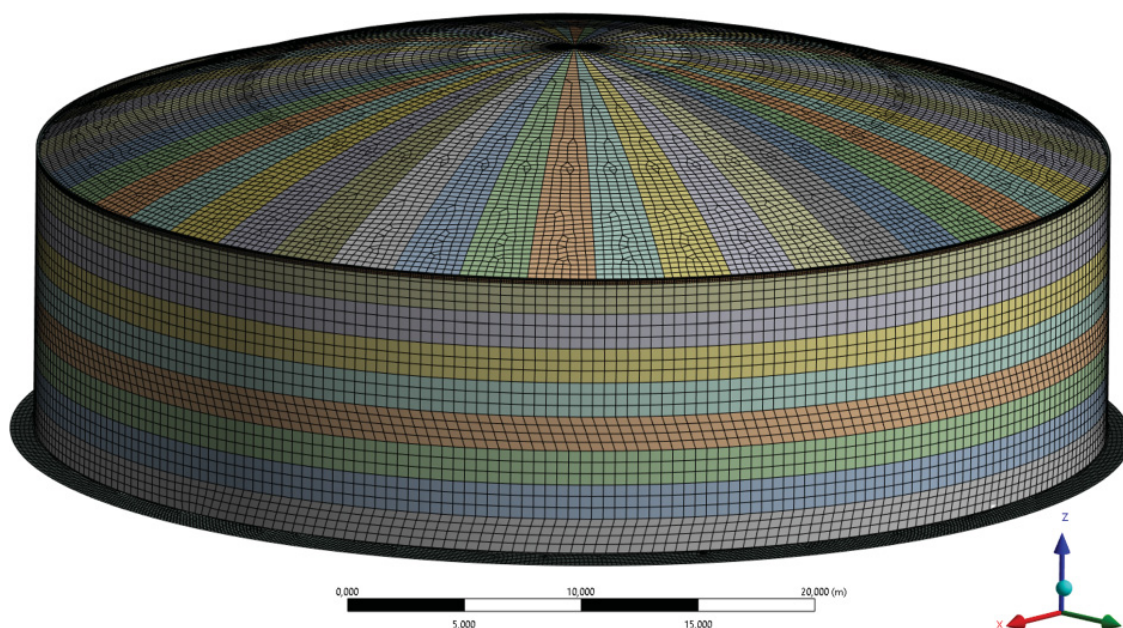


Рис. 5. Конечно-элементная модель резервуара
Fig. 5. Finite-element model of the tank

шью команды «Insert» следует добавить все контактные взаимодействия типа «Bonded» для конструктивных элементов модели: «пояс стенки – пояс стенки», «опорное кольцо – пояс стенки», «окрайка – пояс стенки», «окрайка – центральная часть днища», «балочный каркас – настил», «балочный каркас – опорное кольцо». Приступим к установке граничных условий в разделе «Supports». Учитывая, что в реальных условиях эксплуатации РВС в качестве основания используются подготовленные грунтовые подушки и различные конструкции фундаментов, для центральной и окраечной части днища требуется задать граничное условие «Elastic support» [19, 20], т. е. упругое закрепление. Задав в меню «Definition» коэффициент постели «Foundation stiffness» 210 МН/м^3 (на основании данных реальных изысканий объектов, эксплуатируемых на территории Западной Сибири), удастся смоделировать уплотненное грунтовое основание под резервуаром.

Задавать нагрузки и воздействия необходимо в соответствии с принятой расчетной схемой (рис. 6).

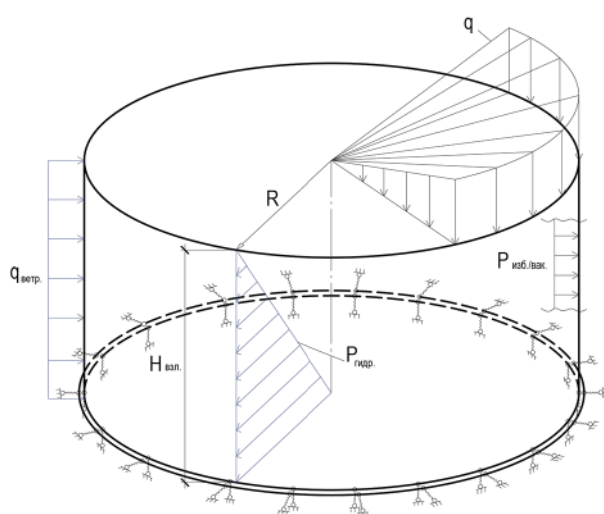


Рис. 6. Расчетная схема
Fig. 6. Calculation scheme

В разделе «Static structural» нагрузка задается через команду «Insert» путем выбора типа нагрузки, задания поверхности её приложения и числового значения:

- с помощью команды «Standard Earth Gravity» задать гравитационное ускорение – $9,8066 \text{ м/с}^2$;
- с помощью команды «Hydrostatic pressure» задать гидростатическую нагрузку, действующую на стенку, центральную часть

днища и окрайку, а именно установить параметры: плотность жидкости «Fluid density» – $0,850 \text{ г/см}^3$, уровень налива жидкости «Free surface location» – 10870 см ;

- с помощью команды «Force» задать нагрузку от снега и от веса оборудования, располагающегося на крыше РВС – 1200 кН ; нагрузку от ветра к внешней стороне корпуса резервуара величиной $0,235 \text{ кПа}$;
- с помощью команды «Pressure» смоделировать избыточное давление внутри корпуса РВС – 2000 Па , и вакуумметрического давления – 250 Па .

Препроцессинг завершается выбором параметров прочностного анализа. Для этого в разделе «Solution» путем команды «Insert» нужно добавить параметр результатов конечно-элементного анализа «Total deformation», определяющий деформации конструкции, и параметр «Equivalent stress», определяющий эквивалентные напряжения. Теперь численная модель резервуара полностью готова для проведения расчетов. Чтобы запустить решатель, требуется активировать команду «Solve». Если все было сделано верно, то возле названий параметров анализа появятся галочки зеленого цвета.

Следующим этапом является проведение постпроцессинговой обработки. При выборе параметра «Total deformation» в графическом окне появится эпюра распределения деформаций в конструкции резервуара, при выборе параметра «Equivalent stress» – эпюра распределения эквивалентных напряжений (рис. 7). Каждая эпюра имеет шкалу цветного спектра с соответствующими числовыми значениями. Анализ полученных результатов позволяет оценить напряженно-деформированное состояние резервуара, а также сделать вывод о его эксплуатационной пригодности (или необходимости ремонта). Чтобы создать отчет по результатам анализа необходимо использовать команду «View report», отчет включает текстовое описание, графики, таблицы и рисунки.

Проведение занятий в представленном формате позволяет обучить студентов процессу решения сложных инженерных задач, в частности, тех, для которых аналитического решения не существует ввиду сложной геометрии и сочетания нагрузок. Использование навыков численного моделирования в работе дает возможность минимизировать затраты как при решении инженерных задач, так и при проведении научно-ис-

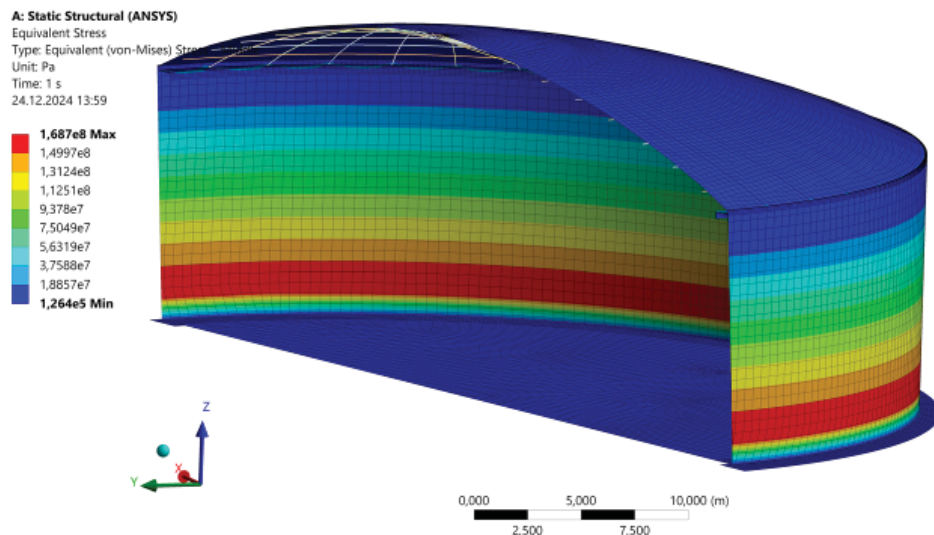


Рис. 7. Эпюра эквивалентных напряжений

Fig. 7. Stress distribution diagram in the tank structure

следовательской работы. Численные методы позволяют выявлять и своевременно устранять потенциальные проблемы, коллизии, проводить оптимизационные вычисления. Обучение моделированию в рамках проектной деятельности способствует проявлению креативности и нестандартного мышления, развитию аналити-

ческих навыков, применению знаний из смежных дисциплин, а также приобретению опыта командной работы.

Выражаем благодарность анонимным рецензентам за рекомендации, позволившие улучшить качество публикации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миляева А.К., Мысин О.И., Ваганова О.И. Проектно-исследовательская деятельность в образовательном процессе вуза // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 81-1. – С. 92–95. EDN: TBUCOC
2. Стародворцева Н.П., Куликова М.Г., Маслова К.С. Проектная деятельность студентов технического вуза как пример успешной молодежной практики // Энергетика, информатика, инновации – 2019: Сборник трудов IX Международной научно-технической конференции. В 2-х т. – Смоленск: Универсум, 2019. – Т. 2. – С. 355–358. EDN: ARTKZY
3. Рахманова Ю.К., Каргапольцева С.И. Проектная деятельность в техническом вузе // Молодой ученый. – 2016. – № 11 (115). – С. 1527–1531. EDN: WGGUYL
4. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э.Ф. Кроули, Й. Малмквист, С. Остлунд, Д.Р. Бродер. – М.: ИД Высшей школы экономики, 2015. – 504 с.
5. Цирульникова Е.А. Особенности организации проектной деятельности в процессе профессиональной подготовки студентов педагогического вуза // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2021. – № 4 (93). – С. 293–295. EDN: KYEPWS
6. Терюшкова Ю.Ю. Особенности организации проектно-исследовательской деятельности в современном вузе // Приоритетные направления развития высшего образования в Российской Федерации: коллективная монография / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: Зебра, 2023. – С. 97–106. EDN: WODBFK
7. Никитина А.А. Использование проектной деятельности как метода обучения студентов вуза // Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении: материалы X Всероссийской научно-практической конференции. – Череповец: Череповецкий государственный университет, 2019. – С. 216–218. EDN: OBOGIO
8. Тарасова А.В. Проектная деятельность как инструмент совершенствования навыков научно-исследовательской деятельности студентов в вузе // Проектирование. Опыт. Результат. – 2024. – № 1. – С. 89–94. EDN: YHADPD
9. Дубровская Е.Н., Чуланова О.А., Куприянова Е.В. Мотивация преподавателей-наставников и студентов в проектной деятельности (на примере проекта «сквозные компетенции проектной деятельности» Сургут) // Материалы Ивановских чтений. – 2020. – № S4 (31). – С. 91–97. EDN: CEKUBF

10. Тюлю Г.М., Старшинов В.Н. Проектная деятельность как условие интеграции научно-исследовательской и учебной деятельности студентов в образовательном процессе вуза // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2016. – Т. 22. – № 2. – С. 172–175. EDN: WKOXYL
11. Инженерный анализ в ANSYS Workbench / В.А. Бруйка, В.Г. Фокин, Е.А. Солдусова и др. – Самара: СамГТУ, 2010. – 271 с.
12. Study of modern software capabilities for complex shell analysis / M. Rynkovskaya, T. Elberdov, E. Sert, A. Ochsner // Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings. – 2020. – Vol. 16. – № 1. – P. 45–53. DOI: 10.22363/1815-5235-2020-16-1-45-53 EDN: ZESCZG
13. Исследование напряженно-деформированного состояния композитной лопасти в ANSYS Workbench / К.А. Филиппова, Т.В. Аюшеев, Т.Ц. Дамдинова, Ц.Ц. Цыдыпов // Программные системы и вычислительные методы. – 2024. – № 2. – С. 41–52. DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-0714.2024.2.70712> EDN: XDTLCG
14. Rakesh J., Rajasekharan T. Experimental estimation and numerical comparison of fatigue strength of A356/SICP composite in T6 condition // Journal of Mechanical Science and Technology. – 2024. – Vol. 38. – № 3. – P. 1209–1213. DOI: 10.1007/s12206-024-0118-9 EDN: RDWDZW
15. Analysis of stressed skin behaviour of a steel façade frame under varying structural conditions / T. Vatssev, A. Zorich, S. Rankovich et al. // International Journal of Steel Structures. – 2021. – Vol. 21. – № 1. – P. 178–201. DOI: 10.1007/s13296-020-00425-2 EDN: XPAWUV
16. Жучков А.Ю. Прочностной расчет и топологическая оптимизация вала коробки переключения передач гусеничной машины методом конечных элементов // Политехнический молодежный журнал. – 2023. – № 4 (81). DOI: 10.18698/2541-8009-2023-4-884 EDN: PIWXPW
17. Липатов А.С. Анализ прочности элементов конструкций из слоистых композитов // Политехнический молодежный журнал. – 2021. – № 3 (56). DOI: 10.18698/2541-8009-2021-3-683 EDN: GGULXN
18. Shipulin L.V., Frolov A.A., Shulezhko E.I. Experimental and finite element investigation of a scratch on the surface of a workpiece from a single abrasive grain // Journal of machinery manufacture and reliability. – 2023. – Vol. 52. – № 7. – P. 828–833. DOI: 10.1134/s105261882307021x EDN: CROJUZ
19. Макаров Ю.А., Ладошкин М.В. Оценка деформаций фундаментов на неоднородных грунтах в программном комплексе ANSYS Workbench // Инженерный вестник Дона. – 2023. – № 9 (105). – С. 308–315. EDN: TXQVXS
20. Макаров Ю.А., Зевайкин А.Е. Оценка деформаций балок на упругом винклеровском основании с помощью программного комплекса ANSYS Workbench // Инженерный вестник Дона. – 2022. – № 8 (92). – С. 133–141. EDN: QMRMYC

Поступила: 13.03.2025

Принята: 15.06.2025

UDC 378.14

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_4

Experience in implementing a numerical modeling course in the framework of the discipline “project activity” for students of the direction “oil and gas business”

Petr V. Chepur¹,

Cand. Sc., Associate Professor, Head of the Structural Mechanics Department
chepur_p_v@mail.ru

Alesya A. Kolyadko²,

Cand. Sc., Associate Professor
alesya2010-11@yandex.ru

Ilya S. Sukhachev¹,

Cand. Sc., Associate Professor
sukhachevis@tyuiu.ru

Alexander A. Tarasenko¹,

Dr. Sc., Professor
a.a.tarasenko@gmail.com

¹ Tyumen Industrial University,
38, Volodarsky street, Tyumen, 625000, Russian Federation

² Branch of Tyumen Industrial University in Surgut,
38, Entuziastov street, Surgut, 628404, Russian Federation

The aim of the work is to demonstrate to a wide audience the experience of conducting project-oriented training for students in the field of “oil and gas business” using the example of solving the problem of calculating the strength of a vertical steel tank for storing oil numerically in the ANSYS program. The article outlines the relevance of using a project-oriented approach in the educational process of future engineers, and examines all stages of working with a project. Performing sketching and modelling operations, students develop a geometric model of the tank in accordance with the specified dimensions, create a finite element grid, set nonlinear properties of tank steel, introduce boundary conditions, set operational loads and impacts, establish contact interactions of various parts of the model, determine the necessary parameters for strength analysis, launch a solution to the problem, analyze and interpret the results obtained. To implement each action, the names of the corresponding commands and their location in the interface are specified in ANSYS. The paper presents graphical results of numerical simulation. The introduction of the numerical modeling course made it possible to strengthen the link between the disciplines preceding this course. In the course of the work, the students used the competencies of the disciplines of “metrology and standardization”, “resistance of materials”, “descriptive geometry” and “technical foreign language”. In conclusion, the authors noted the importance of the results of the integration of theoretical knowledge and practical skills in the proposed format, the importance of an interdisciplinary approach in the educational process and the ability to communicate with other students when working on a project. This course provides an opportunity to master modern tools for modeling engineering structures to solve complex engineering problems, which significantly increases the competitiveness of graduates in the labor market.

Keywords: engineering education, project-oriented approach, project activity, numerical modeling, ANSYS, tank, systems and critical thinking, teamwork

The authors appreciate anonymous reviewers for recommendations, which made the paper better.

REFERENCES

1. Milyaeva A.K., Mysin O.I., Vaganova O.I. Project-research activity in the educational process of higher education institution. *Problems of modern pedagogical education*, 2023, no. 81-1, pp. 92–95. (In Russ.) EDN: TBUCOC
2. Starodvortseva N.P., Kulikova M.G., Maslova K.S. Project activities of students of a technical university as an example of successful youth practice. *Energy, informatics, innovations - 2019. Collection of works of the IX International scientific and technical conference*. Smolensk, Universum Publ., 2019. Vol. 2, pp. 355–358. (In Russ.) EDN: ARTKZY
3. Rakhmanova Yu.K., Kargapol'tseva S.I. Project activities in a technical university. *Young scientist*, 2016, no. 11 (115), pp. 1527–1531. (In Russ.) EDN: WGGUYL

4. Crowley E.F., Malmqvist J., Ostlund S., Broder D.R. *Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach*. Moscow, Higher School of Economics Publ., 2015. 504 p. (In Russ.)
5. Tsiurlikova E.A. Special aspects of organizing project activities during professional training of students of the pedagogical institution of higher education. *Scientific notes of Oryol State University*, 2021, no. 4 (93), pp. 293–295. (In Russ.) EDN: KYEPWS
6. Teryushkova Yu.Yu. Features of the organization of project-research activities in a modern university. *Priority areas for the development of higher education in the Russian Federation: a collective monograph*. Ed. by A.Yu. Nagornova. Ulyanovsk, Zebra Publ., 2023. pp. 97–106. (In Russ.) EDN: WODBFK.
7. Nikitina A.A. Using project activities as a method of teaching university students. *Information and pedagogical technologies in a modern educational institution: materials of the X All-Russian scientific and practical conference*. Cherepovets, Cherepovets State University Publ., 2019. pp. 216–218. (In Russ.) EDN: OBOGIO
8. Tarasova A.V. Project activity as a tool for improving the skills of research activities of students at the university. *Design. Experience. Result*, 2024, no. 1, pp. 89–94. (In Russ.) EDN: YHADPD
9. Dubrovskaya E.N., Chulanova O.L., Kupriyanova E.V. Motivation of teachers-mentors and students in project activities (on the example of the project “cross-cutting competencies of project activities” Surgut). *Materials of the Ivanovo readings*, 2020, no. S4 (31), pp. 91–97. (In Russ.) EDN: CEKUBF.
10. Tyulyu G.M., Starshinov V.N. Project activities as a condition for the integration of scientific research and training students in educational process university. *Vestnik of Kostroma State University. Series: Pedagogy. Psychology. Sociokinetics*, 2016, vol. 22, no. 2, pp. 172–175. (In Russ.) EDN: WKOXYL
11. Bruyaka V.A., Fokin V.G., Soldusova E.A. *Engineering analysis in ANSYS Workbench*. Samara, Samara State Technical University Publ., 2010. 271 p. (In Russ.)
12. Rynkovskaya M., Elberdov T., Sert E., Ochsner A. Study of modern software capabilities for complex shell analysis. *Structural Mechanics of Engineering Constructions and Buildings*, 2020, vol. 16, no. 1, pp. 45–53. DOI: 10.22363/1815-5235-2020-16-1-45-53 EDN: ZESCZG
13. Filippova K.A., Ayusheev T.V., Daminova T.T., Tsidipov T.T. Investigation of the stress-strain state of a composite blade in ANSYS WorkBench. *Software systems and computational methods*, 2024, no. 2, pp. 41–52. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.7256/2454-0714.2024.2.70712> EDN: XDTLCG
14. Rakesh J., Rajasekharan T. Experimental estimation and numerical comparison of fatigue strength of A356/SICP composite in T6 condition. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 2024, vol. 38, no. 3, pp. 1209–1213. DOI: 10.1007/s12206-024-0118-9 EDN: RDWDZW
15. Vatsev T., Zorich A., Rankovich S. Analysis of stressed skin behaviour of a steel façade frame under varying structural conditions. *International Journal of Steel Structures*, 2021, vol. 21, no. 1, pp. 178–201. DOI: 10.1007/s13296-020-00425-2 EDN: XPAWUV
16. Zhuchkov A.Y. Strength calculation and topological optimization of the gearshift shaft of a tracked vehicle by the finite element method. *Polytechnic Youth Journal*, 2023, no. 4 (81). (In Russ.) DOI: 10.18698/2541-8009-2023-4-884 EDN: PIWXPW
17. Lipatov A.S. Strength analysis of structural elements made of laminated composites. *Polytechnic Youth Journal*. 2021, no. 3 (56). (In Russ.) DOI: 10.18698/2541-8009-2021-3-683 EDN: GGULXN
18. Shipulin L.V., Frolov A.A., Shulezhko E.I. Experimental and finite element investigation of a scratch on the surface of a workpiece from a single abrasive grain. *Journal of machinery manufacture and reliability*, 2023, vol. 52, no. 7, pp. 828–833. DOI: 10.1134/s105261882307021x EDN: CROJUZ.
19. Makarov Yu.A., Ladoshkin M.V. Evaluation of foundation deformations on heterogeneous soils using the ANSYS Workbench software package. *Engineering Bulletin of the Don*, 2023, no. 9 (105), pp. 308–315. (In Russ.) EDN: TXQVXS
20. Makarov Yu.A., Zevaikin A.E. Evaluation of beam deformations on an elastic Winkler base using the ANSYS Workbench software package. *Engineering Bulletin of the Don*, 2022, no. 8 (92), pp. 133–141. (In Russ.) EDN: QMRMYC

Received: 13.03.2025

Accepted: 15.06.2025

УДК 372.853

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_5

Влияние организации процесса обучения в расширенной образовательной среде на исследовательскую компетентность студентов инженерных направлений подготовки

Екатерина Михайловна Тетелева,

старший преподаватель кафедры общей физики, Физико-технический институт,
teteleva@petrsu.ru

Петрозаводский государственный университет,
Россия, 185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Аннотация. Исследовательская компетентность – одна из важнейших характеристик конкурентоспособного будущего инженера. Представлены результаты исследования влияния расширенной образовательной среды на исследовательскую компетентность студентов инженерного направления подготовки. Расширенная образовательная среда – это образовательная среда, включающая аудиторное, внеаудиторное и виртуальное пространства. Исследовательская компетентность имеет компонентную структуру – выделены когнитивный, деятельностный и мотивационно-ценностный критерии, а также показатели по каждому из критериев. Расширение образовательной среды в область внеаудиторного и виртуального пространств создает дополнительные возможности для развития исследовательской компетентности, среди которых многоканальность предоставления информации, оперативность взаимодействия между участниками процесса, практикоориентированность и другие. Результаты исследования показывают повышение уровня исследовательской компетентности студентов при осуществлении процесса обучения в расширенной образовательной среде.

Ключевые слова: расширенная образовательная среда, исследовательская компетентность, преподавание физики, аудиторное, внеаудиторное и виртуальное пространства

Введение

Инженерные направления подготовки являются приоритетными для России. Государство осуществляет дополнительные меры поддержки для студентов данных направлений, среди которых специальные стипендии, гранты, конкурсы и др. Знание физики является прочным фундаментом для любого инженера, однако, несмотря на все усилия со стороны государства, число абитуриентов, выбирающих ЕГЭ по физике, за последние пять лет сильно сократилось [1]. Поиск причин такому диссонансу не является целью статьи, потому остановимся на следствиях. А как следствие, на инженерные направления подготовки поступают студенты, которые не уделяли данному предмету должного внимания ввиду подготовки к экзаменам по другим дисциплинам. Таким образом, большая доля студентов первокурсников, поступающих на физико-технические направления подготовки, в частности региональных вузов [2], обладает базовыми знаниями по физике, что означает знание наиболее важных физических понятий, явлений и законов. Инженер – профессия, требующая не только знаний, но и умений применять их, находить нестандартные решения. Такие компетентности не возникают одновременно, они требуют целенаправлен-

ной систематической работы на протяжении всего процесса обучения, и начинать можно уже с первого курса. Таким образом, перед преподавателем физики стоит непростая задача – подготовить квалифицированного специалиста, стартовый уровень компетентностей которого находится на уровне знания базовых основ. Одним из возможных способов решения поставленной задачи может стать организация процесса обучения в расширенной образовательной среде.

Разберемся с понятийным аппаратом. Под расширенной образовательной средой понимается образовательная среда, выходящая за рамки аудиторного пространства вуза во внеаудиторное и виртуальное [3]. Использование каждого из пространств в отдельности, а также в некоторых смешанных комбинациях для организации процесса обучения студентов по различным направлениям подготовки широко представлено в педагогической, научной и методической литературе. Пространство – это то, что физически существует, оно становится образовательной средой, когда в нем организуется образовательная деятельность. Говоря словами В.И. Слободчикова «среда начинается там, где происходит Встреча (сречение) образующего и образуемого, где они

совместно проектируют и строят образовательную среду – как предмет и ресурс своей образовательной деятельности» [4. С. 15]. Наиболее популярной в высших учебных заведениях остается организация процесса обучения в аудиторном пространстве вуза благодаря неоспоримым достоинствам, среди которых непосредственное взаимодействие всех участников процесса обучения, их живое взаимодействие. В литературе по дидактике высшей школы можно найти ответы на основные вопросы по организации такого процесса обучения в аудиторном пространстве вуза [5, 6]. Цифровизация общества и экономики внесла коррективы и в образовательные процессы всех уровней и направлений. Включение виртуальной составляющей в процесс обучения может быть различным, здесь многое зависит как от учебного заведения, так и от предпочтений конкретного преподавателя, – образовательные платформы типа Moodle [7], социальные сети [8] и даже виртуальные студии [9]. Вопросы организации процесса обучения в виртуальном пространстве хорошо исследованы [10, 11], и среди достоинств ученые выделяют выбор времени и темпа обучения, многоканальность представления информации, объективность оценивания и др. Большой популярностью сегодня также пользуется и гибридное [12], смешанное обучение [13], когда часть занятий проходит в аудиторном пространстве, а часть – в виртуальном. Внеаудиторное пространство имеет очень широкие границы и может включать разные локации, например производства, музеи, научные центры и многое другое. В контексте данного исследования под внеаудиторным пространством понимается, то, что в международной практике описывается понятием Outdoor Education, т. е. обучение на открытом воздухе (парк, улица и пр.). В России данное направление не получило широкого распространения, однако во многих странах мира Outdoor Education является развитым сегментом образования и включено в образовательные стандарты еще 40–50 лет назад. Среди основных достоинств включения внеаудиторного пространства в процесс обучения ученые выделяют практикоориентированность, пользу для физического и психического здоровья, развитие творческого потенциала обучающихся [14–16]. Существует ряд исследований процесса обучения, организованного во внеаудиторном и виртуальном пространствах

[17, 18]. Таким образом, уже накоплен большой опыт, а также описаны теоретические основания для включения в процесс обучения каждого из трех пространств, а также в некоторых их комбинациях. Более того, организация процесса обучения в расширенной образовательной среде соотносится с современными тенденциями в образовании, такими как образовательные экосистемы [19] и дуальные модели обучения [20].



Рис. 1. Графическое представление возможностей локализации образовательной среды в аудиторном, внеаудиторном и виртуальном пространствах

Fig. 1. Graphical representation of the possibilities of localization of the educational environment in indoor, outdoor and virtual spaces

Обобщим вышесказанное, расширенная образовательная среда состоит из трех пространств – аудиторного, внеаудиторного и виртуального. В каждом из этих пространств и в некоторых их комбинациях можно локализовать образовательную среду. Графически это представлено на рис. 1.

В настоящее время в процессе обучения студенты проходят через все три пространства: аудиторное представлено в учебных планах аудиторной нагрузкой, внеаудиторное – производственными практиками, а виртуальное – часами самостоятельной работы, выполнением теоретической части курсовых и выпускных квалификационных работ. При таком подходе наблюдается значительная протяженность по времени при прохождении всех трех пространств, равная на старших курсах учебному семестру. В исследовании предлагается организация процесса обучения в расширенной образовательной среде, включающая все три пространства с меньшим периодом (2–4 раза в семестре) и в рамках изучения дисциплины «Общая физика». Дисциплина «Общая физика» начинается у студентов инженерных направлений подготовки физико-технического института Петрозаводского

государственного университета в первом семестре с раздела «Механика» и включает лекции, лабораторные работы и практические занятия.

Для организации процесса обучения в расширенной образовательной среде необходимо выполнение определенных организационно-дидактических условий. Отметим, что само содержание условий не будет иметь строго зафиксировано, т. к. зависит от множества факторов, начиная от изучаемой темы и контингента обучающихся и заканчивая расположением учебного заведения и стилем преподавания конкретного учителя. Организационные условия включают реструктуризацию предметного содержания и ресурсно-техническое оснащение дисциплины. Дидактические условия имеют непосредственное отношение к теории обучения и включают учет основных особенностей при организации процесса обучения в расширенной образовательной среде. Выполнение организационных условий необходимо продумать еще до начала семестра, т. к. это трудоемкий процесс. Основное условие – это реструктуризация предметного содержания. Физика – это наука о природе, но ее изучение чаще всего происходит за закрытыми дверями кабинетов, при этом традиционное предметное содержание физики скорее нацелено на знания и на работу с моделями и инструкциями. Вспомним классические задачи курса механики «снаряд отлетает от пушки...», «сопротивлением воздуха пренебречь» и т. д. По словам В.В. Лихолетова «учебные задачи часто оторваны от жизни по содержанию и форме представления, просты и абстрактны, а потому не обеспечивают положительной мотивации обучающихся в процессе решения» [21. С. 105]. Безусловно, решение классических учебных задач должно быть в курсе «Физика», однако требования к подготовке специалистов диктуют нам расширять и изменять учебное содержание. В исследовании для организации процесса обучения в расширенной образовательной среде предлагается реструктуризировать учебный контент таким образом, чтобы он способствовал прохождению студентом через три пространства при его выполнении – аудиторное, внеаудиторное и виртуальное. Для этого был разработан ряд учебных задач, удовлетворяющих этому условию [22, 23]. Например, рассмотрим тему «Сложение поступательного и вращательного движения». Традиционно в курсе «Физика»

рассматривается задача с движением точки на ободе колеса. Мы предлагаем рассмотреть полет биты в игре Городки [23]. Для решения данной задачи студенты пройдут через три пространства: аудиторное (изучение теоретического материала, обсуждение результатов эксперимента), внеаудиторное (постановка эксперимента, может использоваться как на этапе поиска новых знаний, так и на этапе закрепления полученных), виртуальное (поиск правил игры для расстановки фигур и подготовки площадки, использование приложений для съемки, консультации с преподавателем). Таким образом, сам учебный контент будет способствовать переходу между тремя пространствами.

Следующее организационное условие – это ресурсно-техническое оснащение процесса обучения. Расширенная образовательная среда включает в процесс обучения студентов три пространства, поэтому преподавателю необходимо заблаговременно оценить техническое оснащение и ресурсы каждого из пространств для того, чтобы процесс мог протекать. Минимальные требования к оснащению можно посмотреть в табл. 1. Список может быть расширен в зависимости от возможностей образовательного учреждения, а также от предпочтений конкретного преподавателя, в частности, необходимым программным обеспечением. Например, для решения задачи по полету биты, понадобится кабинет, оборудованный мультимедийными средствами (аудиторное пространство); площадка для игры в городки, бита и городки (может быть палка и жестяная банка), рулетка (внеаудиторное пространство); смартфон или ПК с выходом в Интернет, приложение для редактирования видео (замедленная съемка), приложение для онлайн консультаций с преподавателем – мы используем мессенджеры социальных сетей (виртуальное пространство).

Как уже отмечалось, в рамках изучения курса для получения наилучшего результата необходимо решить 2–4 учебных задачи, каждая из которых будет способствовать прохождению студентами трех пространств. Количество учебных задач зависит от контингента студентов и количества часов на изучение дисциплины.

К дидактическим условиям относят наличие у преподавателя представлений о содержательном наполнении компонентов обучения и особенностей в последовательности

Таблица 1. Минимальные требования к ресурсно-техническому оснащению процесса обучения в расширенной образовательной среде

Table 1. Minimum requirements for the resource and technical equipment of the learning process in an expanded educational environment

Пространство/Space		
Аудиторное/Indoor	Внеаудиторное/Outdoor	Виртуальное/Virtual
Кабинет, оборудованный мультимедийными средствами обучения Auditorium equipped with multimedia learning tools	- Наличие необходимых объектов и площадок для исследования Necessary objects and fields for the research; - Наличие необходимого лабораторного оборудования для проведения измерений Necessary laboratory equipment for measurements	- Устройство для выхода в Интернет Internet connection device; - Доступ к Интернету/Internet access; - Наличие необходимых программ для консультаций и обмена данными Necessary programs for consultation and data exchange; - Наличие программ, позволяющих осуществлять поиск и работу с информацией Programs that allow searching and working with information

действий при организации процесса обучения в расширенной образовательной среде. Более подробно организационно-дидактические условия, а также влияние организации процесса обучения в расширенной образовательной среде на учебную мотивацию к дисциплине «Физика» и удовлетворенность студентами такой организацией процесса были рассмотрены ранее [3]. В этой статье остановимся на результатах исследования влияния организации процесса обучения в расширенной образовательной среде на формирование исследовательской компетентности.

Ученые определяют исследовательскую компетентность будущих инженеров как «личностно-профессиональное качество, отражающее их готовность к исследовательской, методической и аналитической деятельности» [24. С. 324]. В современном динамично развивающемся мире влияние исследовательской деятельности на процесс становления будущих специалистов играет одну из ключевых ролей. Ряд ученых [25] констатирует тот факт, что у студентов с высоким уровнем готовности к исследовательской деятельности показатель профессиональной конкурентоспособности значительно выше и это является залогом достижения ими успехов в будущей профессии. Таким образом, исследовательская компетентность является одной из системообразующих, определяющих эффективное развитие профессиональных качеств будущих специалистов.

Методы

Настоящая работа представляет результаты исследования по развитию исследовательской компетентности студентов инженерных на-

правлений подготовки при организации процесса обучения в расширенной образовательной среде. Эффективность такого процесса определялась с помощью критериев и показателей уровня сформированности исследовательской компетентности студентов. В нашем исследовании были выделены следующие критерии: когнитивный, деятельностный, мотивационно-ценностный [26]. Каждому критерию соответствует своя совокупность показателей (табл. 2).

Для оценки развития исследовательской компетентности было выделено три уровня: низкий, средний и высокий.

Низкий уровень: студент понимает необходимость исследовательской деятельности в современной жизни; обладает общими знаниями об этапах исследовательской деятельности; выполняет предложенные творческие задания при руководстве преподавателя или при помощи одноклассников; может сделать презентацию полученных результатов и ответить на общие вопросы; испытывает сложность в организации самостоятельной работы.

Средний уровень: студент оценивает исследовательскую деятельность как часть современной жизни; обладает необходимыми знаниями о всех этапах исследовательской деятельности; выполняет предложенные творческие задания самостоятельно или в группе; может сделать презентацию результатов исследования и ответить на вопросы по теме; способен самостоятельно выполнять все необходимые задания.

Высокий уровень: студент высоко оценивает значимость исследовательской деятельности в современной жизни; обладает глубокими знаниями о всех этапах исследо-

Таблица 2. Критерии и соответствующие им показатели уровня сформированности исследовательской компетентности

Table 2. Criteria and corresponding indicators of the level of formation of research competence

Критерий/Criteria	Показатели/Indicators
Когнитивный Cognitive	• знание методов научных исследований/knowning of scientific research methods; • знание этапов исследовательской деятельности knowing of the stages of research activity; • способность к логически верным, аргументированным выводам в исследуемой области ability to make logically correct, reasoned conclusions in the field under study; • знания о способах презентации и выступления knowledge of presentation and presentation methods
Деятельностный Activity-based	• самостоятельность в поиске методов и способов проведения исследования independence in the search for methods and ways of conducting research; • самостоятельность в планировании и осуществлении эксперимента, умение применять методики анализа данных independence in the planning and implementation of the experiment, the ability to apply data analysis techniques; • самостоятельность и логичность в презентации результатов исследования independence and consistency in the presentation of research results; • умение готовить презентацию и выступать с докладом ability to prepare and make a presentation
Мотивационно-ценностный Motivational and value-based	• осознание ценности исследовательской деятельности для будущей профессии awareness of the value of research activities for the future profession; • ценностное отношение к процессу, содержанию и результатам исследовательской деятельности value attitude to the process, content and results of research activities; • умение организовать свою исследовательскую деятельность ability to organize your own research activities

вательской деятельности, умеет применять их на практике; выполняет предложенные творческие задания самостоятельно или в группе, способен на поиск нестандартных путей решения заданий; способен сделать грамотную презентация результатов исследования и свободно отвечать на вопросы по теме; способен самостоятельно выполнять все необходимые задания и решать дополнительные, смежные с заданием вопросы.

Результаты

Область научных интересов автора лежит в изучении влияния расширенной образовательной среды на различные группы компетентностей студентов. Цель настоящего исследования – показать это влияние на исследовательскую компетентность студентов, поэтому педагогический эксперимент не включает контрольную группу участников. В исследовании приняли участие 22 студента первого курса направления подготовки «Электроника и наноэлектроника» Физико-технического института Петрозаводского государственного университета. Контрольные мероприятия проводились в начале курса и после его окончания. Для определения уровня развития исследовательской компетентности студентов по каждому из критериев (когнитивному, деятельностному, мотивационно-ценностному) были использованы различные методики – опросники, анкетирование, самооценка. Выводы об уровне сформированности исследовательской компетентности строятся на основании обобщения данных по каждому из критериев.

вационно-ценностному) были использованы различные методики – опросники, анкетирование, самооценка. Выводы об уровне сформированности исследовательской компетентности строятся на основании обобщения данных по каждому из критериев.

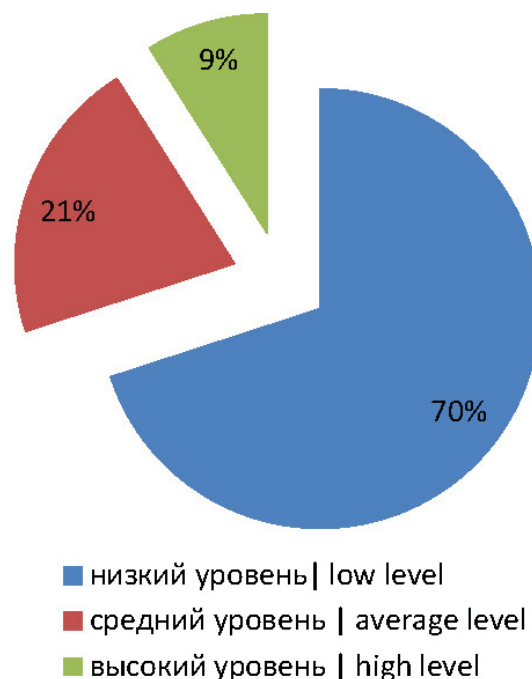


Рис. 2. Результаты диагностики исследовательской компетентности студентов до начала курса

Fig. 2. Results of the diagnosis of students' research competence before the start of the course

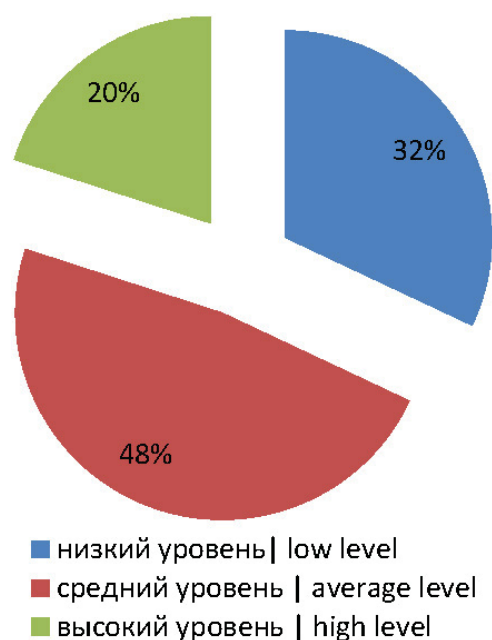


Рис. 3. Результаты диагностики исследовательской компетентности студентов после окончания курса
Fig. 3. Results of the diagnosis of students' research competence after the end of the course

Результаты диагностики уровня сформированности исследовательской компетенции до начала изучения курса «Общая физика» представлены на рис. 2. Высоким уровнем сформированности исследовательской компетенции обладает 9 % студентов, средним уровнем – 21 % и низкий уровень у 70 % обучающихся. Такие показатели, возможно, связаны с причинами, о которых говорилось

в начале статьи. После окончания курса были проведены те же контрольные мероприятия, что и в начале, обобщенный результат представлен на рис. 3.

После окончания курса прирост студентов с высоким уровнем сформированности исследовательской компетентности произошел на 11 % и составил 20 %. Студенты со средним уровнем – 48 %, что более чем в два раза выше, чем до начала курса, а количество студентов с низким уровнем сократилось более чем в два раза и составило 32 %. Таким образом, можно констатировать, что организация процесса обучения в расширенной образовательной среде повышает уровень исследовательской компетентности студентов.

Заключение

Организация процесса обучения в расширенной образовательной среде – трудоёмкий для преподавателя процесс, однако результаты исследования, представленные в данной статье, и данные предыдущего исследования автора показывают, что расширенная образовательная среда обладает дополнительными образовательными возможностями. Она способствует повышению позитивного отношения студентов к процессу обучения, их удовлетворенности условиями его протекания, а также способствует повышению уровня исследовательской компетентности будущих инженеров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дашковская О. О дефиците физиков, разделении колледжей на элитные и ПТУ и прогнозах приемной кампании 2023 года // Вести образования. – 2023. URL: https://vogazeta.ru/articles/2023/2/20/quality_of_education/22151-o_defitsite_fizikov_razdelenii_kolledzhey_na_elitnye_i_ptu_i_prognozah_priemnoy_kampanii_2023_goda?ysclid=m5i8wtvc5x598624362 (дата обращения: 04.01.2025).
2. Казакова Е.А., Мошкина Е.В., Сергеева О.В. Об объективности оценивания качества знаний при преподавании физики в вузе // Инженерное образование. – 2023. – № 34. – С. 88–100. DOI: 10.54835/18102883_2023_34_8 EDN: SKEGCR
3. Тетелева Е.М. Организация процесса обучения будущих учителей в расширенной образовательной среде вуза // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – Т. 11. – № 4. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/09PDMN423.pdf> (дата обращения: 04.01.2025). EDN: CSNOJI
4. Слободчиков В.И. Структура и состав образовательной сферы. Категориальный анализ // Психология обучения. – 2010. – № 1. – С. 4–24. EDN: KYKKG7
5. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс. – Казань: Центр инновационных технологий, 2008. – 498 с.
6. Высшая школа: традиции и инновации. Актуальные вопросы и задачи системы образования РФ: монография / под ред. Е.В. Ляпунцовой, Ю.М. Белозеровой, И.И. Дроздовой. – М.: РУСАЙНС, 2019. – 296 с.
7. Машиньян А.А., Кочергина Н.В., Бирюкова О.В. Образовательная среда по общей физике в техническом университете // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10. – № 4. URL: <https://mir-nauki.com/35pdmn422.html> (дата обращения: 04.01.2025). EDN: TGGLXR
8. Букаева А.А., Магзумова А.Т. Использование социальных сетей в образовательном процессе // Инновации в науке. Сборник статей по материалам XLII международной научно-практи-

- ческой конференции. – 2015. – № 2 (39). – С. 120–126. URL: https://sibac.info/sites/default/files/archive/2014/2015.02.25_innovacii_pravka.pdf (дата обращения: 04.01.2025).
9. Teteleva E.M., Akhayan A.A. 3D Virtual pedagogical studio // *Proceedings of International Conference of Education, Research and Innovation*. – Spain, 2019. – P. 4221–4225. DOI: 10.21125/iceri.2019.1051
 10. Носкова Т.Н. Дидактика цифровой среды: монография. – СПб: Изд-во РГПУ имени А.И. Герцена, 2020. – 382 с. EDN: UEWGKC
 11. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Прикладная философия открытого образования. – М.: Московский государственный гуманитарный университет им. М.А. Шолохова, 2002. – 168 с. EDN: RZJXWX
 12. Дроботенко Ю.Б. Стратегии развития профессиональной компетентности педагога для реализации гибридного обучения // *Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ)*. – 2022. – № 3 (11). – С. 11–20. DOI: 10.17853/2686-8970-2022-3-11-20 EDN: NPQTJZ
 13. Блинов В.И., Есенина Е.Ю., Сергеев И.С. Модели смешанного обучения: организационно-дидактическая типология // *Высшее образование в России*. – 2021. – Т. 30. – № 5. – С. 44–64. DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-44-64 EDN: YMTLMQ
 14. Andersen M.D. Teaching outdoors in higher education. A qualitative study of teachers bringing university teaching out-of-doors. – Kongsberg: Norway, 2022. – 82 p. URL: <https://openarchive.usn.no/usn-xmlui/bitstream/handle/11250/3009036/no.usn%3Awiseflow%3A6574382%3A50023390.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 04.01.2025).
 15. Fägerstam E. Space and place. Perspectives of outdoor teaching and learning. DOI: <https://doi.org/10.25949/19441169.v1> URL: https://figshare.mq.edu.au/articles/thesis/Space_and_place_Perspectives_on_outdoor_teaching_and_learning/19441169?file=34540697 (дата обращения: 04.01.2025)
 16. Gair N.P. Outdoor education. Theory and practice. – London, UK: Cassell, 1997. – 224 p.
 17. Drader R. Using technology to engage students in outdoor education: does it inhibit or benefit the students' experience? // *Mount Royal Undergraduate Education Review*. – 2014. – Vol. 1. – № 1. DOI: <https://doi.org/10.29173/mruer119>
 18. Disruptive silence: deepening experiential learning in the absence of technology / C.A. Smith, R. Parks, J. Parrish, R. Swirski // *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*. – 2018. – Vol. 18. – № 1. – P. 1–14. DOI: 10.1080/14729679.2016.1244646
 19. Walcutt J.J., Schatz S. Modernizing learning: building the future learning ecosystem. – North Charleston: Independently published, 2019. – 413 p.
 20. Семенова Л.М. Дуальный подход к обучению в высшей школе как ответ на социальный заказ // *Мир науки. Педагогика и психология*. – 2022. – Т. 10. – № 2. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN222.pdf> (дата обращения: 04.01.2025). EDN: RBTRTS
 21. Лихолетов В.В. Типология задачных систем и их взаимосвязь в инженерном образовании, инженерном деле и изобретательстве // *Инженерное образование*. – 2019. – № 25. – С. 105–118. EDN: AMSTXX
 22. Bogdanov S., Teteleva E. Students' contest with Erastosthenes (Boreal Lake vs Egyptian desert) // *Proceedings of the 1st European Regional IHPST Conference*. – Flensburg, 2019. – P. 101–107. URL: http://ihpst.net/content.aspx?page_id=22&club_id=360747&module_id=189361 (дата обращения: 04.01.2025).
 23. Богданов С.Р., Тетелева Е.М. Кинематические секреты старинных игр. Городки // *Физическое образование в ВУЗах*. – 2014. – Т. 20. – № 1. – С. 107–119. EDN: RZDUAJ
 24. Функции исследовательской компетентности студентов / А.Е. Карасева, Т.В. Тихомирова, И.С. Ворошилова, Н.П. Федорова // *Научные труды КубГТУ*. – 2016. – № 15. – С. 320–333. EDN: XRVJOZ
 25. Муравьев Е.М. Роль исследовательской деятельности в становлении профессиональных и личностных качеств учителя // *Психолого-педагогические аспекты многоуровневого образования: сборник научных трудов / под ред. А.Ф. Шикун, Ю.П. Платонов, В.В. Новиков*. – Тверь: Лилия ЛТД, 1998. – Т. 11. – С. 24–33.
 26. Забелина С.Б. Критерии, показатели и уровни сформированности исследовательской компетентности магистрантов педагогического образования по направлению «Математическое образование» // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика*. – 2013. – № 4. – С. 29–34. EDN: RUDLXX

Поступила: 28.02.2025

Принята 20.06.2025

UDC 372.853

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_5

Impact of learning organization in an expanded educational environment on the research competence of engineering students

Ekaterina M. Teteleva,

Senior Lecturer,

teteleva@petsu.ru

Petrozavodsk State University,

33, Lenin avenue, Petrozavodsk, 185910, Russian Federation

Abstract. Research competence is one of the most important characteristics of a competitive future engineer. The article presents the results of a study of the impact of an expanded educational environment on the research competence of engineering students. An expanded educational environment is an educational environment that includes indoor, outdoor, and virtual spaces. Research competence has a component structure – cognitive, activity-based, and motivational-value criteria are identified, as well as indicators for each of the criteria. The expansion of the educational environment into the field of outdoor and virtual spaces creates additional opportunities for the development of research competence, including multi-channel information provision, prompt interaction between participants in the process, practice orientation, and others. The results of the study show an increase in the level of research competence of students, while carrying out the learning process in an expanded educational environment.

Keywords: expanded educational environment, research competence, teaching physics, indoor, outdoor and virtual spaces.

REFERENCES

1. Dashkovskaya O. On the shortage of physicists, the division of colleges into elite and vocational schools, and forecasts for the 2023 admissions campaign. *News of education*, 2023. (In Russ.) Available at: https://vogazeta.ru/articles/2023/2/20/quality_of_education/22151-o_defitsite_fizikov_razdelenii_kolledzhey_na_elitnye_i_ptu_i_prognozah_priemnoy_kampanii_2023_goda?ysclid=m5i8wtvc5x598624362 (accessed: 4 January 2025).
2. Kazakova E.L., Moshkina E.V., Sergeeva O.V. Objectivity of knowledge quality assessment in physics teaching at the university. *Engineering education*, 2023, no. 34, pp. 88–100. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2023_34_8
3. Teteleva E.M. Organization of the process of training future teachers in the expanded educational environment of the university. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2023, vol. 11, no. 4. (In Russ.) Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/09PDMN423.pdf>. (accessed: 4 January 2025). EDN: CSNOJI
4. Slobodchikov V.I. Structure and composition of the educational sphere. Categorical analysis. *Psychology of education*, 2010, no. 1, pp. 4–24. (In Russ.) EDN: KYKKGT.
5. Andreev V.I. *Pedagogy of higher education. Innovative and prognostic course*. Kazan, Center for Innovation Technologies Publ., 2008. 498 p. (In Russ.)
6. *Higher education: traditions and innovations. Current issues and tasks of the education system of the Russian Federation: monograph*. Eds. E.V. Lyapunsova, Yu.M. Belozerova, I.I. Drozdova. Moscow, RUSAINS Publ., 2019. 296 p. (In Russ.)
7. Mashinyan A.A., Kochergina N.V., Biriukova O.V. Educational environment in general physics at a technical university. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2022, vol. 10, no. 4. (In Russ.) Available at: <https://mirnauki.com/PDF/35PDMN422.pdf> (accessed: 4 January 2025). EDN: TGGLXR
8. Bukaeva A.A., Magzumova A.T. The use of social networks in the educational process. *Innovations in Science. Collection of articles based on the materials of the XLII International Scientific and Practical Conference*, 2015, no. 2 (39), pp. 120–126. (In Russ.) Available at: https://sibac.info/sites/default/files/archive/2014/2015.02.25_innovacii_pravka.pdf (accessed: 4 January 2025).
9. Teteleva E.M., Akhayan A.A. 3D Virtual pedagogical studio. *Proceedings of International Conference of Education, Research and Innovation*. Spain, 2019, pp. 4221–4225. DOI: 10.21125/iceri.2019.1051
10. Noskova T.N. *Didactics of the digital environment: monograph*. St. Petersburg, Herzen State Pedagogical University Publ. house, 2020. 382 p. (In Russ.) EDN: UEWGKC
11. Andreev A.A., Soldatkin V.I. *Applied philosophy of open education*. Moscow, Moscow State Humanitarian University named after M.A. Sholokhov Publ., 2002. 168 p. (In Russ.) EDN: RZJXWX.
12. Drobotenko Yu.B. Strategies of teacher's professional competence development for implementation of hybrid learning. *Innovative scientific modern academic research trajectory (INSAIT)*, 2022, no. 3 (11), pp. 11–20. (In Russ.) DOI: 10.17853/2686-8970-2022-3-11-20 EDN: NPQTJZ

13. Blinov V.I., Esenina E.Yu., Sergeev I.S. Models of blended learning: organizational and didactic typology. *Vysshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*, 2021, vol. 30, no. 5, pp. 44–64. (In Russ.) DOI: 10.31992/0869-3617-2021-30-5-44-64 EDN: YMTLMQ
14. Andersen M.D. *Teaching outdoors in higher education. A qualitative study of teachers bringing university teaching out-of-doors*. Kongsberg, Norway, 2022. 82 p. Available at: <https://openarchive.usn.no/usn-xmliui/bitstream/handle/11250/3009036/no.usn%3Awiseflow%3A6574382%3A50023390.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (accessed: 4 January 2025).
15. Fägerstam E. *Space and place. Perspectives of outdoor teaching and learning*. DOI: <https://doi.org/10.25949/19441169.v1> Available at: https://figshare.mq.edu.au/articles/thesis/Space_and_place_Perspectives_on_outdoor_teaching_and_learning/19441169?file=34540697 (accessed: 4 January 2025)
16. Gair N.P. *Outdoor education. Theory and practice*. London, UK, Cassell. 1997, 224 p.
17. Drader R. Using technology to engage students in outdoor education: does it inhibit or benefit the students' experience? *Mount Royal Undergraduate Education Review*, 2014, vol. 1, no. 1. DOI: <https://doi.org/10.29173/mruer119>
18. Smith C.A., Parks R., Parrish J., Swirski R. Disruptive silence: deepening experiential learning in the absence of technology. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 2018, vol. 18, no. 1, pp. 1–14. DOI: 10.1080/14729679.2016.1244646
19. Walcutt J.J., Schatz S. *Modernizing learning: building the future learning ecosystem*. North Charleston, Independently published, 2019. 413 p.
20. Semenova L.M. The dual approach to teaching in higher education as an answer for social order. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2022, vol. 10, no. 2. (In Russ.) Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/11PDMN222.pdf> (accessed: 4 January 2025). EDN: RBTRTS
21. Liholetov V.V. Typology of problem systems and their interaction in engineering education, engineering and invention. *Engineering education*, 2019, no. 25, pp. 105–118. (In Russ.) EDN: AMSTXX
22. Bogdanov S., Teteleva E. Students' contest with Erastosthenes (Boreal Lake vs Egyptian desert). *Proceedings of the 1st European Regional IHPST Conference*. Flensburg, 2019. pp. 101–107. Available at: http://ihpst.net/content.aspx?page_id=22&club_id=360747&module_id=189361 (accessed: 4 January 2025)
23. Bogdanov S.R., Teteleva E.M. Kinematic secrets of ancient games. Gorodki. *Physics education in universities*, 2014, vol. 20, no. 1, pp. 107–119. (In Russ.) EDN: RZDUAJ
24. Karaseva A.E., Tikhomirova T.V., Voroshilova I.S., Fedorova N.P. Functions of students investigate competence. *Scientific works of KubSTU*, 2016, no. 15, pp. 320–333. (In Russ.) EDN: XRVJOZ
25. Muravyov E.M. The role of research activities in the development of professional and personal qualities of a teacher. *Psychological and pedagogical aspects of multilevel education: a collection of scientific papers*. Eds. A.F. Shikun, Yu.P. Platonov, V.V. Novikov. Tver, Liliya LTD, 1998. Vol. 11, pp. 24–33. (In Russ.)
26. Zabelina S.B. The criteria, indices and levels of postgraduates' research competence formation during the course of "Mathematical education" at pedagogical universities. *Bulletin of the Moscow State Regional University. Series: Pedagogy*, 2013, no. 4, pp. 29–34. (In Russ.) EDN: RUDLXX

Received: 28.02.2025

Accepted: 20.06.2025

УДК 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_6

Нейродидактическая модель как инструмент повышения качества подготовки специалистов в инженерном вузе

Владислав Геннадьевич Лизунков¹,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент Отделения цифровых технологий и безопасности, vladeslave@tpu.ru

Ирина Михайловна Морозова²,

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры педагогики и психологии, Факультет автоматизированных информационных технологий, 89063981816@mail.ru

Артём Александрович Апёнкин², магистрант кафедры педагогики и психологии,

Факультет автоматизированных информационных технологий, aryonkin.artiom@mail.ru

Александр Юрьевич Павлов²,

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и управления, Факультет промышленных технологий, a.pavlov@penzgtu.ru

¹ Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета, Россия, 652055, г. Юрга, ул. Ленинградская 26

² Пензенский государственный технологический университет, Россия, 440039, г. Пенза, проезд Байдукова 1а

Аннотация. В условиях современных образовательных систем менеджмент требует как стратегического, так и оперативного подходов, ориентированных на улучшение качества обучения и удовлетворение потребностей всех участников образовательного процесса. Актуальность данного исследования связана с необходимостью подготовки специалистов, которые не только владеют техническими навыками, но и обладают критическим мышлением, способностью к самообразованию и принятию решений. Важнейшей задачей становится формирование управленческих и предпринимательских компетенций наряду с техническими знаниями. В этом контексте внедрение нейродидактической модели в управление образовательными кластерами представляет собой инновационное решение, направленное на повышение эффективности образовательных программ. В статье рассматривается применение этой модели на примере Пензенского государственного технологического университета. Оценка эффективности модели проводилась с использованием критерия χ^2 и включала анализ результатов различных нейродидактических методик. Эксперимент показал, что студенты, обучавшиеся по новой модели, продемонстрировали более высокие учебные результаты по сравнению со студентами контрольной группой. В статье также подробно рассматриваются механизмы управления в образовательных кластерах, такие как кластерный подход к организации образования, индивидуализация учебного процесса и оценка компетенций в управленческой и проектной деятельности. Особое внимание уделено интеграции нейродидактических методов, которые позволяют не только повысить качество обучения, но и обеспечить подготовку специалистов, способных успешно работать в условиях современных технологических вызовов. Исследование демонстрирует значимость нейродидактики для оптимизации образовательных процессов и управления кластерами, открывая новые возможности для совершенствования образовательных стратегий и повышения конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Ключевые слова: менеджмент, образовательный кластер, высшее образование, нейродидактическая модель, подготовка специалистов, критериально-диагностический метод

Введение

Современная педагогика сталкивается с серьёзными вызовами, связанными с быстрой технологической эволюцией и изменениями в промышленности. Сегодняшние специалисты, особенно в инженерно-технической

сфере, должны обладать не только глубокими техническими знаниями, но и ключевыми управленческими и предпринимательскими навыками, чтобы эффективно адаптироваться к стремительно меняющемуся рынку труда. По данным консалтин-

гового агентства McKinsey, к 2030 г. около 375 миллионов рабочих мест по всему миру потребуют переподготовки в связи с изменениями, вызванными цифровизацией и автоматизацией [1]. Это подчеркивает важность интеграции новых подходов в образовательные программы.

В условиях нарастающей конкуренции и глобализации особую значимость приобретают образовательные кластеры — структуры, объединяющие учебные заведения, индустриальных партнеров и научные центры. По данным аналитиков PwC, сотрудничество образовательных учреждений с бизнесом и научными организациями способствует не только повышению качества подготовки специалистов, но и улучшению экономических показателей регионов [2]. Эффективное управление такими кластерами требует внедрения междисциплинарных подходов, одним из которых является нейродидактическая модель, основанная на достижениях когнитивной нейронауки.

Аналитики компании Deloitte прогнозируют, что к 2025 г. потребность в специалистах с метакогнитивными навыками, способных решать сложные управленческие задачи, возрастет на 60 % [3]. В этом контексте нейропедагогика, использующая достижения в области изучения работы мозга, может существенно повысить качество обучения. Она позволяет адаптировать образовательные методики под индивидуальные когнитивные особенности студентов, что улучшает усвоение материала и развитие критически важных навыков для инженерно-технической и управленческой деятельности.

Таким образом, данное исследование направлено на изучение и внедрение управленческих механизмов, способствующих подготовке специалистов, готовых к вызовам современного технологического мира. Внедрение нейродидактической модели в образовательные кластеры позволит не только повысить качество обучения, но и укрепить конкурентоспособность выпускников на глобальном рынке труда.

Современное высшее образование находится под постоянным влиянием изменений, вызванных быстрым развитием технологий и потребностью в новых подходах к обучению. Нейродидактика как научная дисциплина использует достижения когнитивной нейронауки для повышения эф-

фективности образовательного процесса, основываясь на понимании работы человеческого мозга [4]. В последние годы этот подход стал все более актуальным, так как обеспечивает персонализированный подход к обучению и способствует развитию навыков, которые требуются на современном рынке труда [5].

Нейродидактика основывается на данных нейронауки, изучающей когнитивные процессы, такие как внимание, память и обучение [4]. Одним из ключевых аспектов нейродидактики является понимание того, как мозг обрабатывает и сохраняет информацию. Исследования показывают, что традиционные методы обучения не всегда соответствуют нейробиологическим принципам усвоения знаний, что снижает их эффективность. Как указывают Ela Luria, Maya Shalom, Daniel A. Levy, нейродидактика предоставляет возможность создания условий, которые способствуют улучшению когнитивных процессов и их интеграции в образовательные стратегии нейродидактики в высшем образовании [6].

Применение нейродидактической модели в высшем образовании связано с адаптацией учебных программ под когнитивные особенности студентов. Это обеспечивает создание учебной среды, которая способствует лучшему усвоению материала. Исследования J. Willis показывают, что применение нейродидактических методов, таких как использование визуальных и аудиальных стимулов, а также индивидуализированного подхода, улучшает память и внимание студентов [7].

Одним из ключевых аспектов нейродидактической модели является её влияние на образовательные результаты. Многочисленные исследования демонстрируют, что студенты, обучающиеся с использованием нейродидактических методов, показывают более высокие академические результаты. Например, было отмечено значительное повышение успеваемости студентов, обучающихся по нейродидактическим методикам в сравнении с традиционными подходами [8]. Критериальный методический комплекс, основанный на когнитивных особенностях студентов, позволяет индивидуализировать образовательный процесс, что приводит к лучшему усвоению материала и повышению мотивации студентов [9].

Анализ современного состояния и перспектив нейродидактической модели показывает, что её применение в высшем образовании будет только расширяться. В последние годы наблюдается рост интереса к использованию когнитивных данных для оптимизации образовательных процессов [10]. По данным исследований применения нейродидактических инструментов в образовательном процессе обучающихся, проведенных в ведущих университетах мира, среди которых Принстонский университет, Йельский университет, университет Пенсильвании, нейродидактика не только улучшает результаты обучения, но и способствует формированию у студентов навыков, которые необходимы для работы в условиях глобальной цифровизации и автоматизации. Подчеркивается, что специалисты с развитыми когнитивными и метакогнитивными навыками более конкурентоспособны на рынке труда, что делает нейродидактическую модель важным инструментом для высших учебных заведений [11].

Нейродидактическая модель представляет собой инновационный и эффективный инструмент повышения качества подготовки специалистов в высшем образовании [12]. Её использование позволяет улучшить когнитивные процессы, развить метапознавательные навыки и повысить мотивацию студентов, что в конечном итоге способствует лучшей подготовке специалистов, готовых к вызовам современного рынка труда [13]. В будущем ожидается дальнейшее развитие и расширение применения нейродидактики в высших учебных заведениях, что откроет новые возможности для повышения эффективности образовательных процессов.

Происходит акцентуация важности изучения нейродидактики в контексте усложнения дисциплинарных знаний [12]. Сложная инженерно-техническая среда требует от специалистов не только глубоких профессиональных знаний, но и развития метакогнитивных навыков, которые становятся важным регулятором их деятельности. Нейродидактика, опирающаяся на достижения когнитивной нейронауки, предлагает эффективные решения для оптимизации образовательных процессов. Это позволяет не только улучшить качество

обучения, но и адаптировать его под индивидуальные когнитивные особенности студентов, что особенно актуально в условиях образовательных кластеров.

Создание новой дидактики, базирующейся на научных принципах, требует поиска инновационных идей и ресурсов. Исследования мозга человека и их практическое применение в образовании стали важным направлением научных изысканий. В последние годы наблюдается стремительное развитие когнитивной нейронауки, которая предлагает новые подходы к улучшению образовательных процессов, учитывающие механизмы работы мозга.

Профессор В.Г. Степанов отмечает, что нейропедагогика представляет собой важный этап в развитии педагогической науки, обеспечивая современные образовательные методы новейшими достижениями [14]. Это особенно важно в условиях кризиса традиционных методов обучения, на который указывают J. Jolles и D.D. Jolles [15]. Они подчёркивают недостаток интеграции достижений нейронауки в образовательную практику [15]. Исследования I. Shvarts-Serebro и других учёных подтверждают, что нейропедагогика позволяет учитывать индивидуальные когнитивные особенности учащихся, что существенно повышает эффективность обучения [16].

Нейропедагогика становится всё более важным направлением в современном образовании, поскольку всё больше людей начинают осознавать, насколько важным является понимание работы мозга в процессе обучения [6]. Нейротехнологии и нейронаука продолжают активно развиваться, что способствует ещё большему интересу к нейродидактике [15].

Таким образом, нейропедагогика представляет собой перспективное направление для дальнейшего совершенствования образовательных процессов и повышения их эффективности в условиях современного мира.

Методология

В рамках управления образовательными кластерами применённая методология исследования была направлена на оценку эффективности модели интегрированного образовательного кластера для подготовки квалифицированных трудовых ресурсов. Ко-

ординация участников кластера, таких как университеты, предприятия, научно-исследовательские организации и общественные структуры, создаёт синергетический эффект, способствующий успешной подготовке кадров.

Для оценки эффективности предлагаемой модели использовался статистический метод – критерий χ^2 . Этот метод является пространственным инструментом в управлении образовательными кластерами для проверки гипотез, касающихся случайности данных и анализа отклонений в развитии компетенций обучающихся. В исследовании, проведённом в Пензенском государственном технологическом университете (ПензГТУ), анализировалась эффективность учебных программ, направленных на развитие универсальных и профессиональных компетенций.

В рамках эксперимента были созданы две группы: экспериментальная и контрольная, включающие в общей сложности 161 студента. В контрольной группе участвовали 79 студентов, в экспериментальной – 82. Объём аудиторных занятий в обеих группах был одинаковым, что позволило проводить корректное сравнение.

Критерий χ^2 использовался для оценки того, являются ли различия в результатах между контрольной и экспериментальной группами случайными или они обусловлены предлагаемой методикой обучения. Результаты показали, что студенты экспериментальной группы, обучавшиеся по новой модели кластера, продемонстрировали более высокие результаты, что подтверждает гипотезу о повышении эффективности использования данной модели.

Таблица 1. Оценка сформированности компетенций в управлении образовательным кластером
Table 1. Assessment of the development of competencies in the management of an educational cluster

Критерий Criterion	Показатель Indicator	Уровень/Level		
		Низкий/Low	Средний/Intermediate	Высокий/High
Организационно-управленческая компетенция Organizational and managerial competence	Способность управлять процессами и взаимодействием участников образовательного кластера Ability to manage processes and interactions of participants in an educational cluster	Не осознаёт роль управления кластером, не понимает, как организовать взаимодействие участников Does not understand the role of cluster management, does not understand how to organize interaction between participants	Осознаёт важность управления, но испытывает трудности в координации и принятии решений Recognizes the importance of management, but has difficulty in coordinating and making decisions	Эффективно организует взаимодействие, принимает управленческие решения и внедряет инновации Effectively organizes interactions, makes management decisions and implements innovations
Проектная компетенция Project competence	Умение разрабатывать и управлять проектами внутри образовательного кластера Ability to develop and manage projects within an educational cluster	Не способен планировать и управлять проектами в кластере Unable to plan and manage projects in a cluster	Способен разрабатывать проекты, но испытывает трудности в их управлении Able to develop projects but has difficulty in managing them	Эффективно разрабатывает, управляет и анализирует проекты с учётом возможностей всех участников Effectively develops, manages and analyzes projects taking into account the capabilities of all participants
Предпринимательская компетенция Entrepreneurial competence	Способность оценивать рыночные возможности и риски в рамках образовательных кластерных проектов Ability to assess market opportunities and risks within educational cluster projects	Не умеет анализировать рыночные возможности и риски Does not know how to analyze market opportunities and risks	Оценивает возможности, но испытывает трудности с управлением рисками Assesses opportunities but has difficulty in managing risks	Эффективно анализирует рыночные возможности, учитывает риски и принимает взвешенные решения для внедрения проектов Effectively analyzes market opportunities, considers risks and makes informed decisions to implement projects

В ходе исследования была проведена оценка сформированности компетенций на трёх уровнях, представленных в табл. 1.

Применение нейродидактической модели в образовательных кластерах показало высокую эффективность, что подтверждается улучшенными результатами студентов в экспериментальной группе.

Результаты исследования

Одной из ключевых задач нейродидактики является согласование интенсивности учебной нагрузки с функциональным состоянием обучающегося. Среда обучения оказывает значительное влияние на развитие мозга, а рост числа синаптических связей напрямую связан с насыщенностью образовательной среды. Обогащенная образовательная среда включает в себя использование разнообразных ресурсов, методов и подходов, что способствует стимуляции когнитивных процессов и повышению эффективности обучения. Важным элементом технологизации образовательного процесса является внедрение информационных и коммуникационных технологий, которые делают обучение более интерактивным и доступным. Оптимизация управления учебным процессом направлена на улучшение планирования, организации и контроля образовательной деятельности, что повышает результативность обучения.

Нейродидактическая модель также включает тренировку когнитивных функций мозга, что может быть реализовано через специальные упражнения и методики. Эти упражнения способствуют развитию памяти, внимания, скорости реакции и других важных навыков. Дополнительно используются специализированные программы и приложения для тренировки мозга, которые предоставляют возможность улучшить когнитивные способности. В табл. 2 представлены основные методики нейродидактики, используемые в образовательных кластерах.

Опираясь на перечисленные выше исследования, в 2024 г. в образовательный процесс ПензГТУ была внедрена нейродидактическая модель, отличительные особенности которой представлены в табл. 3.

Основные особенности модели.

- 1. Производственно-образовательный кластерный подход. Этот подход предполагает тесное взаимодействие с предприятиями, где студенты проходят стажировки и получают практический опыт, что способствует их карьерному росту и повышению конкурентоспособности на рынке труда.
- 2. Индивидуализация образовательного процесса. Диагностика когнитивных функций обучающихся (внимания, памяти, мышления) помогает создать индивидуальные образовательные маршруты, учитывая тип высшей нервной деятельности (ВНД) и до-

Таблица 2. Основные методики нейродидактики, используемые в образовательных кластерах
Table 2. Main neurodidactic methods used in educational clusters

Методика Methodology	Описание Description	Когнитивные результаты Cognitive outcomes	Пример применения в кластере Example of application in a cluster
Брейн-фитнес Brain Fitness	Упражнения и методики для развития когнитивных функций Exercises and techniques for developing cognitive functions	Улучшение памяти, концентрации, скорости реакции Improving memory, concentration, reaction speed	Включение в учебные программы, использование групповых заданий Inclusion in the curriculum, use of group assignments
БОС-тренинги Biofeedback trainings	Биологическая обратная связь для мониторинга когнитивной активности и управления эмоциональным состоянием Biofeedback for monitoring cognitive activity and managing emotional state	Повышение концентрации, снижение стресса Increased concentration, reduced stress	Применение в учебных программах для повышения мотивации студентов Application in educational programs to increase student motivation
Геймификация Gamification	Использование игровых элементов для стимулирования интереса и вовлечённости Using game elements to stimulate interest and engagement	Повышение мотивации и активного участия в процессе обучения Increasing motivation and active participation in the learning process	Игровые форматы при реализации групповых проектов и заданий Game formats in the implementation of group projects and tasks

Таблица 3. Основные особенности нейродидактической модели при построении системы менеджмента в образовательных кластерах

Table 3. Main features of the neurodidactic model in the construction of a management system in educational clusters

Особенность/Peculiarity	Описание/Description
Производственно-образовательный кластерный подход Production and educational cluster approach	Взаимодействие с предприятиями-партнёрами, стажировки, применение навыков на практике. Способствует повышению конкурентоспособности выпускников и улучшению качества обучения Interaction with partner companies, internships, practical application of skills. Contributes to increasing the competitiveness of graduates and improving the quality of education
Индивидуализация образовательного процесса Individualization of the educational process	Учёт когнитивных особенностей обучающихся: диагностика внимания, памяти, мышления. Адаптация методов обучения с учётом индивидуальных потребностей и модальности интеллекта Taking into account the cognitive characteristics of students: diagnostics of attention, memory, thinking. Adaptation of teaching methods taking into account individual needs and modality of intelligence.
Оценка организационно-управленческих компетенций Assessment of organizational and managerial competencies	Оценка коммуникативных и организаторских способностей по методике В.В. Синавского и В.А. Федорошина Assessment of communication and organizational skills according to the methodology of V.V. Sinyavsky and V.A. Fedoroshin
Проектная компетенция Project competence	Способность управлять проектами, оценка экономической эффективности решений. Развитие ответственности, самостоятельности и навыков рационального использования ресурсов Ability to manage projects, assess the economic efficiency of solutions. Development of responsibility, independence and skills for rational use of resources

минирующую модальность интеллекта. Это позволяет адаптировать методы обучения под когнитивные особенности студентов.

3. Оценка организационно-управленческих компетенций. Организационно-управленческая компетенция включает коммуникативные навыки и способность эффективно работать в команде. Методика В.В. Синавского и В.А. Федорошина помогает оценить способности студентов к организации и координации коллективной работы.
4. Проектная компетенция. Проектная компетенция предполагает управление проектами и оценку их эффективности с учётом экономических факторов. Студенты развивают навыки самостоятельного принятия решений и анализа рисков, что является важной составляющей их профессиональной подготовки.

Для оценки личностных и предпринимательских компетенций применялись методики, представленные в табл. 4.

Таким образом, предложенная нейродидактическая модель, включающая индивидуализацию обучения и взаимодействие с производственными предприятиями, является эффективным инструментом для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных успешно адаптироваться к профессиональной среде и достигать высоких результатов в своей деятельности. В табл. 5

представлены методики, применяемые для оценки предпринимательской компетенции.

Эти методики помогают оценить ключевые навыки и компетенции, необходимые для успешной предпринимательской деятельности.

Результаты опытно-экспериментальной работы отражены на рис. 1, 2.

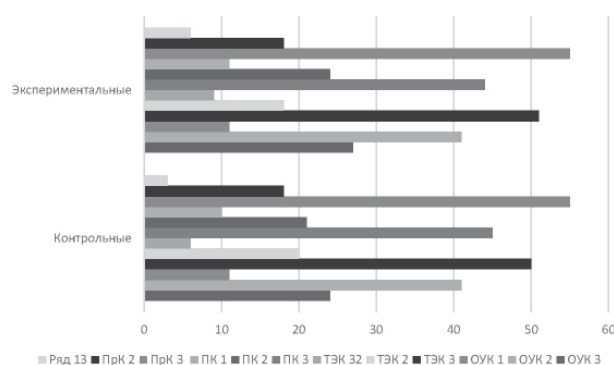


Рис. 1. Уровни сформированности универсальных компетенций до эксперимента в контрольной и экспериментальной группах: ОУК – организационно-управленческие компетенции, ТЭК – технико-экономические компетенции, ПК – проектные компетенции, ПрК – предпринимательские компетенции

Fig. 1. Levels of formation of universal competencies before the experiment in the control and experimental groups: OMC – organizational and managerial competencies, TEC – technical and economic competencies, DC – design competencies, EC – entrepreneurial competencies

Таблица 4. Методики, применяемые в опытно-экспериментальной работе по менеджменту**Table 4.** Methods used in experimental work on management

Методика Methodology	Описание Description	Цель применения Purpose of application	Применение в менеджменте Application in management
Опросник «Большая пятёрка» (NEO PI-R) The Big Five Personality Inventory (NEO PI-R)	Оценка пяти основных черт личности: экстраверсии, доброжелательности, добросовестности, нейротизма, открытости опыту Assessment of five main personality traits: extroversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, openness to experience	Определение личностных характеристик, влияющих на успешность проектной деятельности Determination of personal characteristics that influence the success of project activities	Оценка личностных черт для эффективного управления проектами Assessing personality traits for effective project management
Методика «Изучение мотивации к успеху» Studying motivation for success methodology	Определение уровня мотивации к достижению высоких результатов и готовности принимать риски Determining the level of motivation to achieve high results and willingness to take risks	Оценка способности эффективно управлять проектами и достигать целей Assessing the ability to effectively manage projects and achieve goals	Оценка готовности сотрудников к выполнению сложных задач и проектов Assessing the readiness of employees to complete complex tasks and projects

Таблица 5. Методики, применяемые для оценки предпринимательской компетенции**Table 5.** Methods used to assess entrepreneurial competence

Методика Methodology	Описание Description	Цель применения Purpose of application	Применение в предпринимательстве Application in business
Опросник креативности Джонсона (K. Johnson) K. Johnson's Creativity Inventory	Модификация Е. Туник. Оценка способности генерировать новые идеи и подходы Modification by E. Tunik. Assessment of the ability to generate new ideas and approaches	Оценка креативности как важного компонента успешного бизнес-проекта Assessing creativity as an important component of a successful business project	Помогает в оценке способности сотрудников генерировать инновационные идеи Helps in assessing the ability of employees to generate innovative ideas
Профориентационное тестирование (методика Дж. Голланда) Career guidance testing (method of J. Holland)	Модификация Г.В. Резапкин. Оценка шести типов личности: реалистического, интеллектуального, социального, конвенционального, предприимчивого, артистического Modification by G.V. Rezapkina. Assessment of six personality types: realistic, intellectual, social, conventional, enterprising, artistic	Определение личных предпочтений и особенностей в работе Determining personal preferences and characteristics at work	Выявление предпринимательского типа личности и компетенций для создания бизнеса Identifying the entrepreneurial personality type and competencies for creating a business
Мотивация к предпринимательской деятельности (Т. Матвеева) Motivation for entrepreneurial activity (T. Matveeva)	Оценка интереса к предпринимательству, готовности к риску и стремления к самостоятельности Assessing interest in entrepreneurship, risk-taking and desire for independence	Выявление уровня интереса и готовности к предпринимательской деятельности Identifying the level of interest and readiness for entrepreneurial activity	Оценка мотивации для определения готовности сотрудников к созданию бизнеса Assessing motivation to determine employees' readiness to start a business
Тестирование интеллектуальных способностей и креативности Testing intelligence and creativity	Включает числовой, вербальный и логический тесты Includes numerical, verbal and logical tests	Оценка общего уровня интеллектуальных способностей и креативности Assessment of the general level of intellectual abilities and creativity	Определение способности решать проблемы и генерировать идеи для бизнес-проектов Determining the ability to solve problems and generate ideas for business projects

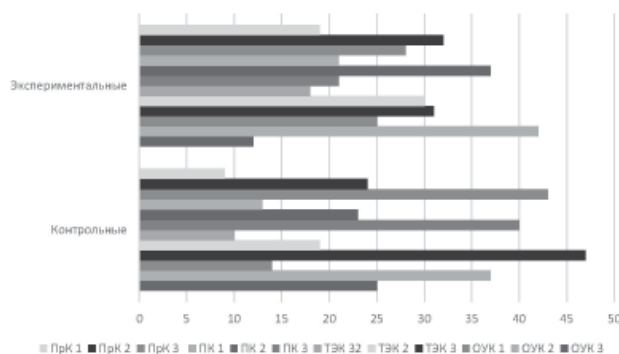


Рис. 2. Уровни сформированности универсальных компетенций после эксперимента в контрольной и экспериментальной группах

Fig. 2. Levels of formation of universal competencies after the experiment in the control and experimental groups

Из рис. 2 видно, что на начало эксперимента уровни сформированности универсальных компетенций в обеих группах (контрольная группа – 79 человек, экспериментальная группа – 82 человека) были примерно одинаковы. Это свидетельствует о том, что начальные условия для обеих групп были равными, что важно для объективной оценки влияния внедрения нейродидактической модели.

После внедрения нейродидактической модели обучения наблюдается значительное увеличение уровня сформированности универсальных компетенций в экспериментальной группе (82 человека). В контрольной группе (79 человек), где применялись традиционные методы обучения, данный показатель остаётся практически неизменным, что видно на рис. 2.

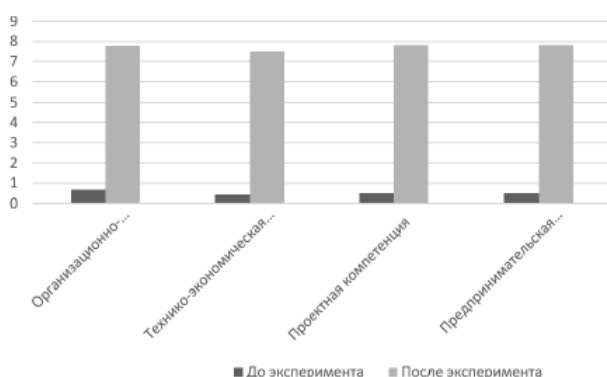


Рис. 3. Значение χ^2 в контрольной и экспериментальной группе

Fig. 3. χ^2 value in the control and experimental groups

Для оценки результатов эксперимента использовался критерий χ^2 , разработанный К. Пирсоном. Этот статистический метод применяется для проверки гипотезы о том, соответствуют ли наблюдаемые данные ожи-

даемым значениям. В данном случае нулевая гипотеза утверждала, что различий между контрольной и экспериментальной группами нет, а альтернативная гипотеза предполагала наличие значимых различий. Результаты расчета χ^2 на начало и на конец эксперимента представлены на рис. 3.

Таким образом, результаты эксперимента позволили нам сделать вывод, что реализуемая нейродидактическая модель подготовки будущих инженеров в вузе приводит к более высокому результату, чем традиционное обучение.

Заключение

В условиях стремительного развития технологий и изменения требований к современным специалистам возникает необходимость адаптации образовательных процессов для подготовки кадров, способных успешно справляться с вызовами рынка труда. Представленное исследование показало, что внедрение нейродидактической модели в образовательные кластеры является эффективным инструментом для повышения качества обучения. Эта модель не только способствует развитию технических навыков, но и помогает формировать управленческие, проектные и предпринимательские компетенции, что особенно важно для специалистов инженерно-технического профиля.

Результаты экспериментальной работы подтвердили, что использование нейродидактических методов улучшает когнитивные процессы, повышает мотивацию и вовлеченность студентов в образовательный процесс, а также способствует лучшему усвоению учебного материала. Студенты, обучающиеся по данной модели, демонстрируют более высокие результаты по сравнению со студентами контрольной группы, что свидетельствует о её эффективности.

Применение критерия χ^2 для оценки результатов эксперимента подтвердило наличие значимых различий между контрольной и экспериментальной группами. Это доказывает, что предложенная модель способствует улучшению образовательных результатов и повышению конкурентоспособности выпускников на рынке труда.

Таким образом, нейродидактическая модель обучения может стать основой для дальнейшего развития образовательных программ в вузах, ориентированных на подготовку специалистов, готовых к современным технологическим вызовам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The future of work after COVID-19 // McKinsey & Company. – 2021. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> (дата обращения: 23.11.2024).
2. Bridging the skills' gap for the workforce of the future // PwC. URL: <https://www.pwc.com/m1/en/media-centre/2019/press-releases/bridging-the-skills-gap-for-the-workforce-of-the-future.pdf> (дата обращения: 27.11.2024).
3. The skills mismatch: a roadmap to a digital workforce // Deloitte Insights. – 2023. URL: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights.html> (дата обращения: 27.11.2024).
4. Куликова О.В. Нейродидактический подход как фактор повышения качества обучения иноязычному профессиональному общению // Вестник Московского государственного лингвистического университета. – 2014. – № 14 (700). – С. 107–114. EDN: TEBROJ
5. Землинская Т.Е. Формирование самообразовательной компетентности студентов технических вузов на основе проектной технологии (на материале обучения иностранному языку). – СПб.: СПбГПУ, 2006. – 181 с. EDN: NOJIPP
6. Luria E., Shalom M., Levy D.A. Cognitive neuroscience perspectives on motivation and learning: revisiting self-determination theory // *Mind, brain, and education*. – 2021. – Vol. 5. – Iss. 1. – P. 5–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12275>
7. Willis J. Research-based strategies to ignite student learning: insights from a neurologist and classroom teacher. – Arlington: ASCD, 2006. – 125 p.
8. Neuroeducation and impact on higher education: a systematic review / S. Huangal-Scheineder, J. Cieza-Sánchez, M. Diaz-Paredes, M. Arriaga-Delgado, A. Marchena-Tafur // *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*. – 2024. – Vol. 13. – P. 3641–3652. DOI:10.11591/ijere.v13i6.29170
9. Chournazidi A. The social framework of learning via neurodidactics // *Creative Education*. – 2016. – Vol. 7. – № 15. – P. 2175–2192. DOI: 10.4236/ce.2016.715215
10. Подлиняев О.Л., Тамбовцев Е. А. Нейродидактическое сопровождение учебного процесса в образовательных организациях высшего образования // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2018. – С. 758–763. EDN: ZBYUJN
11. Ocklenburg S., Güntürkün O. The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries. – Elsevier Inc., 2017. – 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0> EDN: ZJPVWQ
12. Rosenberg-Kima R.B., Koren Ya., Gordon G. Robot-supported collaborative learning (RSCL): Social robots as teaching assistants for higher education small group facilitation // *Frontiers in robotics and AI*. – 2019. – Vol. 6. DOI: <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00148> EDN: KTPKKW
13. Unmasking the relevance of hemispheric asymmetries – break on through (to the other side) / M. Esteves, S.S. Lopes, A. Almeida, N. Sousa, H. Leite-Almeida // *Progress in neurobiology*. – 2020. – Vol. 192. – 101823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823> EDN: YRCFAU
14. Степанов В.Г. Нейропедагогика. Мозг и эффективное развитие детей и взрослых. Возраст, обучение, творчество, профориентация. – М.: Академический проект, 2020. – 345 с.
15. Jolles J., Jolles D.D. On neuroeducation: why and how to improve neuroscientific literacy in educational professionals // *Front. Psychol*. – 2021. – Vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151> EDN: MASCJK
16. Agents of change: integration of neuropedagogy in pre-service teacher education / I. Shvarts-Serebro, G. Ben-Yehudah, O. Elgavi-Hershler, E. Grobgeld, A. Katzof, E. Luzzatto, M. Shalom, T. Zohar-Harel // *Front. Educ*. – 2024. – Vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1369394> EDN: BFENYX

Поступила: 09.02.2025

Принята: 25.06.2025

UDC 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_6

Neurodidactic model as a tool for improving the quality of training specialists in an engineering university

Vladislav G. Lizunkov¹,

Cand. Sc., Associate Professor, Department of Digital Technologies and Security,
vladeslave@tpu.ru.

Irina M. Morozova²,

Cand. Sc., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Pedagogy
and Psychology, Faculty of Automated Information Technologies,
89063981816@mail.ru

Artem A. Apenkin²,

Master's student of the Department of Pedagogy and Psychology,
Faculty of Automated Information Technologies,
apyonkin.artiom@mail.ru

Alexander Yu. Pavlov²,

Cand. Sc., Associate Professor, Head of the Department of Economics
and Management, Faculty of Industrial Technologies
a.pavlov@penzgtu.ru

¹ Yurga Technological Institute (branch) of the National Research Tomsk Polytechnic University,
26, Leningradskaya street, Yurga, 652055, Russian Federation

² Penza State Technological University,
1a, Baidukova ave., Penza, 440039, Russian Federation

Abstract. In the context of modern educational systems, management requires both strategic and operational approaches aimed at improving the quality of education and meeting the needs of all participants in the educational process. The relevance of this study is associated with the need to train specialists who have not only technical skills, but also critical thinking, the ability to self-educate and make decisions. The most important task is to form managerial and entrepreneurial competencies along with technical knowledge. In this context, the introduction of a neurodidactic model in the management of educational clusters is an innovative solution aimed at improving the effectiveness of educational programs. The article discusses the application of this model using the example of Penza State Technological University. The effectiveness of the model was assessed using the χ^2 criterion and included an analysis of the results of various neurodidactic methods. The experiment showed that students studying according to the new model demonstrated higher academic results compared to the students of the control group. The article also examines in detail the management mechanisms in educational clusters, such as the cluster approach to organizing education, individualization of the educational process, and assessment of competencies in management and project activities. Particular attention is paid to the integration of neurodidactic methods, which not only improve the quality of education, but also ensure the training of specialists who are able to successfully work in the conditions of modern technological challenges. The study demonstrates the importance of neurodidactics for optimizing educational processes and managing clusters, opening up new opportunities for improving educational strategies and increasing the competitiveness of graduates in the labor market.

Keywords: management, educational cluster, higher education, neurodidactic model, training of specialists, criteria-diagnostic method

REFERENCES

1. The future of work after COVID-19. *McKinsey & Company*, 2021. Available at: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-future-of-work-after-covid-19> (accessed 23 November 2024).
2. Bridging the skills' gap for the workforce of the future. *PwC*. Available at: <https://www.pwc.com/m1/en/media-centre/2019/press-releases/bridging-the-skills-gap-for-the-workforce-of-the-future.pdf> (accessed 27 November 2024).
3. The skills mismatch: a roadmap to a digital workforce. *Deloitte Insights*, 2023. Available at: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights.html> (accessed 27 November 2024).

4. Kulikova O.V. The neurodidactic approach as a factor of quality improvement: teaching professional communication in foreign languages. *Bulletin of the Moscow State Linguistic University. Education and pedagogical sciences*, 2014, no. 14 (700), pp. 107–114. (In Russ.) EDN: TEBROJ
5. Zemlyanskaya T.E. *Formation of self-educational competence of students of technical universities based on project technology (based on teaching a foreign language)*. St Petersburg, SPbGPU Publ., 2006. 181 p. (In Russ.) EDN: NOJIPP
6. Luria E., Shalom M., Levy D.A. Cognitive neuroscience perspectives on motivation and learning: revisiting self-determination theory. *Mind, brain, and education*, 2021, vol. 5, Iss. 1, pp. 5–17. DOI: <https://doi.org/10.1111/mbe.12275>
7. Willis J. *Research-based strategies to ignite student learning: insights from a neurologist and classroom teacher*. Arlington, ASCD, 2006. 125 p.
8. Huangal-Scheineder S., Cieza-Sánchez J., Diaz-Paredes M., Arriaga-Delgado M., Marchena-Tafur A. Neuroeducation and impact on higher education: a systematic review. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 2024, vol. 13, pp. 3641–3652. DOI: 10.11591/ijere.v13i6.29170
9. Chournazidi A. The social framework of learning via neurodidactics. *Creative Education*, 2016, vol. 7, no. 15, pp. 2175–2192. DOI: 10.4236/ce.2016.715215
10. Podlinyaev O.L., Tambovtsev E.A. Neurodidactic support of the educational process in educational organizations of higher education. *Modern problems of professional education: experience and solutions. Materials of the III All-Russian scientific and practical conference with international participation*. Irkutsk, Irkutsk State University, 2018. pp. 758–763. (In Russ.) EDN: ZBYUJN
11. Ocklenburg S., Güntürkün O. *The lateralized brain: the neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries*. Elsevier Inc., 2017. 368 p. DOI: <https://doi.org/10.1016/C2014-0-03755-0> EDN: ZJPVWQ
12. Rosenberg-Kima R.B., Koren Ya., Gordon G. Robot-supported collaborative learning (RSCL): Social robots as teaching assistants for higher education small group facilitation. *Frontiers in robotics and AI*, 2019, vol. 6. DOI <https://doi.org/10.3389/frobt.2019.00148> EDN: KTPKKW
13. Esteves M., Lopes S.S., Almeida A., Sousa N., Leite-Almeida H. Unmasking the relevance of hemispheric asymmetries – break on through (to the other side). *Progress in neurobiology*, 2020, vol. 192, 101823. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2020.101823> EDN: YRCFAU
14. Stepanov V.G. *Neuropedagogy. The brain and effective development of children and adults. Age, learning, creativity, career guidance*. Moscow, Academic project Publ., 2020. 345 p. (In Russ.)
15. Jolles J., Jolles D.D. On neuroeducation: why and how to improve neuroscientific literacy in educational professionals. *Front. Psychol.*, 2021, vol. 12. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.752151> EDN: MASCJK
16. Shvarts-Serebro I., Ben-Yehudah G., Elgavi-Hershler O., Grobgeld E., Katzof A., Luzzatto E., Shalom M., Zohar-Harel T. Agents of change: integration of neuropedagogy in pre-service teacher education. *Front. Educ.*, 2024, vol. 9. DOI: <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1369394> EDN: BFENYX

Received: 09.02.2025

Accepted: 25.06.2025

УДК 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_7

Задачи повышения эффективности технического образования на основе формирования языка общения

Татьяна Николаевна Белоглазова,кандидат педагогических наук, доцент,
tabeloglazova@yandex.ru**Татьяна Николаевна Романова,**кандидат педагогических наук, доцент,
botinkin@yandex.ru**Антон Андреевич Логинов,**старший преподаватель,
laa.nes@yandex.ruПермский национальный исследовательский политехнический университет,
Россия, 614990, г. Пермь, пр. Комсомольский, 29

Аннотация. В экономических условиях России востребованы специалисты для решения сложных технологических многоуровневых задач. В вузах непрерывно происходит поиск эффективных механизмов подготовки инженерных кадров. В статье представлены исследования влияния технического языка на процесс подготовки специалистов. Цель работы – анализ и усовершенствование процесса подготовки студентов для современного промышленного производства. Задачей исследования является выявление основных условий в рамках современных вузов, которые оказывают влияние на формирование основ технических знаний и технического творчества. Структура технических направлений и профилей подготовки имеет особенность передачи информации на основе технического языка. Внешними условиями являются уровень развития производства и востребованность выпускников в разных сферах. Технический язык при этом связывает не только базовые закономерности, но и новые технологии, которые находятся в непрерывном развитии. Наиболее существенным результатом является обоснование использования технического языка как одного из основных инструментов в процессе подготовки инженерных кадров и языка междисциплинарного общения. Формирование знаний в условиях современной подготовки в вузе для технологического развития специалистов рассмотрено в неразрывной связи с развитием среды технического общения.

Ключевые слова: инженер, высшее техническое образование, технический язык, техническое творчество, компетенции

Введение

Процесс подготовки специалистов высшего профессионального образования – необходимое условие развития современного технологически самостоятельного общества. Инженеры и специалисты технических направлений востребованы во многих сферах экономики для реализации широкого спектра как текущих, так и перспективных задач. Подготовка специалистов высшего профессионального образования рассмотрена в данном исследовании как процесс в контексте современных тенденций преподавания технических дисциплин. Важной организационной составляющей является нормативно-правовая основа: Закон об образовании, Федеральные государственные стандарты и другие документы. Каждое направление и образователь-

ный профиль базируется на освоении общих, профессиональных, элективных дисциплин и практик, которые с учетом современных тенденций в обществе формируют знания, умения и навыки выпускников, называемые в современных программах компетенциями. При успешной подготовке выпускники приступают к решению задач конкретного производства в рамках действующих технологических процессов, изученных и усвоенных в процессе обучения. При этом перспективные задачи требуют, как правило, более широкого круга знаний в соответствии с условиями экономики. Эффективность использования полученной информации не является единственной целью подготовки технического специалиста. Более существенным результатом технического образования является формирование на-

выков самостоятельного обучения на основе системного подхода и анализа решений на базе знаний как экономического и правового характера, так и фундаментальных естественно-научных закономерностей.

Одна из особенностей изучения технических дисциплин, которая формируется при подготовке инженера, – способность владение техническим языком. Передача и успешное использование знаний при взаимодействии в процессе обучения является необходимым инструментом усвоения информации и контроля результатов.

Способность к видам деятельности в обществе отражается в языке как одной из форм передачи информации. Имеют место примеры, показывающие, как наиболее технологически развитые страны формировали на долгие годы среду и язык общения [1]. Формирование среды, где специалисты, в том числе из области управления, способны к общению и пониманию технологических процессов, является одной из задач высшего технического образования. Актуальность формирования основ технических знаний заключена в целеполагании при перспективном развитии экономики страны. Примером могут быть годы либеральных реформ в 2000-х гг., когда наибольший престиж и внимание со стороны студентов получали гуманитарные и экономические дисциплины. В данный период, при переходе на двухуровневую систему образования [2] в рамках подготовки студентов технических направлений, сокращалось время на дисциплины, направленные на формирование технического мышления, при этом количество часов на дисциплины гуманитарного цикла непропорционально увеличилось. Для «общества потребления» не было актуальной задачи формировать свою техническую школу, способную к созданию отечественных разработок в целях обеспечения технологической независимости. Достаточно было иметь технических специалистов с минимально-необходимым уровнем знаний, обеспечивающих эксплуатацию и обслуживание зарубежных технологий. Современный этап развития общества показывает, что такой подход приводит к глубокой зависимости страны от внешних факторов. Задача формирования самостоятельной модели развития экономики России находится на этапе становления.

В процессе разработки задач подготовки специалистов для развития отечествен-

ной экономики и повышения благосостояния граждан страны необходимо учитывать ряд факторов. Во-первых, существующие экономические и социальные условия, в которых осуществляется процесс подготовки специалистов, объединяют материальную базу и организацию процесса взаимодействия всех структур высшей школы [3]. По времени данный период относится к процессу непосредственной подготовки в высших учебных заведениях.

Во-вторых, для реализации полученных выпускниками высших технических школ знаний, умений и навыков в отраслях отечественной экономики должны быть созданы «условия для привлечения и развития интеллекта на базе имеющихся ресурсов» [4]. Данный фактор для тех, кто осуществляет свой выбор в профессиональной деятельности, относится к неопределенному будущему [5].

В-третьих, это формирование кадрового состава в технических вузах, который способен на высоком уровне обеспечивать процесс обучения, как с позиции профессионального владения материалом дисциплин, так и с позиции управления учебным процессом [6].

Перечисленные факторы охватывают долгосрочный период. В совокупности они оказывают направленное воздействие на процесс подготовки специалистов. И, к сожалению, негативный опыт трех десятилетий разрушения отечественной промышленности неизбежно создает негативную исходную информацию при выборе абитуриентами вуза и направления подготовки. Создание в России области применения полученных знаний на широкой базе промышленных производств, организованных на высоком уровне технического оснащения, является условием роста экономики. Производственная сфера испытывает нехватку высококвалифицированных технических специалистов. Создание эффективного производства и добавленной стоимости в секторах отечественной экономики без формирования устойчивых способностей к восприятию, преобразованию и реализации отдельных знаний, умений, процессов в технологических системах невозможно. Есть, конечно, предположение, что «цифровизация», «зеленая энергетика» и другие «химеры» произведут очередной качественный рывок в развитии промышленной сферы. Однако данный «рывок» может привести к негативным последствиям. Предоставленный анализ [7, 8]

подобного подхода в Западной Европе достаточно показателен в данном контексте.

Направленное разрушение технического образования, когда отказ от собственного промышленного производства приводил к снижению количества мест для обучающихся особенного прикладного технического характера, способствовало снижению кадрового потенциала в вузах. Относительный рост численности старшей возрастной группы профессорско-преподавательского состава в вузах является одним из показателей, который отражает отсутствие заинтересованности молодых специалистов оставаться на кафедрах. Можно сделать вывод, что процессы, влияющие на образование и подготовку специалистов, имеют не только долгосрочный, но и направленный характер. Восстановление технических школ прикладного характера будет продолжаться не одно десятилетие. При этом процесс изменения не может быть отложен.

Процесс возрождения технических школ приходится осуществлять в условиях конкуренции. Конкуренция за специалистов именно технического направления как одного из основных ресурсов реального сектора экономики общества, способного на технологическую самостоятельность, является объективным фактором. Цифровые технологии, используемые как в процессе профессиональной ориентации и непосредственной подготовки, так и в производственных процессах, могут оказывать существенное влияние на систему формирования новых знаний [9]. Однако результатом является не сама цифровизация, а произведенный продукт или подготовленный специалист. При этом производственный процесс требует не только усвоения навыков использования цифровых технологий, но, прежде всего, их прикладного применения.

Реальные технологические процессы, которые и будут являться основой формирования добавленной стоимости в производственном секторе, для современного уровня развития общества необходимо формулировать техническим языком. Способность мыслить на определенном языке знаков и символов обеспечивает общность технических школ вне зависимости от национальной принадлежности и не имеет границ во времени. Из этого обстоятельства можно предположить, что технический язык является необходимой частью ретроспективного развития технологий.

Базовое освоение технического языка в вузе

Процессы материального мира, которые формируются в виде модели в сознании технического специалиста, имеют объективную природу. Они связаны с существующими технологиями, материалами, окружающими предметами бытового плана, приобретенными в результате обучения навыкам. Закономерности окружающего мира в целом, например, физико-химические и биологические, психологические особенности восприятия объективно проявляются в сознании и создают отпечаток существующего комплекса внешних факторов. Внешние факторы влияния на субъект восприятия объективного мира приходится рассматривать в контексте времени. И поэтому при подготовке специалиста технического профиля придется осуществлять процесс реформ в контексте сложившихся условий.

Одна из задач высшего технического образования – научить применять технический язык определенного профиля подготовки на практике. В рамках выполнения курсовых проектов (КПр), практических занятий (ПЗ) и лабораторных работ (ЛР) студенты приобретают профессиональные навыки и способности решения технических задач.

Основа процесса освоения технического языка – это системный подход формирования знаний. Технический язык как одна из форм описания процессов в виде символов имеет сложную многоуровневую структуру. Его базовые основы закладываются в средней школе при изучении естественно-научных дисциплин, а мотивация к осознанному и заинтересованному подходу – в течении всего жизненного пути. Способности к описанию объектов и процессов в виде моделей по направлениям обучения формируются в вузах. В системном подходе необходимо рассматривать все этапы подготовки специалистов, но в данном исследовании подразумевается, что средний уровень образования обеспечивает готовность к обучению в высшем профессиональном образовательном учреждении.

Уровень итоговых компетенций высшего образования регламентируется в нормативных документах; государственные стандарты и программы формальным образом описывают механизм взаимодействия и критерии оценки качества подготовки специалистов.



Рис. 1. Соотношение трудоемкости учебных дисциплин

Fig. 1. Ratio of labor intensity of academic disciplines

Критерии оценки ситуационных заданий, представленные в разделе «Фонд оценочных средств» каждой рабочей программы дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся, описываются так:

- оценка «5» ставится, если обучающийся осознанно излагает и оценивает суть данной ситуации с аргументацией своей точки зрения, умеет анализировать, обобщать и предлагает верные пути решения складывающейся ситуации;
- оценка «4» ставится, если обучающийся понимает суть ситуации, логично строит свой ответ, но допускает незначительные неточности при определении путей решения;
- оценка «3» ставится, если обучающийся ориентируется в сущности складывающейся ситуации, но нуждается в наводящих вопросах, не умеет анализировать и не совсем верно намечает пути решения ситуации;
- оценка «2» ставится, если обучающийся не ориентируется и не понимает суть данной ситуации, не может предложить путей ее решения и допускает грубые ошибки.

Управляемый процесс обучения требует определенной среды взаимодействия, которая рассматривается с учетом санитарно-гигиенических условий, социальной стабильности и безопасности, обеспеченности доступа к технологическим и информационным ресурсам как преподавателей, так и студентов. Для эффективного взаимодействия между преподавателем и студентом необходима готовность воспринимать и передавать информацию в рамках занятий и контрольных мероприятий. Поэтому учебные планы подготовки технических специалистов предусматривают последовательность базовых и профильных дисциплин, которая обеспечивает логическую взаимосвязь от изначально теоретической направленности к практическим навыкам. При-

обретение навыков является условием формирования устойчивых и долговременных знаний для специальных дисциплин. Например, базовая часть обязательных естественно-научных дисциплин, составляющих основу специальности «Теплогазоснабжение и вентиляция» для дисциплины «Теплоснабжение» (рис. 1), составляет 56 %. На основе общей базы происходит взаимодействие как на междисциплинарном уровне, так и в рамках конкретного профиля.

В целях повышения эффективности передачи информации как в производственной среде [10], так и в процессе обучения, происходит усвоение соответствующих терминов, графических способов отражения информации в виде планов и схем, таблиц и графиков. Технический язык специалистов в виде графического отображения, схем является универсальным. Например, символы и обозначения на планах и схемах при отображении результатов проектов являются общеизвестными (рис. 2), при этом решения могут принципиально различаться по техническим и экономическим показателям. Поэтому освоение навыков технического общения предусматривает понимание закономерностей функционирования объектов разного уровня – от конкретной детали и механизма до производства в целом.

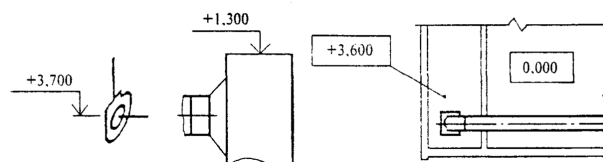


Рис. 2. Указание отметок на планах, разрезах и схемах по ГОСТ 21.602-2003

Fig. 2. Marking on plans, sections, and diagrams according to GOST 21.602-2003

Процесс обучения в вузе рассматривается как один из этапов приобретения заинтересованного навыка общения на техническом языке

ке. В рамках усвоения дисциплин формируются профессиональный опыт общения, чтобы обеспечить в последующем способность решать задачи в производственной среде. Данный процесс сопровождается развитием профессиональных знаний и навыков, овладением методов и подходов к решению широкого круга профессиональных задач. Описание процесса математическими, графическими символами, без искажения функциональных закономерностей, требует не просто знания объекта, но аналитических способностей. Таким образом, для обеспечения всех видов образовательной деятельности в рамках подготовки специалиста в вузе необходимым инструментом является технический язык, который также является базой более гибкого механизма взаимодействия в процессе технологического взаимодействия и творчества.

Использование технического языка на разных этапах

Навыки общения с использованием технического языка следует расширять в рамках всех видов деятельности. При выборе профессионального направления при обучении в вузе естественно-научного и прикладного технического характера необходим определенный базовый уровень владения техническим языком – главным носителем информации. Поступление в технический вуз не означает успешного усвоения знаний. Успешная подготовка в вузе – это коллективная задача, связанная и с индивидуальными способностями, и с условиями, созданными в учебном заведении. Выбор направления и профиля обучения для ряда студентов определяется такими факторами, как экономическая стабильность, целеполагание государственного управления, востребованность и интерес в определенной сфере, первичные знания, полученные при профильной довузовской подготовке, личные качества преподавателей, которые формируют научную школу и творческий коллектив.

На примере внедрения проектов информационных технологий (ИТ) в систему управления теплоснабжением можно выявить ряд проблем, напрямую или косвенно связанных с уровнем использования технического языка. Во-первых, формулирование производственных задач требует базового понимания и учета технологий. Понимание процесса формализации задачи в цифровом формате, а в последствии конкретного результата без

технического языка невозможно. Но при этом следует отметить, что коммуникация технологических специалистов и программистов ИТ компаний без общих базовых навыков владения техническим языком невозможна. Вопрос эффективного взаимодействия в управлении технологическими процессами, экономическими механизмами в настоящее время в сфере теплоснабжения не решен, несмотря на достаточно широкое использование различных информационных ресурсов [11].

Во многих сферах энергетики появляется ряд новых технологий, которые имеют общепринятые названия элементов систем. Например, в системах кондиционирования воздуха такие устройства, как чиллер, фанкойл, драйкуллер, компрессор, градирня, не только являются определением элементов систем, но показателем технологического лидерства, отражающегося в языковой форме. При этом названия усваиваются, закрепляются и сохраняются в языках по всему миру. Цифровые технологии, как ресурс в этом контексте, только ускоряют процесс становления и закрепления лидерства технических школ. Эффективность использования информационных ресурсов в процессе обучения преподавателями и студентами зависит от множества факторов, которые выходят за рамки конкретной дисциплины. Наличие компьютеров с доступным программным обеспечением не должно исключать возможности использования печатных изданий для ПЗ и АР. Очень часто подача информации в печатных методических изданиях структурирована особым образом, который отражает как общие тенденции в профессиональном обучении, так и индивидуальные подходы в конкретных практических вопросах.

Можно отметить, что в условиях современного процесса обучения имеет место сокращение времени непосредственного общения студентов и преподавателей. Так, использование цифровых ресурсов как для демонстрационных материалов лекционных (Λ), ПЗ и для самостоятельной подготовки обеспечивает интенсивность изложения информации. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов (СРС) занимает около 40–50 % общего бюджета студенческого времени [12] и требует от студентов высокой самоорганизации и не всегда эффективна, а часы и дни, отведенные под этот вид деятельности, иногда воспринимается последними как свободное

время. В условиях вуза образование осуществляется при взаимодействии преподавателя и студента, таким образом, самостоятельная работа является управляемой. Со стороны преподавателей для оценки результатов самостоятельной работы отводится от двух до четырех часов в семестр на учебную группу по дисциплине; для технических задач, которые имеют индивидуальный и творческий характер, времени для проверки результата и его анализа недостаточно. Таким образом, интенсивность изложения и ознакомления с технической информацией благодаря ИТ не является достаточным фактором для успешного усвоения материала в рамках одной дисциплины. Наиболее результативным является многократное использование в различных прикладных задачах общих закономерностей, сформулированных техническим языком в комплексе взаимосвязанных дисциплин.

Задача взаимодействия между студентами и преподавателями для успешного усвоения курса Л, ПЗ и ЛР заключается в выборе применяемого метода. Вариантов взаимодействия при изучении даже одной дисциплины несколько. Пассивное занятие как способ ознакомления с теоретическим материалом является наиболее апробированным с точки зрения дисциплин технических. Когда материал прорабатывается на ПЗ, ЛР появляется возможность применения активных, а также интерактивных методов взаимодействия. Любой из способов при этом активно использует технический язык, который отражает приобретенный опыт и уровень готовности к решению поставленных задач. Выбор того или иного метода в рамках конкретного занятия является для каждого преподавателя индивидуальным и зависит от времени, наличия демонстрационной техники, программного обеспечения, методических материалов.

Активизация деятельности в рамках цифровых платформ как новая возможность подготовки специалистов в дистанционном формате обучения не обладает абсолютными положительными эффектами и как инструмент при наработке методологии в рамках конкретных технических дисциплин требует уверенных навыков использования как со стороны преподавателя, так и со стороны студента. При этом, если в программе дисциплины для студентов самостоятельная работа учитывается [13], для преподавателя это время существенно сокращается.

Формирование заинтересованности обучающегося в том, что составляет основу профессиональной дисциплины, – одна из основных задач преподавателя. И подобный результат можно обеспечить только в рамках взаимодействия преподавателя и студента. Задача преемственности в вопросах преподавания дисциплин технологического профиля при существующем подходе расчета нагрузки на ставку преподавателя трудно разрешимая. Сокращение количества студентов в группе и увеличение читаемых дисциплин одним преподавателем технического вуза при увеличении годовой аудиторной нагрузки на одну ставку до 900 часов без изменений системы оплаты труда не привлекает молодых ученых. Назначение целевых возрастных показателей в этом контексте не решает проблемы. Без изменений в структуре образовательных программ задача преемственности и эффективного взаимодействия не может быть решена. Материальное подтверждение значимости инженерных кадров должно отражаться как на производстве, так и в преподавательской деятельности. Достойная оплата труда для всех возрастных категорий преподавателей высшего профессионального образования призвана обеспечить эффективное управление в коллективе с учетом запросов экономики и промышленности [14].

Поскольку происходит стремительное изменение в сфере технологий, для преподавателей необходимо обучение по дополнительным профессиональным программам повышения квалификации [15], стажировки на профильных предприятиях [16, 17], научные семинары и время для постановки новых задач в ходе процесса обучения студентов. Если организацию стажировок научного и педагогического состава вузов [16] рассматривать формально по периодам, то это может привести к неэффективным затратам ресурсов. Именно быстрая смена технологий приводит к тому, что получение практического опыта не обеспечивается объективным анализом в рамках производства. Совместные проекты на базе исследовательских подразделений вузов могут [18] решать вопросы, связанные с практической эффективностью технологий, и засчитываться в качестве стажировки.

Рассматривая процесс овладения техническим языком при решении актуальных вопросов конкретного производства в ходе ПЗ и ЛР со студентами как одного из возможных

направлений реализации заинтересованного подхода к процессу обучения можно отметить следующее. Задача привлечения студентов к конкретным прикладным работам в вузе не является простой, так как имеют место ограничения по доступу к информации со стороны заказчиков и жесткие временные ограничения. Также студенты имеют возможность самостоятельно устроиться в профильную фирму на более привлекательных экономических условиях, чем в вузе. Как правило, работы, которые выполняют студенты третьего и четвертого курса бакалавриата в организациях, связаны с обработкой информации в том или ином виде и не затрагивают вопросы углубленного анализа технологического процесса.

Для формирования навыков и приемов общения на техническом языке практический опыт имеет значение при профессиональной подготовке. При этом работа с руководителем практики от вуза является одним из этапов, обеспечивающих становление навыков анализа с учетом теоретических основ. Подготовка специалистов на базе отраслевых промышленных предприятий [18, 19] – это эффективный метод формирования навыков технического общения в среде, непосредственно приближенной к условиям производственного процесса.

Развитие технического языка как навыка профессионального общения требует глубокой и постоянной работы; в рамках вуза он формируется и совершенствуется, на производстве – обогащается. Если условно представить процесс взаимодействия преподавателя со студентом в рамках навыков формирования технического языка как структурного механизма познавательной деятельности, то можно выделить следующие этапы.

- ознакомление простое, не означающее осознанного восприятия;
- ознакомление эффективное; узнал и усвоил, что отражается в понимании предмета в общих формулировках;
- эффективное усвоение как процесс, обеспечивающий выполнение задач с использованием полученных знаний под контролем и управлением со стороны руководителя. Самостоятельный анализ результатов на данном уровне затруднен и также выполняется под контролем и управлением руководителя;
- эффективное владение подразумевает умение не только выполнять задания, но и

анализировать результаты и ставить самостоятельные задачи;

- творческое образное мышление на основе технического языка обеспечивает умение не только выполнять задания, анализировать и ставить задачи, но и представлять механизмы реализации проекта.

Индивидуально этот процесс познания осуществляется поэтапно, и очень важно создать условия, коллективы и среду в целом, где все эти уровни необходимо развивать и поддерживать. Процесс технического творчества формируется как на ранних стадиях приобретения навыков общения с помощью технического языка, так и в производственных коллективах. Вуз является средой, которая формализует определенную группу знаний и способствует формированию коллективов и появлению отдельных ученых, которые способны не только использовать существующие технологии, но и создавать новые направления. Для творческого мышления требуется глубокий теоретический уровень подготовки, в том числе и для междисциплинарного общения. Также отмечается, что профильная подготовка в вузе способствует сокращению времени адаптации на предприятии [19].

Отдельным направлением развития технического языка является приобретение технических компетенций в процессе переподготовки специалистов. Усвоение профильных инженерных дисциплин в формате дистанционного и заочного обучения для получения прикладных знаний во многом зависит от базовой подготовки и возраста. Если практический опыт не будет востребован многократного в профессиональной деятельности, то с большой вероятностью для конкретного производства он результата не принесет. Поэтому очное обучение на профильной кафедре остается важным звеном в освоении инженерных дисциплин. Дистанционное обучение на основе имитационных цифровых моделей реальных объектов, например диспетчерских пунктов технологических объектов, которые аналогично игровым технологиям позволяли бы моделировать процессы. При этом удаленный доступ к программному имитационному комплексу обеспечивает реализацию разных уровней формирования и использования технического языка. Например, от ознакомительного до исследовательского. Вопрос обеспечения материально-технической базы высшей профессиональной подготовки связан с

условиями быстро меняющихся технологий. Процесс образования в вузе должен отвечать современному уровню научно-технического прогресса. Для работы в сфере прикладных технологий вузы должны иметь возможность пользоваться лабораторным оборудованием, отвечающим передовым технологическим направлениям, что непросто выполнить в современных экономических условиях. Решение этих задач возможно при более тесной связи образования, научных лабораторий вузов и высокотехнологического производства, так как в рамках только одного технического вуза создавать и обслуживать дорогостоящее лабораторное и экспериментальное оборудование сложно [3] и нецелесообразно. При этом задача создания лабораторно-технической базы заключается в оборудовании рабочего места преподавателя и обучающегося. Данный вопрос относится к созданию условий для реализации процесса обучения. Оснащение рабочих мест современными программными комплексами, прикладными программами является необходимым процессом для выполнения курсовых работ и их проверки. В пакете программ, установленных на рабочем месте преподавателя, это не всегда предусмотрено.

Таким образом, в вузе при непосредственном общении в рамках ПЗ и ЛР происходит процесс активизации всех ресурсов познавательной деятельности и мотивация к получению положительного результата, что формирует профессиональную заинтересованность студентов. При практической индивидуальной работе студенты имеют возможность выполнять задания с помощью разных ресурсов. Анализ результатов самостоятельной работы студентов осуществляется преподавателем и в некоторых вопросах требует серьезного ресурса времени для контроля, особенно при решении прикладных творческих и индивидуальных задач. Взаимодействие в процессе межличностного общения в вузе формирует эффективные навыки общения в технической среде и в последствии обеспечивает эффективность процессов производства, поскольку позволяет формулировать цели и задачи, определять пути их решения, вырабатывать критерии оценки результата.

Процесс передачи информации осуществляется на протяжении жизненного цикла системы, который выходит за рамки профессиональной активности специалистов. Таким образом, производится передача информа-

ции между поколениями. Например, нормативный срок службы систем газораспределения из полиэтиленовых труб – 50 лет, и поэтому стандарты к информационному сопровождению проектной документации должны быть доступны для настоящих и будущих поколений специалистов.

Способ общения на техническом языке характеризуется не только объемом информации, но и определенной структурой, которая охватывает количественные, качественные характеристики объекта, логические связи и временные параметры. Например, сетевые графики (рис. 3) [20] широко применяются как для технических систем, так и для вопросов управления производством и логистических процессов, обеспечивающих производство. Поэтому можно отметить, что такой структурный механизм, как элемент технического языка, является междисциплинарным. Реализация реальных производственных процессов осуществляется при взаимодействии между специалистами, имеющими не только технический профиль подготовки, и поэтому общие подходы обеспечивают эффективность при коммуникации.

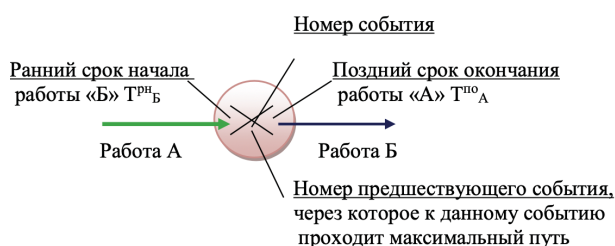


Рис. 3. Графический метод расчета сетевого графика
Fig. 3. Graphical method for calculating a network graph

Изменяется ли процесс передачи информации? Да, существенно. Что нельзя отнести к процессу усвоения информации. К сожалению, доступность и широкий охват различной информации не всегда является позитивным условием глубины ее проработки и усвоения. А при отсутствии навыков обработки и критического мышления широкий спектр доступных источников может приводить к ухудшению процесса усваивания и снижению качества трансформируемой информации.

Заключение

Процесс формирования технического языка во времени значительно шире, чем период обучения в вузе. Но при этом именно высшее профессиональное образование формирует

связь компетенций и навыков освоения и использования технического языка.

Развитие технологических взаимосвязей при производстве внутри страны и на международном уровне на основе технического языка «русской школы» обеспечивает суверенитет и расширяет область межгосударственного сотрудничества. Технический язык, рассматриваемый как инструмент перспективного технологического развития, должен содержать как базовую технологическую составляющую, так и цифровой механизм применения. При этом уровень использования цифровых технологий в методике овладения техническим языком в рамках формирования профессиональных компетенций должен дополнять вербальный, так как в рамках формирования профессиональных компетенций закладывается мотивация, ответственность, способность к исследованию и творческому мышлению.

Взаимодействие специалистов характеризуется не только междисциплинарным различием, но также имеет разные уровни. На всех уровнях совершенно необходимо понимание основных технологических процессов и овладение техническим мышлением, которое формируется в процессе освоения технического языка.

Технический язык является инструментом производственной, творческой, познавательной деятельности человека. Носителем технического языка является отдельный человек, и с учетом индивидуальных особенностей его деятельность и роль в коллективе и в обществе может существенно различаться. Поэтому профессиональная вузовская подготовка – неотъемлемая часть формирования технического языка и качественной организации среды традиционных технических знаний и начала инновационной деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Rose H., McKinley J., Galloway N. Global Englishes and language teaching: a review of pedagogical research // *Language Teaching*. – 2021. – Vol. 54. – Iss. 2. – P. 157–189. DOI: 10.1017/S0261444820000518 EDN: ZKTL SZ
2. Вихарева С.В., Воженникова Н.В., Смирнова О.Г. Студенты и работодатели о двухуровневой системе подготовки и качестве университетского образования // *Инженерное образование*. – 2010. – № 6. – С. 10–17. EDN: VKVJIZ
3. Проблемы современного естественно-научного физического образования в техническом вузе / Н.А. Ефремова, В.Ф. Рудковская, О.В. Лопатина, Е.С. Киселева // *Инженерное образование*. – 2018. – № 24. – С. 66–73. EDN: VMVULN
4. Похолоков Ю.П. Инженерное образование России: проблемы и решения. Концепция развития инженерного образования в современных условиях // *Инженерное образование*. – 2021. – № 30. – С. 96–107. DOI: 10.54835/18102883_2021_30_9 EDN: VIRXFQ
5. Гайсина А.Ш., Минязев А.И., Мигранова Л.И. Цифровая модель прогнозирования трудоустройства выпускника вуза с учетом поведенческих аспектов // *Ars Administrandi (Искусство управления)*. – 2023. – Т. 15. – № 3. – С. 406–425. DOI: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-3-406-425> EDN: HOVKIB
6. Грызлов В.С. Компетентностно-модульный подход при подготовке бакалавров строителей // *Строительные материалы*. – 2014. – № 9. – С. 55–62. EDN: SNLJZN
7. The perspective of energy poverty and 1st energy crisis of green transition / S.A. Hussain, F. Razi, K. Hewage, R. Sadiq // *Energy*. – 2023. – Vol. 275. – 127487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.127487> EDN: UYKVMB
8. Sustainability assessment of the German energy transition / Ch. Rösch, K.-R. Bräutigam, J. Kopfmüller, V. Stelzer, A. Fricke // *Energy, Sustainability and Society*. – 2018. – Vol. 8. – Article number 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0153-4> EDN: BETMKN
9. Профессиональная ориентация студентов в условиях цифровизации / О.И. Ваганова, И.К. Кириллова, А.Я. Мельникова, М.Н. Булаева // *Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота: психолого-педагогические науки*. – 2024. – № 1 (67). – С. 172–175. DOI: 10.46845/2071-5331-2024-1-67-172-175 EDN: VNIQGT
10. Елисеева Е.Ю., Елисеев Ю.А., Лебедев И.М. Проблемы наставничества в профессиональном становлении молодого сотрудника // *Человеческий капитал*. – 2023. – № 11-2 (179). – С. 159–167. DOI: 10.25629/HC.2023.11.46 EDN: UKBTDD
11. Копытова Т.В. Внедрение автоматизированной системы управления в сетях теплоснабжения // *Наука молодых – будущее России: сборник научных статей 5-й Международной научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 4 т. Т. 4*. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2020. – С. 266–270. EDN: NFRUAX
12. Юланова Н.Д. Основные проблемы организации самостоятельной работы студентов // *Педагогика высшей школы*. – 2015. – № 1 (1). – С. 29–32. EDN: UJFNRP

13. Шишкин В.П. Организация и контроль внеаудиторной самостоятельной работы студента // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2015. – № 20-1. – С. 107–112. EDN: VBLJWP
14. Соловьев В.П., Перескокова Т.А. О концепции развития инженерного образования // Инженерное образование. – 2022. – № 32. – С. 119–131. DOI: 10.54835/18102883_2022_32_11 EDN: RJCZZX
15. Чекалкин А.А., Макарова Е.Ю. Повышение квалификации профессорско-преподавательского персонала политехнического университета по направлению «техника и технологии строительства» // Вестник ПНИПУ. Строительство и архитектура. – 2018. – № 1. – С. 122–136. DOI: 10.15593/2224-9826/2018.1.12 EDN: YUGJZH
16. Малороссиянова О.И. Стажировка педагогов как прием обеспечения современного содержания профессионального образования // Образование. Карьера. Общество. – 2014. – № 2 (41). – С. 10–12. EDN: YLWUW
17. Лапаева О.Ф. Взаимодействие университета с промышленными предприятиями как направление повышения качества образования // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции (с международным участием). – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2021. – С. 2586–2589. EDN: LBFSNM
18. Концепция обновления формы и технологий подготовки конкурентоспособных кадров в вузе / Э.Р. Хайруллина, А.В. Фахрутдинова, А.С. Насретдинова, А.И. Насретдинов // Преподаватель XXI век. – 2023. – № 4. – Ч. 1. – С. 47–58. DOI: 10.31862/2073-9613-2023-4-47-58 EDN: QRZMXX
19. Флек М.Б., Угнич Е.А. Развитие форм взаимодействия предприятия с вузом в рамках дуальной модели образования: опыт и перспективы // Перспективы науки и образования. – 2022. – № 4 (58). – С. 671–691. DOI: 10.32744/pse.2022.4.39 EDN: VADSIQ
20. Король С.П., Король Р.А. Алгоритмический подход в сетевом моделировании в строительстве: графические решения и оптимизационные задачи // Жилищные стратегии. – 2023. – Т. 10. – № 3. – С. 317–332. DOI: <https://doi.org/10.18334/zhs.10.3.118842> EDN: CTTTEW

Поступила: 19.01.2025

Принята: 15.06.2025

UDC 378.147

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_7

Tasks of increasing the effectiveness of technical education based on communication language formation

Tatyana N. Beloglazova,

Cand. Sc., Assistant Professor,
tabeloglazova@yandex.ru,

Tatyana N. Romanova,

Cand. Sc., Assistant Professor,
botinkin@yandex.ru

Anton A. Loginov

Lecturer,
laa.nes@yandex.ru

Perm National Research Polytechnic University,
29, Komsomolsky avenue, Perm, 614990, Russian Federation.

Abstract. Russia in the current economic conditions requires specialists to solving complex technological multi-level problems. Universities are constantly searching for effective mechanisms for training engineering personnel. The article presents research on the technical language impact on training specialists. The aim of the work is to analyze and improve the process of preparing students for modern industrial production. The purpose of the research is to identify the main conditions within the framework of modern universities that affect the formation of the foundations of technical knowledge and technical creativity. The structure of technical directions and training profiles has the peculiarity of transmitting information based on a technical language. The external conditions are the level of production development and the demand for graduates in various fields. At the same time, the technical language connects not only basic patterns, but also new technologies that are in continuous development. The most significant result is the justification of the use of technical language as one of the main tools in training engineering personnel and the language of interdisciplinary communication. The formation of knowledge in the context of modern training within the framework of higher education for the technological development of specialists is considered in inseparable connection with the development of the environment of technical communication.

Keywords: engineer, higher technical education, technical language, technical creativity, competencies

REFERENCES

1. Rose H., McKinley J., Galloway N. Global Englishes and language teaching: a review of pedagogical research. *Language Teaching*, 2021, vol. 54, Iss. 2, pp. 157–189. DOI: 10.1017/S0261444820000518 EDN: ZKTL SZ
2. Vikhareva S.V., Vozhennikova N.V., Smirnova O.G. Students and employers about the two-level education system and their assessment of quality assurance at university. *Engineering education*, 2010, no. 6, pp. 10–17. (In Russ.) EDN: VKVJIZ
3. Efremova N.A., Rudkovskaya V.F., Lopatina O.V., Kiseleva E.S. Problems of modern natural scientific physical education in technical higher education. *Engineering education*, 2018, no. 24, pp. 66–73. (In Russ.) EDN: VMVULN
4. Pokholkov Yu.P. Engineering education in Russia: problems and solutions. the concept of development of engineering education in modern conditions. *Engineering education*, 2021, no. 30, pp. 96–107. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2021_30_9 EDN: VIRXFQ
5. Gaisina A.Sh., Minyazev A.I., Migranova L.I. A digital model for predicting the university graduates employment in view of behavioral aspects. *Ars Administrandi*, 2023, vol. 15, no. 3, pp. 406–425. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-3-406-425> EDN: HOVKIB
6. Gryzlov V.S. Competence-modular approach in the training of bachelors of construction. *Construction materials*, 2014, no. 9, pp. 55–62. (In Russ.) EDN: SNLJZN
7. Hussain S.A., Razi F., Hewage K., Sadiq R. The perspective of energy poverty and 1st energy crisis of green transition. *Energy*, 2023, vol. 275, 127487. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.127487> EDN: UYKVMB
8. Röscher Ch., Bräutigam K.-R., Kopfmüller J., Stelzer V., Fricke A. Sustainability assessment of the German energy transition. *Energy, Sustainability and Society*, 2018, vol. 8, Article number 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13705-018-0153-4> EDN: BETMKN

9. Vaganova O.I., Kirillova I.K., Melnikova A.Ya., Bulaeva M.N. Professional orientation of students in the context of digitalization. *The tidings of the Baltic state fishing fleet academy. Psychological and pedagogical sciences*, 2024, no. 1 (67), pp. 172–175. (In Russ.) DOI: 10.46845/2071-5331-2024-1-67-172-175 EDN: VNIOTG
10. Eliseeva E.Yu., Eliseev Yu.A., Lebedev I.M. Problems of mentoring in the professional development of a young employee. *Human capital*, 2023, no. 11-2 (179), pp. 159–167. (In Russ.) DOI: 10.25629/HC.2023.11.46 EDN: UKBTDD
11. Kopytova T.V. Implementation of an automated control system in heat supply networks. *Science of the young - the future of Russia. Collection of scientific articles of the 5th International Scientific Conference of promising developments of young scientists*. Vol 4. Kursk, South-West State University Publ., 2020. pp. 266–270. (In Russ.) EDN: NFRUAX
12. Yulanova N.D. The main problems of organizing independent work of students. *Pedagogy of higher education*, 2015, no. 1 (1), pp. 29–32. In Russ. EDN: UJFNRP
13. Shishkin V.P. Organization and control of extracurricular independent work of a student. *Priority scientific directions: from theory to practice*, 2015, no. 20-1, pp. 107–112. (In Russ.) EDN: VBLJWP
14. Solovyev V.P., Pereskokova T.A. Concept of engineering education development. *Engineering education*, 2022, no. 32, pp. 119–131. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2022_32_11 EDN: RJCZZX
15. Chekalkin A.A., Makarova E.Yu. Advanced training and education of polytechnic university staff in the field of building engineering and technologies. *Bulletin of PNRPU. Construction and Architecture*, 2018, no. 1, pp. 122–136. (In Russ.) DOI: 10.15593/2224-9826/2018.1.12 EDN: YUGJZH
16. Malorossiyanova O.I. Internship of teachers as a method of ensuring modern content of professional education. *Education. Career. Society*, 2014, no. 2 (41), pp. 10–12. (In Russ.) EDN: YLWUIW
17. Lapaeva O.F. Interaction of the university with industrial enterprises as a direction for improving the quality of education. *University Complex as a Regional Center for Education, Science and Culture. Proc. of the All-Russian Scientific and Methodological Conference (with International Participation)*. Orenburg, Orenburg State University Publ., 2021. pp. 2586–2589. (In Russ.): LBFSNM
18. Khairullina E.R., Fakhrutdinova A.V., Nasretdinova A.S., Nasretdinov A.I. Concept of Updating the Form and Technology of Training Competitive Personnel. *Prepodavatel XXI vek. Russian Journal of Education*, 2023, no. 4, P. 1, pp. 47–58. (In Russ.) DOI: 10.31862/2073-9613-2023-4-47-58 EDN: QRZMXX
19. Flek M.B., Ugnich E.A. Development of forms of interaction between the enterprise and the university within the framework of the dual education model: experience and prospects. *Perspektivy nauki i obrazovaniya = Perspectives of Science and Education*, 2022, no. 4 (58), pp. 671–691. (In Russ.) DOI: 10.32744/pse.2022.4.39 EDN: VADSIQ
20. Korol S.P., Korol R.A. Algorithmic approach in network modeling in construction: graphical solutions and optimization tasks. *Russian Journal of Housing Research*, 2023, vol. 10, no. 3, pp. 317–332. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.18334/zhs.10.3.118842> EDN: CTTTEW

Received: 19.01.2025

Accepted: 15.06.2025

УДК 004.89

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_8

Искусственный интеллект в образовании: проблема его недобросовестного использования обучающимися

Анна Александровна Белолобова,

старший преподаватель кафедры менеджмента и сервиса,
belolobova@gmail.com

Омский государственный технический университет,
Россия, 644050, г. Омск, пр. Мира, 11

Аннотация. Применение искусственного интеллекта открывает новые возможности для обучения, но вместе с тем создает серьезные вызовы для системы образования, связанные с академической честностью со стороны студентов. Как показывает приведённая в работе статистика, в последние годы участились случаи использования систем искусственного интеллекта и нейросетей для автоматического выполнения учебных заданий, что ставит под угрозу качество образования. Актуальность исследования обусловлена стремительным развитием технологий искусственного интеллекта и их активным проникновением в образовательный процесс. Целью работы является освещение способов недобросовестного применения систем искусственного интеллекта обучающимися. Методы исследования включают теоретический анализ российских и зарубежных научных публикаций по теме недобросовестного использования искусственного интеллекта в образовании, а также тестирование и демонстрацию возможностей искусственного интеллекта и нейросетей (таких как ChatGPT, DeepSeek и других) с целью генерации решений для различных учебных работ (на примере заданий из курса информатики и информационных технологий). Результаты исследования показали, что генераторы на основе искусственного интеллекта способны создавать ответы на учебные задания самых различных типов, что демонстрирует широту возможностей искусственного интеллекта в данной области, что свидетельствует о необходимости пересмотра традиционных подходов к обучению. В статье приведены ключевые маркеры, позволяющие отличать текстовые работы, созданные нейросетью, от самостоятельных студенческих работ. Также описана практика некоторых российских и зарубежных учебных заведений по признанию использования искусственного интеллекта студентами для выполнения учебных работ. Выводы подчеркивают необходимость адаптации образовательного процесса к новым реалиям. Исследование важно с точки зрения привлечения внимания к сложившейся проблеме, призвано показать профессиональному сообществу широту возможностей, открывающихся студентам в области академической нечестности, и может быть интересно как педагогам, так и исследователям в данной области.

Ключевые слова: нейросеть, jpt, ИИ для учебы, ChatGPT, DeepSeek, академическая честность, недобросовестное использование, ИИ-сервисы

Введение

Технологии искусственного интеллекта (ИИ) стремительно ворвались в нашу жизнь. Ещё несколько лет назад это сложно было даже представить, а уже год назад эта возможность была доступна обычным пользователям компьютеров и сети интернет. И если ранее сохранялись некоторые сложности, связанные с санкциями, наложенными на РФ, невозможностью оплаты российскими картами и необходимостью использования VPN-сервисов, то на сегодняшний день применение ИИ настолько просто, что это могут делать даже школьники. Функционал современных доступных ИИ-сервисов настолько велик, что значительная доля привычных педагогам учебных заданий может быть выполнена студентами буквально в несколько кликов. Что означает возникновение нового вызова для системы образования.

Постановка задачи

Целью данной статьи является обзор способов недобросовестного использования обучающимися сервисов на основе ИИ для уклонения от выполнения учебных заданий.

На основании поставленной цели можно выделить следующие задачи: рассмотреть влияние технологий ИИ на образование; проанализировать возможности технологий ИИ для студентов (на примере различных заданий из курса информатики и информационных технологий) на примере популярных в России сервисов; провести апробацию ИИ-инструментов для демонстрации их возможностей в контексте выполнения учебных заданий; рассмотреть опыт интеграции ИИ в образовательный процесс.

Актуальность данной работы заключается в том, что широкое распространение и доступность сервисов с ИИ и нейросетями уже

сегодня меняют подходы студентов к выполнению учебных заданий. Это требует анализа для выявления уязвимых мест, что может стать основой для совершенствования педагогических практик в будущем.

Материалы и методы

Исследование основано на анализе научных публикаций, посвященных вопросам недобросовестного применения ИИ-инструментов в образовании. В практической части использованы результаты экспериментального применения ИИ-сервисов для генерации различных типов учебных работ по курсу информатики и информационных технологий.

Теория

ИИ становится все более обсуждаемой и актуальной темой. Повышение интереса к ИИ в сети Интернет можно отследить, например, по статистике соответствующих запросов в поисковой системе Яндекс. Так, с 2022 г. интерес к запросу «искусственный интеллект» на территории Российской Федерации резко и стремительно растет [1].

Современное образование также переживает этап активной цифровой трансформации, в рамках которой ИИ становится частью образовательного процесса. Как отмечают исследователи [2, 3], ИИ уже применяется для автоматизации рутинных задач, таких как: проверка экзаменов, подбор учебных материалов и адаптация образовательных траекторий под индивидуальные потребности обучающихся: «от ведения и проверки экзаменов, заканчивая автоматическим подбором материала для обучающихся в тех сферах, где они испытывают трудности в обучении» [3. С. 288].

ИИ в образовании (Artificial Intelligence in Education – AIEd или ИИО): под этим термином часто понимается применение таких его технологий, как интеллектуальные системы обучения, чат-боты, роботы и автоматизированная оценка всех видов цифровых артефактов, которые поддерживают и улучшают образование [4].

«ИИ в образовании – это ряд современных технологий, позволяющих компьютеру на основе сбора и анализа больших объемов данных и программного моделирования разрабатывать и реализовывать методики обучения конкретным дисциплинам по индивидуальной траектории, имитировать речемыслительную деятельность человека для решения учебных,

коммуникативных и профессиональных задач, осуществлять автоматизированный контроль овладения обучающимися учебным материалом, предоставлять им обратную связь и осуществлять аналитическую работу» [2. С. 12]. Также ИИ предоставляет целый спектр направлений персонализированного обучения, расширение форм обратной связи, организацию групповой работы студентов, новые подходы к проектированию фонда оценочных средств и их автоматизации (например, прокторинг), организацию тестирования и автоматизированной проверки эссе и т. п. [5].

Таким образом, ИИ в образовании уже сегодня становится незаменимым помощником, способным автоматизировать рутинные операции, анализировать большие объемы данных и создавать персонализированные учебные материалы. Современные ИИ-технологии позволяют педагогам генерировать задания, тесты и кейсы, расшифровывать аудио- и видеозаписи, переводить тексты с иностранных языков, а также составлять таблицы и графики на основе данных. Эти возможности значительно упрощают работу, позволяя сосредоточиться на творческих и стратегически значимых образовательных задачах.

Современные технологии, включая ИИ, открывают новые возможности для обучения, но одновременно создают серьезные вызовы для образовательной системы. Одной из таких проблем является использование студентами инструментов ИИ для автоматического выполнения заданий, что подрывает принципы академической честности и снижает качество образовательного процесса. Вместо развития критического мышления, творческого подхода и глубокого понимания материала, студенты все чаще полагаются на ИИ-сервисы, которые позволяют им быстро получать готовые решения. Это создает сложности для педагогов, которые сталкиваются с необходимостью выявления таких работ и адаптации своих методов работы к новым реалиям цифровой эпохи.

Согласно данным опросов, студенты активно используют ИИ последние несколько лет: в 2023 г. опрос среди 1272 студентов российских университетов провела школа IT-професий Skillfactory, согласно данным опроса, 65 % респондентов уже освоили нейросети [6].

По другим данным, также более двух третей студентов (66,5 %) так или иначе применяют ИИ-инструменты в учебной деятельности [7].

В статье [4] приведены данные о том, что согласно опросу, проведенному примерно через год, в январе 2024 г., среди студентов 2 курса НИУ ВШЭ (N=57) уже 92,9 % используют ChatGPT при подготовке своих учебных заданий.

Кроме того, в исследовании [8] доказано, что студенты при проведении опросов для подобных исследований часто не сообщают о «списывании» с помощью ИИ.

Таким образом, можно утверждать, что большинство студентов так или иначе знакомо с технологиями ИИ и используют их при выполнении учебных заданий.

С другой стороны, опросы среди преподавателей, опубликованные в [9], показывают, что на момент сбора данных большинство респондентов имели либо базовые представления, либо вообще ничего не знали о характеристиках ChatGPT. Важно отметить, что в исследовании [10] сказано, что 94 % учебных работ, написанных ИИ, остались невыявленными. Также стоит обратить внимание на то, что по мнению студентов, 65 % преподавателей не видят разницы между работой, выполненной нейросетью и человеком, и только 10 % преподавателей чувствуют разницу [11].

Сегодня решение многих задач можно автоматизировать при помощи ИИ, что создаёт благоприятные условия для академической недобросовестности. Приложения с ИИ, такие как ChatGPT, могут правильно ответить практически на любой вопрос, что сделало его элементом списывания на экзаменах [12]. Кроме того, инструменты, способные создавать контент, неотличимый от созданного человеком, могут быть созданы в ближайшее время и в кратчайшие сроки.

В последние годы студенты стали всё чаще прибегать к использованию приложений ИИ для того, чтобы: списать на экзаменах, при подготовке к исследованиям, при выполнении, курсовых и дипломных работ [13]. Проблема заключается ещё и в том, что на сегодняшний день ни один из «детекторов» не может точно обнаружить текст, сгенерированный ИИ [14].

«Развитие моделей ИИ происходит быстрее, чем высшая школа реагирует на открывающиеся возможности, неясны возможные риски и ограничения, тем более что пока не проанализированы последствия использования ИИ и его влияние на качество образования и формирование профессиональных и общих навыков будущих специалистов» [5. С. 347]. И несмотря на то, что влияние

различных ИИ-сервисов на академическую успеваемость еще только предстоит оценить в полной мере, есть работы, которые уже сейчас доказывают, что использование ИИ (а именно ChatGPT) оказывает негативное влияние на академическую успеваемость [15].

При анализе научной литературы стало заметно, что в подавляющем большинстве исследований при рассмотрении сервисов с ИИ и нейросетями, изучается только Chat GPT, а ведь функционал ИИ-помощников существенно расширен, а их количество продолжает расти, что делает особенно актуальной проблему освещения и анализа доступных инструментов, которые могут быть использованы как для повышения эффективности обучения, так и для уклонения от самостоятельной работы. На просторах русскоязычного интернета достаточно много различных подборок подобных сервисов. Например, в [16] опубликована подборка ТОП-100 нейросетей на каждый день.

Рассмотрим примеры актуальных в 2025 г. сервисов, предоставив им возможность решить некоторые задачи из курса информатики и информационных технологий.

Моментальным написанием текстов: ответом на вопросы, написанием эссе, рефератов, курсовых и выпускных квалификационных работ, уже никого не удивить. Сервисов с генеративным ИИ достаточно много, к ним можно отнести бесплатные сервисы: GPT-Chats io, DeepSeek, Giga Chat, ruGPT, Gemini, YandexGPT и многие другие. Что примечательно, данные сервисы настолько легко использовать, что некоторые из них не требуют ни установки, ни регистрации. Так, например, в Яндекс браузере (рис. 1) помощник по написанию текстов доступен при наборе любого текста (даже при наборе сообщений в социальных сетях). Достаточно просто выделить набранный текст, и можно моментально получить перевод, исправить ошибки, улучшить текст или перефразировать, например, для обхода системы антиплагиат.

Этот функционал наглядно иллюстрирует то, что данные технологии очень доступны. При желании поработать с текстом данный функционал невозможно игнорировать.

Далее рассмотрим примеры заданий, которые не связаны с написанием текстов. Для этого возьмем задания из курса информатики и информационных технологий и будем пробовать решать их различными популярными сервисами с ИИ.

Рассмотрим популярный с января 2025 г. сервис DeepSeek. Попробуем при помощи данного сервиса решить задачу из ЕГЭ по информатике (рис. 2).

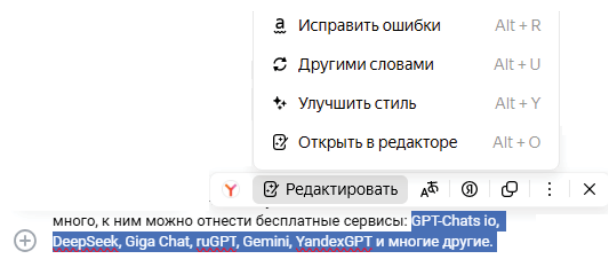


Рис. 1. Всплывающее окно в Яндекс браузере
Fig. 1. Pop-up window in Yandex browser

реши, ответ дай немного развернуто: В информационной системе хранится информация об объектах определённой структуры. Описание каждого объекта включает в себя идентификатор объекта, описание структуры объекта и дополнительную информацию.

Идентификатор объекта состоит из 5 заглавных латинских букв. Каждая буква идентификатора кодируется минимально возможным числом битов.

Структура объекта описывается как последовательность из 90 простых элементов. Всего существует 1984 различных простых элемента. Каждый простой элемент кодируется одинаковым для всех элементов минимально возможным количеством битов.

Для хранения описания каждого объекта выделяется одинаковое для всех объектов минимальное количество байтов, при этом для хранения дополнительной информации выделяется одинаковое для всех объектов целое число байтов.

Известно, что для хранения данных о 32 768 объектах потребовалось 5 Мбайт. Сколько байтов выделено для хранения дополнительной информации об одном объекте? В ответе запишите целое число — количество байт.

Решение:

1. **Кодирование идентификатора объекта:**
 - Идентификатор состоит из 5 заглавных латинских букв.
 - Для кодирования каждой буквы требуется $\lceil \log_2 26 \rceil = 5$ бит.
 - Общий объём: $5 \times 5 = 25$ бит.
2. **Кодирование структуры объекта:**
 - Структура состоит из 90 простых элементов.
 - Для кодирования каждого элемента требуется $\lceil \log_2 1984 \rceil = 11$ бит.
 - Общий объём: $90 \times 11 = 990$ бит.
3. **Общий объём данных для одного объекта:**
 - Идентификатор и структура: $25 + 990 = 1015$ бит.
 - Переводим в байты: $\lceil 1015/8 \rceil = 127$ байт.
 - С учётом дополнительной информации (x байт): $127 + x$ байт.
4. **Общий объём данных для всех объектов:**
 - Количество объектов: 32 768.
 - Общий объём: $32\,768 \times (127 + x)$ байт.
 - По условию, это равно 5 Мбайт (5 242 880 байт):

$$32\,768 \times (127 + x) = 5\,242\,880.$$

5. **Находим x :**

- Разделим обе части на 32 768:

$$127 + x = \frac{5\,242\,880}{32\,768} = 160.$$

- Вычитаем 127:

$$x = 160 - 127 = 33.$$

Ответ:

Для хранения дополнительной информации об одном объекте выделено **33 байта**.

Рис. 2. Пример решения задачи по информатике в DeepSeek
Fig. 2. Example of solving a computer science problem in DeepSeek

По итогам тестирования системы стоит отметить, что не всегда система выдает верные ответы и решения, а значит, подходит не для всех типов задач. Однако, если подобрать подходящие задания, а также отрегулировать решение, генерация текстов, решение задач, а также написание программного кода в данной системе возможны. Система абсолютно бесплатная, без необходимости использования VPN, доступна после регистрации.

Решение тестов. Для решения тестов рассмотрим российскую разработку от Сбера: Gigachat. Для этого просто скопируем текст теста, без форматирования.

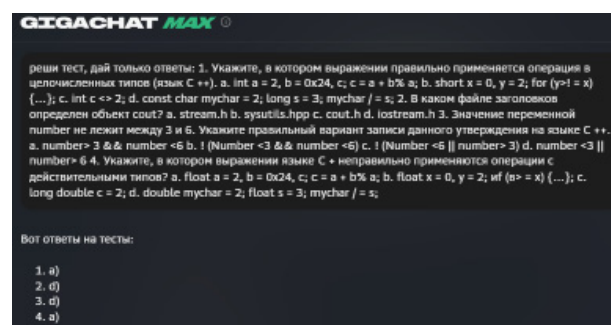


Рис. 3. Пример решения теста системой Gigachat

Fig. 3. Example of a test solution by the Gigachat system

В результате получаем верные ответы. В системе также можно регулировать то, насколько подробно обосновываются ответы, что на самом деле может быть удобно для самопроверки. Что примечательно, система даже не требует регистрации: достаточно просто зайти на сайт.

А что, если задание распечатано и его нельзя скопировать? И это несущественная проблема, если нужна подсказка. Существуют различные ИИ, способные распознавать изображения. Также важно отметить класс ИИ, работающих в формате ботов. Их становится огромное количество, например, в Телеграмм. Рассмотрим решение теста с фото и решение задания на сопоставление (рис. 4).

У данного бота есть ограничение в количестве запросов, далее он попросит оплату. Тем не менее функционал производит впечатление. Сервис способен решать тесты целиком, по одному фото. А это значит, что педагогу достаточно отвернуться буквально на 30 секунд, и у студента уже будут готовые ответы. Система не справилась с тестом по программированию, который был решен ранее при помощи системы Gigachat. Тем не менее готова давать

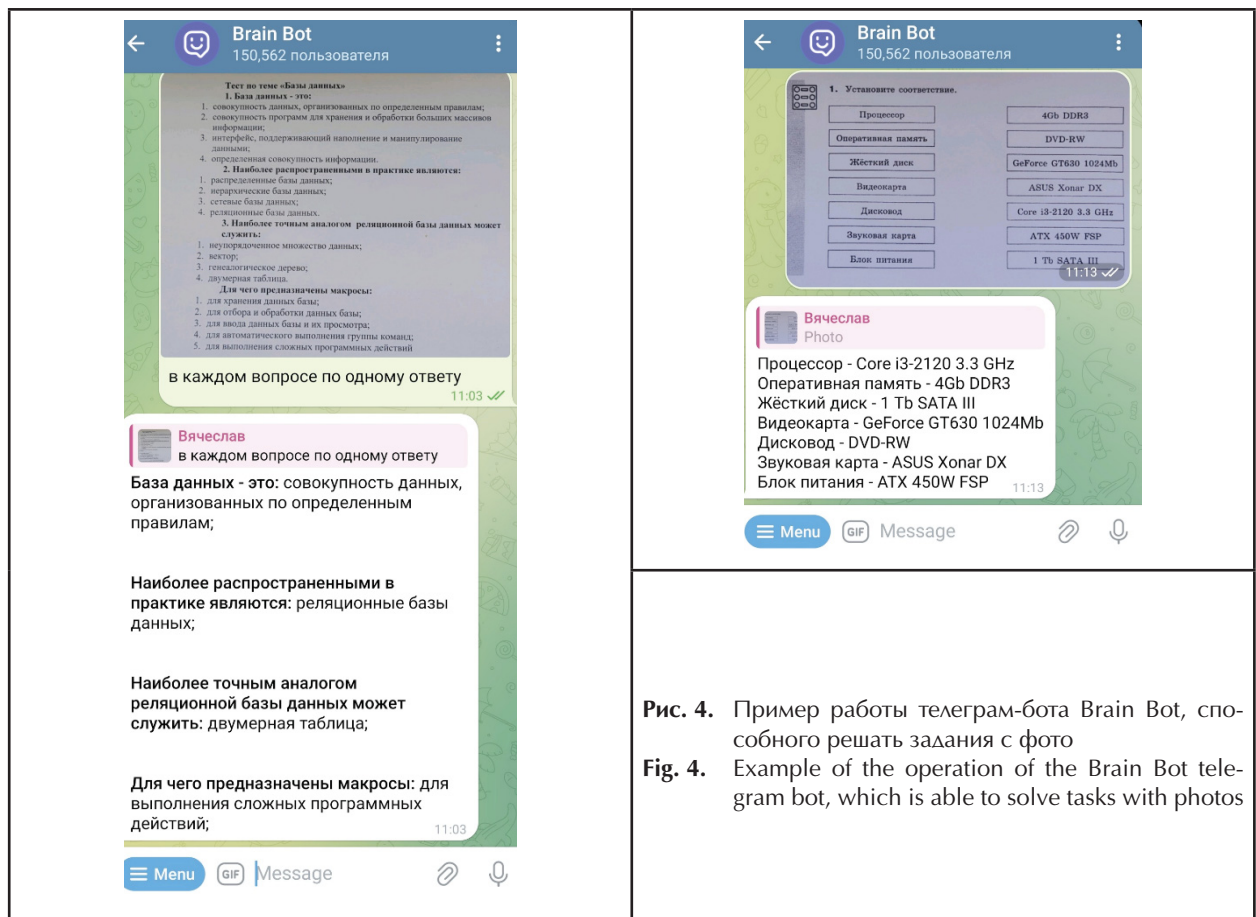


Рис. 4. Пример работы телеграм-бота Brain Bot, способного решать задания с фото

Fig. 4. Example of the operation of the Brain Bot telegram bot, which is able to solve tasks with photos

ответы на многие вопросы. Кроме того, это не единственный подобный сервис. Среди аналогово можно назвать: Kampus AI, Deep Seek AI, Google Vision AI, Tests AI, GPT-4 Vision, Gemini и Claude. Данные нейросети обещают решать задачи по фото, давая пошаговое решение с объяснениями за 2–3 секунды.

А что, если нужно систематизировать знания и составить конспект? Делать это из текста можно большинством сервисов с ИИ, работающих с текстами. Возьмем задачу посложнее: прослушать лекцию, составить систематизированный конспект.

Для начала рассмотрим сервисы, способные сделать простой конспект из видео. При работе с видео стоит упомянуть возможности, встроенные в Яндекс браузер. При использовании браузера сразу же доступны: перевод с иностранных языков, составление краткого или более полного конспекта видео, а также перевод и субтитры. Важно отметить, что это далеко не единственный сервис для создания конспектов из аудио или видео файлов. Например, сервис speech2text также готов сделать расшифровку аудио и видео в текст со знаками препинания и абзацами,

с разделением на спикеров. Среди аналогов также достойны внимания: Youlearn, Seedz AI, YandexGPT 300.ya.ru, SolidPoint.

Если и составление конспектов кажется слишком простой задачей, то возьмем видеолекцию «Введение в курс «Параллельное программирование»» и систематизируем её, составив интеллект карту за пару кликов. На рис. 5 представлена часть готовой интеллект-карты.

Кроме того, составление конспектов в различных форматах возможно не только из роликов из интернета, а из любых аудио- и видеофайлов. Так, можно записать аудио, например, вашей лекции, а потом сократить её, используя аудиозапись и ИИ.

Рассмотрим более техническую задачу, а именно, – программирование.

Генеративный ИИ неплохо себя показывает в программировании, так как искусственному интеллекту не важен язык, на котором нужно «разговаривать»: будь то естественный или искусственный язык (какими и являются языки программирования).

Качество результатов программирования ИИ-сервисами активно обсуждается в сети

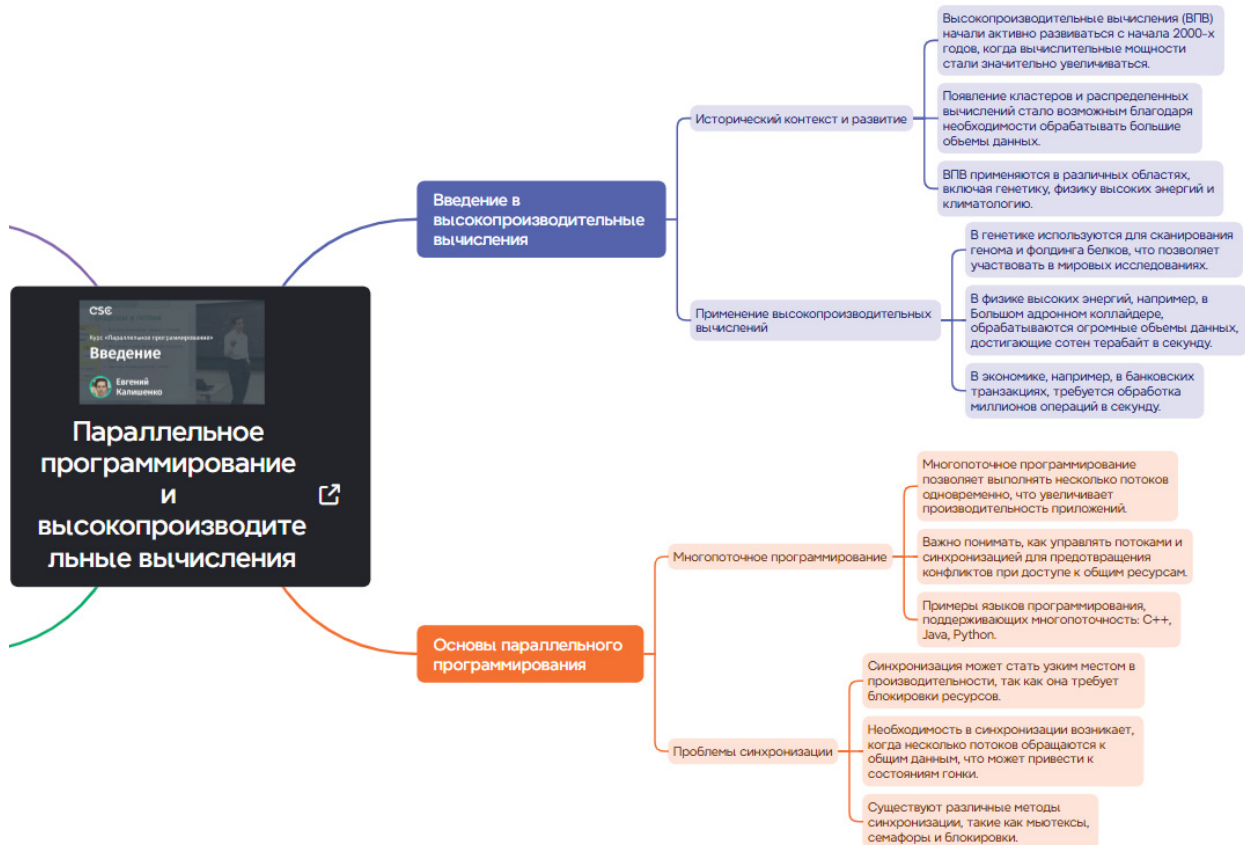


Рис. 5. Интеллект карта из видео с видеохостинга, созданная при помощи сервиса Mapify
Fig. 5. Intelligence map from a video from a video hosting service, created using the Mapify service

профессионалами в данной области. Одни говорят, что ИИ еще не способен обойти человека, другие утверждают, что он вполне конкурентоспособен. Сам факт наличия таких споров говорит о том, что ИИ уже способен на многое, но если говорить о фактах, то представляет интерес, например, работа, где авторы изучили эффективность ChatGPT на 300 задачах спортивного программирования разных уровней сложности. Согласно данным исследования, для задач уровня «Easy» корректность решений от ChatGPT составила 89 %, для «Medium» – 68 %, для «Hard» – 41 %. Что примечательно, результаты исследования также показывают, что ChatGPT превосходит людей в решении данных задач [17]. Рассмотрим работу ChatGPT на примере учебной задачи по программированию на тему «условия: if, else, elif. Блоки, отступы». По условиям задачи требуется определить, является ли данный год високосным с условием, что високосными годами считаются те годы, порядковый номер которых либо кратен 4, но при этом не кратен 100, либо кратен, программа должна корректно работать на числах $1900 \leq n \leq 3000$.

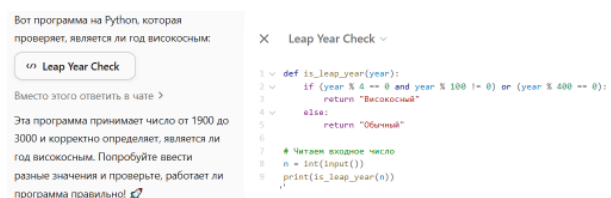


Рис. 6. Пример решение задачи по программированию при помощи ChatGPT

Fig. 6. Example of solving a programming problem using ChatGPT

До этого мы рассматривали только технические задачи, основанные на данных, систематизации знаний и т. п. Что же с творчеством? Исследование [18] говорит о том, что нейросеть GPT-4 от OpenAI при тестировании для решения задач альтернативного использования, последствий и расходящихся ассоциаций давала более оригинальные ответы, чем люди. Также в исследовании [19] авторы приходят к выводу о том, что ИИ может создавать творческие продукты, которые достигли как минимум того же уровня, а то и выше, что и у людей, выполняющих эту задачу. Всё это говорит о том, что ИИ может выполнять и творческие задачи и быть особенно полезным при генерации идей.

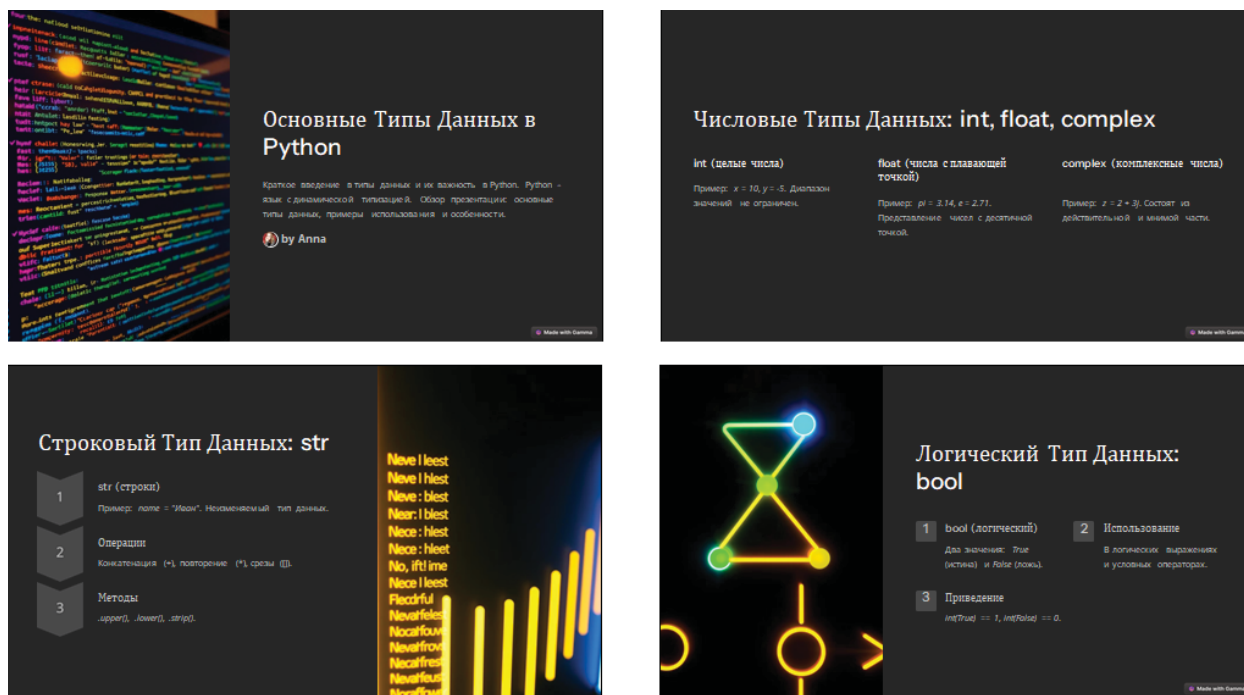


Рис. 7. Пример создания презентации при помощи сервиса Gamma

Fig. 7. Example of creating a presentation using the Gamma service

Не будем тестировать генерацию идей, а рассмотрим пример творческой задачи, а именно – создание презентации. Если раньше для создания презентации необходимо было ознакомиться с темой, выбрать главное, расположить информацию на слайдах, поработать с дизайном, то сегодня всё это можно попробовать сделать при помощи соответствующего ИИ-сервиса.

Для создания данной презентации сервису была дана лишь тема: типы данных в Python. Система сама составила план и, согласовав его с автором, выдала оформленную презентацию. В данном случае в ней было 8 слайдов, но презентацию можно было скорректировать и дополнить по запросу. Кроме того, её можно скачать для редактирования или корректировать онлайн.

Идея данной статьи и возникла в результате выполнения студентами домашнего задания по созданию презентаций. Во время защиты работ стало заметно, что большинство презентаций стильно оформлены, имеют четкую структуру и иллюстрации практически на каждом слайде. Однако сомнения относительно самостоятельности их выполнения возникли, когда стало очевидно, что подавляющее большинство работ выполнены по схожему шаблону, имея различия лишь в содержании и оформлении.

Выполненные же самостоятельно презентации чаще всего уступали как в плане дизайна, так и в плане визуального наполнения. Если бы все работы защищались в разные дни, то, вероятно, не вызвали бы подозрений и использование ИИ не было бы выявлено.

Этот случай стал отправной точкой для данной статьи и более глубокого анализа проблемы недобросовестного использования студентами ИИ-технологий для автоматизации выполнения учебных заданий.

Что ранее выдавало сгенерированные работы, так это то, что еще совсем недавно ИИ не мог работать со списками использованных источников и научной литературой (особенно современной, поскольку база бесплатных сервисов ограничена). В связи с чем в списке использованных источников часто возникали вымышленные статьи, книги, нормативные акты и т. п.

Сегодня при грамотном использовании нейросетей это ограничение можно обойти. Среди сервисов по работе с научными источниками можно перечислить: Semantic Scholar, Litmaps, Jenni AI, Kampus.ai, Davinchi AI. Подобные сервисы автоматизируют поиск научных статей, помогают в генерации академических текстов, а также способны на анализ и структурирование данных из научных источников.

Предположим, нам необходимо сделать вид, что мы сделали подборку научных статей 2024 г. по теме «информационные технологии в нефтеперерабатывающей отрасли» и дали краткое резюме по каждому найденному источнику. Это мы попросим сделать нейропоисковик от Яндекс.



Нейро
На основе источников, возможны неточности

Возможно, имелись в виду следующие научные статьи по теме информационные технологии в нефтеперерабатывающей отрасли:

- «Цифровая трансформация логистических бизнес-процессов в современной нефтегазовой отрасли посредством ИТ-импортозамещения», автор — Лукашевич А. А.. Статья опубликована в журнале «Экономика, предпринимательство и право» в 2024 году, номер 3. В ней рассматривается трансформация механизмов логистических бизнес-процессов в нефтегазовой отрасли с целью повышения эффективности и конкурентоспособности компаний. 1
- «Научно-инженерное моделирование процессов переработки нефти и газа», авторы: Ивашкина Е. Н., Назарова Г. Ю., Долганов И. М., Чузлов В. А., Боев А. С.. Статья опубликована в журнале «Neftegaz.RU» в июне 2024 года. В ней рассказывается о программном комплексе для научно-инженерного моделирования процессов переработки нефти и газа. Комплекс предназначен для моделирования химико-технологических процессов от единичных реакций до полного цикла процессов на нефтеперерабатывающих заводах. 2
- «Цифровые технологии в системе обеспечения промышленной безопасности нефтеперерабатывающих предприятий, и их экономическая эффективность», автор — Здарская Н. Н.. В статье анализируется необходимость внедрения современных цифровых технологий на нефтеперерабатывающих предприятиях, с целью повышения уровня промышленной безопасности, совершенствования процесса обучения по охране труда, и повышения экономической эффективности деятельности компаний. 3

1economic.ru 1 magazine.neftegaz.ru 2 вестник-науки.рф

Рис. 8. Пример литературного обзора, встроенного в поисковую систему Яндекс

Fig. 8. Example of a literary review built into the Yandex search engine

Неплохой результат для одного запроса. Кроме того, система выдает рабочие ссылки на источник, что важно для обзора литературы.

Обсуждение результатов

Всегда ли задания выполняются идеально? Однозначно – не все. Тем не менее, если раньше для того, чтобы выполнить задание, студентам нужно было его хотя бы прочитать, осознать, найти релевантный ответ в интернете и «списать», на сегодняшний день, «благодаря» искусственному интеллекту, обучающийся может даже не читать задание (особенно, если ставить перед собой цель – избежать самостоятельного выполнения).

Также стоит отметить, что для обзора использовались лишь бесплатные сервисы, которые часто «слабее» платных аналогов.

Конечно, если качественно подходить к выполнению задания, то в большинстве случаев ответ ИИ придется существенно скорректировать. Студенты также согласны с тем, что

использование ИИ, например, при написании эссе – это совсем не просто. Так, большинство опрошенных (87 %) в исследовании [20] ответили, что это гораздо сложнее, чем написать работу самостоятельно.

Кроме того, успех «делегирования» выполнения учебного задания зачастую зависит и от выбранной нейросети, и от изначальной формулировки задания. Так, при исследовании [21] корректности выполнения заданий в зависимости от формулировки заданий автор приходит к выводу, что при грамотном использовании ИИ человек по-прежнему выигрывает. Притом в эксперименте I ИИ-чатбот значительно помог студентам, демонстрируя высокую эффективность при решении стандартных задач. Однако в эксперименте II, где задания требовали более глубокого анализа и творческого подхода, помощь ИИ оказалась менее ощутимой.

ИИ не всегда предоставляет точные или оптимальные решения. Он может быть подвержен ошибкам и недостаткам алгоритмов, что может вносить путаницу и недоверие в обучение студентов [22].

Тем не менее в исследовании [10] авторы обнаружили, что 94 % учебных работ, написанных ИИ, остались невыявленными, а оценки, выставленные за работы, написанные ИИ, в среднем были на полбалла выше в сравнении с работами реальных студентов. В том же исследовании выявлено, что в разных условиях вероятность того, что работы, созданные ИИ, будут лучше, чем случайные выборки из такого же количества работ реальных студентов, составляла 83,4 %.

Из вышесказанного становится очевидно, что ИИ проник в образовательный процесс и активно используется обучающимися. Уже сегодня он готов взять на себя значительную часть рутинных операций, помогая в учёбе. «Возникает дилемма: стимулировать применение систем ИИ в учебном процессе как современного средства получения необходимых знаний и более качественных решений или ограничивать их использование ввиду возможности подмены и выдачи полученных результатов за свои» [23. С. 127]. С одной стороны ИИ – это отличный помощник, способный автоматизировать процессы и подсказать что-то при выполнении заданий. С другой стороны, это «лазейка» для тех, кто пытается избежать работы. Взяв на себя часть нагрузки, ИИ может не позволять в достаточной мере

погрузиться в материал, особенно если такой задачи обучающийся перед собой ставить не хочет.

ИИ уже применяется студентами. Это невозможно отрицать или игнорировать, а это значит, что перед преподавателем теперь стоит новая задача – интегрировать ИИ в учебный процесс, учитывая его возможности.

Обратимся к уже существующему опыту по интеграции ИИ в образовательный процесс. Некоторые авторы предлагают разработать способы указания его использования [24], также авторы подчеркивают необходимость того, чтобы высшие учебные заведения уделяли приоритетное внимание разработке всесторонней политики в данной области и сконцентрировали своё внимание на поощрении культуры добросовестности [25].

В Российской практике также уже есть опыт принятия данных технологий в образовании. Так, Московский городской педагогический университет (МГПУ) первым из высших учебных заведений разрешил использование технологий ИИ студентами при подготовке выпускных квалификационных работ, а в НИУ ВШЭ объявлен конкурс решений, применяющих технологии ИИ при подготовке дипломов [26].

Если всё же необходимо распознать недобросовестное использование ИИ при написании текстов, то можно обратить внимание на некоторые характерные признаки сгенерированных текстов [27]:

- бессмысленные фразы и тексты с подозрительно высоким процентом оригинальности (обычно более 90 %);
- неверно используемые словосочетания, термины;
- странно сформулированный текст. Часто это происходит из-за перефразирования чужого текста;
- почти дословные повторы одной и той же мысли в разных частях текста;
- ссылки на несуществующие источники, а также полное отсутствие ссылок на источники;
- фактические ошибки, ложная информация;
- фразы, которые проникли в текст из диалога с ИИ (например, «Как большая языковая модель, я...», «Вот несколько идей для вашей работы»);
- любовь к разделению текста на подпункты и шаги. Также ИИ любит использовать

двоеточие, после которого текст начинается с большой буквы, что противоречит правилам русского языка;

- количество прилагательных и частота их использования. Исследования показали, что именно в 2023 г. происходит значительное увеличение использования некоторых прилагательных и наречий (например, примерно на 50 % возросла частотность употребления *intricate*, *meticulously*, *commendable*, *meticulous* (рус: замысловато, скрупулезно, похвально, педантично), хотя частота употребления других слов увеличилась не так заметно [28].

На сегодняшний день системы для проверки текста на наличие плагиата способны выявлять тексты, созданные при помощи ИИ. Однако сообщения, выдаваемые такими системами, носят рекомендательный характер и не могут служить однозначным доказательством использования ИИ.

Выводы и заключение

Сегодня большинство студентов применяют ИИ-сервисы для выполнения учебных заданий, а подавляющее большинство работ, созданных ИИ, остаются невыявленными, что угрожает академической честности и в перспективе может снижать качество профессиональной подготовки.

Остановить прогресс, а вместе с тем и использование данных сервисов, практически невозможно, а это значит, что основной проблемой становится то, что отсутствует нормативная база, регулирующая использование ИИ обучающимися. Отсутствие четких границ и определенных последствий академической нечестности значит, что существует соблазн безнаказанного использования ИИ для сокращения усилий при выполнении заданий, что неизбежно приведет к пробелам в знаниях.

При анализе способов недобросовестного использования обучающимися сервисов на основе ИИ для уклонения от выполнения учебных заданий становится очевидным, что современные ИИ-сервисы способны решать учебные задачи различных типов: от стандартных тестов до выполнения творческих проектов. Даже сложные задания, такие как анализ видео или написание кода, могут быть решены при помощи ИИ. Проведенное исследование демонстрирует это, как и то, что неконтролируемое использование технологий

ИИ в образовательном процессе ближе, чем кажется, и несет серьезные риски для качества профессиональной подготовки студентов.

Как показало тестирование, современные ИИ-системы, включая нейросетевые генераторы типа ChatGPT, способны выполнять учебные задания, что создает условия для снижения академической вовлеченности обучающихся и снижения уровня знаний выпускников.

Опасения вызывает и динамичное развитие и совершенствование ИИ-технологий, которые приводят к необходимости постоянного усложнения методов выявления недобросовестного использования данных сервисов студентами.

Наряду с проблемой активного использования ИИ-сервисов, становится актуальной и проблема выявления случаев недобросовестного использования: существующие системы

проверки на плагиат не обеспечивают точного обнаружения ИИ-генерации, а недобросовестное выполнение некоторых типов заданий (например, решение тестов) абсолютно невозможно выявить.

На сегодняшний день необходимо сосредоточить своё внимание на интеграции ИИ в учебный процесс (с акцентом на этическое использование), разработке заданий, устойчивых к автоматизации, а также обновлении нормативной базы, регламентирующей использование современных технологий ИИ студентами в образовательном процессе.

Перспективы дальнейших исследований – в разработке комплексных решений, направленных на минимизацию рисков недобросовестного использования ИИ-сервисов при условии сохранения их образовательного потенциала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Белолобова А.А. Динамика интереса к искусственному интеллекту: анализ поисковых запросов в Яндекс и Google // Современные вызовы экономики и систем управления в России в условиях многополярного мира: сборник статей Международной научно-практической конференции, приуроченной к 105-летию Финуниверситета. – СПб: Скифия-принт, 2024. – С. 13–17. EDN: ECCZEJ
2. Сысоев П.В. Искусственный интеллект в образовании: осведомлённость, готовность и практика применения преподавателями высшей школы технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности // Высшее образование в России. – 2023. – Т. 32. – № 10. – С. 9–33. DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33 EDN: TZYTKM
3. Шобонов Н.А., Булаева М.Н., Зиновьева С.А. Искусственный интеллект в образовании // Проблемы современного педагогического образования. – 2023. – № 79-4. – С. 288–290. EDN: IPRJAG
4. Лукичев П.М., Чекмарев О.П. Риски применения искусственного интеллекта в системе высшего образования // Вопросы инновационной экономики. – 2024. – Т. 14. – № 2. – С. 463–482. DOI: 10.18334/vines.14.2.120731 EDN: MKEVSE
5. Российские студенты о возможностях и ограничениях использования искусственного интеллекта в обучении / И.А. Алешковский, А.Т. Гаспаршвили, Н.П. Нарбут, О.В. Крухмалева, Н.Е. Савина // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2024. – Т. 24. – № 2. – С. 335–353. DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-2-335-353 EDN: OAUOBU
6. Студенты российских вузов рассказали, как именно применяют нейросети в учёбе. URL: <https://skillbox.ru/media/education/studenty-rossiyskikh-vuzov-rasskazali-kak-imenno-primenyayut-neyroseti-v-uchebe/> (дата обращения: 20.02.2025).
7. Костикова Л.П., Есенина Н.Е., Ольков А.С. Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов // Концепт. – 2025. – № 2. – С. 93–109. DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11022 EDN: DFYRUS
8. Nguyen H.M., Goto D. Unmasking academic cheating behavior in the artificial intelligence era: Evidence from Vietnamese undergraduates // Education and Information Technologies. – 2024. – Vol. 29. – P. 15999–16025. DOI: 10.1007/s10639-024-12495-4 EDN: BSDVDB
9. Madden O.N., McKenzie N., Daley J.L. Effects of ChatGPT and generative artificial intelligence in higher education: voices of Jamaican academic faculty // International Journal of Education and Humanities. – 2025. – Vol. 5. – № 2. – С. 297–308. DOI: 10.58557/ijeh.v5i2.314 EDN: JIONVP
10. A real-world test of artificial intelligence infiltration of a university examinations system: a “Turing Test” case study / P. Scarfe, K. Watcham, A. Clarke, E. Roesch // PLoS ONE. – 2024. – Vol. 19. – № 6. – e0305354. DOI: 10.1371/journal.pone.0305354 EDN: ADZATF
11. Горина Е.В., Уфимцева С.М. Особенности использования текстов нейросетей в медиа и образовании // Russian Linguistic Bulletin. – 2024. – № 1 (49). – номер статьи 6. DOI: 10.18454/RULB.2024.49.27 EDN: VEPNLU
12. Cheating in the age of generative AI: A high school survey study of cheating behaviors before and after the release of ChatGPT / V.R. Lee, D. Pope, S. Miles, R.C. Zárate // Computers and Education:

- Artificial Intelligence. – 2024. – Vol. 7. – Article number 100253. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100253 EDN: OBEELM
13. Nartgün Z., Kennedy E. Cheating in higher education in the age of artificial intelligence // *International Journal on Lifelong Education and Leadership*. – 2024. – Vol. 10. – Iss. 2. – P. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.25233/ijlel.1553831>
 14. Beyond CheatBots: examining tensions in teachers' and students' perceptions of cheating and learning with ChatGPT / Ch. Mah, H. Walker, L. Phalen, S. Levine, S.W. Beck, J. Pittman // *Education Sciences*. – 2024. – Vol. 14. – Iss. 5. – Article number 500. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14050500> EDN: FQGSOK
 15. Abbas M., Jam F.A., Khan T.I. Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students // *International Journal of Educational Technology in Higher Education*. – 2024. – Vol. 21. – Article number 10. DOI: 10.1186/s41239-024-00444-7 EDN: WFBCPD
 16. ТОП-100 нейросетей на каждый день в 2025 году // *Plaan*. URL: <https://plaan.ai/top-100-ai/> (дата обращения: 20.03.2025).
 17. Exploring the competency of ChatGPT in solving competitive programming challenges / M.E. Kadir, T. Rahman, S. Barman, M. Al-Amin // *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*. – 2024. – Vol. 13. – № 1. – С. 13–23. DOI: 10.30534/ijatcse/2024/031312024
 18. Hubert K.F., Awa K.N., Zabelina D.L. The current state of artificial intelligence generative language models is more creative than humans on divergent thinking tasks // *Scientific Reports*. – 2024. – Vol. 14. – article number 3440. DOI: 10.1038/s41598-024-53303-w EDN: CCPDQX
 19. Koivisto M., Grassini S. Best humans still outperform artificial intelligence in a creative divergent thinking task // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13. – article number 13601. DOI: 10.1038/s41598-023-40858-3 EDN: WMSTTK
 20. Fyfe P. How to cheat on your final paper: assigning AI for student writing // *AI & Society*. – 2023. – Vol. 38. – P. 1395–1405. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01397-z> EDN: APYBHM
 21. Akintande O.J. Artificial versus natural intelligence: overcoming students' cheating likelihood with artificial intelligence tools during virtual assessment // *Future in Educational Research*. – 2024. – Vol. 2. – Iss. 2. – P. 147–165. DOI: <https://doi.org/10.1002/fer3.33> EDN: LCHCQJ
 22. Искусственный интеллект: к новой парадигме инженерного образования? / Ю.П. Похолков, К.К. Заичева, Е.В. Исаева, И.О. Муравлев // *Инженерное образование*. – 2023. – № 34. – С. 180–189. DOI: 10.54835/18102883_2023_34_16 EDN: EOBHIS
 23. Особенности учебного процесса подготовки IT-специалистов в условиях возрастания возможностей генеративного искусственного интеллекта / А.В. Вишнеков, Е.А. Ерохина, Е.М. Иванова, Н.К. Трубочкина // *Инженерное образование*. – 2023. – № 34. – С. 123–135. DOI: 10.54835/18102883_2023_34_11 EDN: ZNKWCN
 24. Nwozor A. Artificial intelligence (AI) and academic honesty-dishonesty nexus: Trends and preventive measures // *AI and Ethics, Academic Integrity and the Future of Quality Assurance in Higher Education*. Vol. 3 / Ed. by P.A. Okebukola. – Slough UK and Delhi, India, Sterling Publishers, 2025. – P. 287–297.
 25. Artificial intelligence and academic impact on the integrity of higher education institutions / Shaliza Alwi, Uvathi Mariappan, Helvinder Kaur Balbir Singh, Harjinder Kaur Balbir Singh, Mohd Rushidi Mohd Amin, Mohd Saleh Abbas, Han Kok Heng // *Cuestiones de Fisioterapia*. – 2025. – Vol. 54. – № 2. – С. 1834–1840.
 26. Искусственный интеллект в российском высшем образовании: текущее состояние и перспективы развития / С.Г. Давыдов, Н.Н. Матвеева, Н.В. Адемукова, А.А. Вичканова // *Университетское управление: практика и анализ*. – 2024. – Т. 28. – № 3. – С. 32–44. DOI: 10.15826/umpra.2024.03.023 EDN: FELSPF
 27. «Да я честно сам писал!» – как распознать ИИ в тексте научной работы // *Антиплагиат*. URL: <https://antiplagiat.ru/raspoznavanie-ii/> (дата обращения: 22.03.2025).
 28. Костиникова О.А. Проблема распознавания научных текстов, созданных с использованием ИИ чатботов в современных исследованиях // *Russian Linguistic Bulletin*. – 2024. – № 8 (56). – номер статьи 23. DOI: <https://doi.org/10.60797/RULB.2024.56.16>

Поступила: 25.03.2025

Принята: 28.06.2025

UDC 004.89

DOI: 10.54835/18102883_2025_37_8

Artificial intelligence in education: a problem of its unfair use by students

Anna A. Belolobova,

Senior Lecturer,

belolobova@gmail.com

Omsk State Technical University,

11, Mira avenue, Omsk, 644050, Russian Federation

Abstract. The use of artificial intelligence opens up new learning opportunities, but at the same time creates serious challenges for the education system related to academic integrity on the part of students. As the statistics given in the paper show, in recent years, cases of using artificial intelligence systems and neural networks to automatically complete educational tasks have become more frequent, which jeopardizes the quality of education. The relevance of the research is due to the rapid development of artificial intelligence technologies and their active implementation in the educational process. The aim of the work is to highlight the methods of unfair use of artificial intelligence systems by students. The research methods include a theoretical analysis of Russian and foreign scientific publications on the unfair use of artificial intelligence in education, as well as testing the capabilities of artificial intelligence and neural networks (such as ChatGPT, DeepSeek and others) in order to generate solutions for various educational work (using the example of assignments from the computer science and information technology course). The results of the study showed that generators based on artificial intelligence are able to create answers to various types of learning tasks, which demonstrates the breadth of artificial intelligence capabilities in this area, and also indicates the need to revise traditional approaches to learning. The article presents key markers that make it possible to distinguish text works created by a neural network from independent student works. It also describes the practice of some Russian and foreign educational institutions to recognize the use of artificial intelligence by students to perform educational work. The conclusions emphasize the need to adapt the educational process to new realities. The study is important from the point of view of drawing attention to the current problem, it is intended to show the professional community the breadth of opportunities offered to students in the field of academic dishonesty, and may be of interest to both educators and researchers in this field.

Keywords: neural network, jpt, AI for learning, ChatGPT, DeepSeek, academic integrity, unfair use, AI services

REFERENCES

1. Belolobova A.A. The dynamics of interest in artificial intelligence: analysis of search queries in google. *Modern challenges of the economy and management systems in Russia in the context of a multipolar world. Collection of articles from the International scientific and practical conference dedicated to the 105th anniversary of the Financial University*. St Petersburg, Skifia-print, 2024. pp. 13–17. (In Russ.) EDN: ECCZEJ
2. Sysoyev P.V. Artificial Intelligence in education: awareness, readiness and practice of using artificial intelligence technologies in professional activities by university faculty. *Higher Education in Russia*, 2023, vol. 32, no. 10, pp. 9–33. (In Russ.) DOI: 10.31992/0869-3617-2023-32-10-9-33 EDN: TZYTKM
3. Shobonov N.A., Bulaeva M.N., Zinovieva S.A. Artificial Intelligence in education. *Problems of Modern Pedagogical Education*, 2023, no. 79-4, pp. 288–290. (In Russ.) EDN: IPRJAG
4. Lukichyov P.M., Chekmarev O.P. Risks of artificial intelligence in higher education. *Russian Journal of Innovation Economics*, 2024, vol. 14, no. 2, pp. 463–482. (In Russ.) DOI: 10.18334/vinec.14.2.120731 EDN: MKEVSE
5. Aleshkovskiy I.A., Gasparishvili A.T., Narbut N.P., Krukhmaleva O.V., Savina N.E. Russian students on the potential and limitations of artificial intelligence in education. *RUDN Journal of Sociology*, 2024, vol. 24, no. 2, pp. 335–353. (In Russ.) DOI: 10.22363/2313-2272-2024-24-2-335-353 EDN: OAUOBU
6. *Students of Russian universities told how exactly they use neural networks in their studies*. (In Russ.) Available at: <https://skillbox.ru/media/education/studenty-rossiyskikh-vuzov-rasskazali-kak-imenno-primenyayut-neyroseti-v-uchyebe/> (accessed 20 February 2025).
7. Kostikova L.P., Yesenina N.E., Olkov A.S. Artificial intelligence in the educational environment of the modern university: the results of the student survey. *Koncept*, 2025, no. 2, pp. 93–109. (In Russ.) DOI: 10.24412/2304-120X-2025-11022 EDN: DFYRUS
8. Nguyen H.M., Goto D. Unmasking academic cheating behavior in the artificial intelligence era: Evidence from Vietnamese undergraduates. *Education and Information Technologies*, 2024, vol. 29, pp. 15999–16025. DOI: 10.1007/s10639-024-12495-4 EDN: BSDVDB

9. Madden O.N., McKenzie N., Daley J.L. Effects of ChatGPT and generative Artificial Intelligence in higher education: voices of Jamaican academic faculty. *International Journal of Education and Humanities*, 2025, vol. 5, no. 2, pp. 297–308. DOI: 10.58557/ijeh.v5i2.314 EDN: JIONVP
10. Scarfe P., Watcham K., Clarke A., Roesch E. A real-world test of artificial intelligence infiltration of a university examinations system: a "Turing Test" case study. *PLoS ONE*, 2024, vol. 19, no. 6, e0305354. DOI: 10.1371/journal.pone.0305354 EDN: ADZATF
11. Gorina E.V., Ufimtseva S.M. Specifics of using neural network texts in media and education. *Russian Linguistic Bulletin*, 2024, no. 1 (49), Article number 6. (In Russ.) DOI: 10.18454/RULB.2024.49.27 EDN: VEPNLU
12. Lee V.R., Pope D., Miles S., Zárate R.C. Cheating in the age of generative AI: A high school survey study of cheating behaviors before and after the release of ChatGPT. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 2024, vol. 7, Article number 100253. DOI: 10.1016/j.caeai.2024.100253 EDN: OBELM
13. Nartgün Z., Kennedy E. Cheating in higher education in the age of Artificial Intelligence. *International Journal on Lifelong Education and Leadership*, 2024, vol. 10, Iss. 2, pp. 47–54. DOI: <https://doi.org/10.25233/ijlel.1553831>
14. Mah Ch., Walker H., Phalen L., Levine S., Beck S.W., Pittman J. Beyond CheatBots: examining tensions in teachers' and students' perceptions of cheating and learning with ChatGPT. *Education Sciences*, 2024, vol. 14, Iss. 5, article number 500. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci14050500> EDN: FQGSOK
15. Abbas M., Jam F.A., Khan T.I. Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2024, vol. 21, article number 10. DOI: 10.1186/s41239-024-00444-7 EDN: WFBCPD
16. TOP-100 AI tools for everyday use in 2025. *Plaai*. Available at: <https://plaai.ai/top-100-ai/> (In Russ.) (accessed 20 March 2025).
17. Kadir M.E., Rahman T., Barman S., Al-Amin M. Exploring the competency of ChatGPT in solving competitive programming challenges. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 2024, vol. 13, no. 1, pp. 13–23. DOI: 10.30534/ijatcse/2024/031312024
18. Hubert K.F., Awa K.N., Zabelina D.L. The current state of artificial intelligence generative language models is more creative than humans on divergent thinking tasks. *Scientific Reports*, 2024, vol. 14, article number 3440. DOI: 10.1038/s41598-024-53303-w EDN: CCPDQX
19. Koivisto M., Grassini S. Best humans still outperform artificial intelligence in a creative divergent thinking task. *Scientific Reports*, 2023, vol. 13, article number 13601. DOI: 10.1038/s41598-023-40858-3 EDN: WMSTTK
20. Fyfe P. How to cheat on your final paper: assigning AI for student writing. *AI & Society*, 2023, vol. 38, pp. 1395–1405. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00146-022-01397-z> EDN: APYBHM
21. Akintande O.J. Artificial versus natural intelligence: Overcoming students' cheating likelihood with artificial intelligence tools during virtual assessment. *Future in Educational Research*, 2024, vol. 2, Iss. 2, pp. 147–165. DOI: <https://doi.org/10.1002/fer3.33> EDN: LCHCQJ
22. Pokholkov Yu.P., Zaitseva K.K., Isaeva E.V., Muravlev I.O. Artificial intelligence: towards a new paradigm in engineering education? *Engineering Education*, 2023, no. 34, pp. 180–189. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2023_34_16 EDN: EOBHIS
23. Vishnekov A.V., Erokhina E.A., Ivanova E.M., Trubochkina N.K. Features of the educational process of training it-specialists in the conditions of increasing capabilities of generative AI. *Engineering Education*, 2023, no. 34, pp. 123–135. (In Russ.) DOI: 10.54835/18102883_2023_34_11 EDN: ZNKWCN
24. Nwozor A. Artificial intelligence (AI) and academic honesty-dishonesty nexus: trends and preventive measures. *AI and Ethics, Academic Integrity and the Future of Quality Assurance in Higher Education*. Vol. 3. Ed. by P.A. Okebukola. Slough UK and Delhi, India, Sterling Publishers, 2025. pp. 287–297.
25. Shaliza Alwi, Uvathi Mariappan, Helvinder Kaur Balbir Singh, Harjinder Kaur Balbir Singh, Mohd Rushidi Mohd Amin, Mohd Saleh Abbas, Han Kok Heng. Artificial Intelligence and academic impact on the integrity of higher education institutions. *Cuestiones de Fisioterapia*, 2025, vol. 54, no. 2, pp. 1834–1840.
26. Davydov S.G., Matveeva N.N., Ademukova N.V., Vechkanova A.A. Artificial Intelligence in Russian higher education: current state and development prospects. *University Management: Practice and Analysis*, 2024, vol. 28, no. 3, pp. 32–44. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.15826/umpa.2024.03.023> EDN: FELSP
27. "I honestly wrote it myself!" – how to detect AI in academic texts. *Antiplagiat*. (In Russ.) Available at: <https://antiplagiat.ru/raspoznavanie-ii/> (accessed 22 March 2025).
28. Kostnikova O.A. The problem of recognizing scientific texts created with AI chatbots in modern research. *Russian Linguistic Bulletin*, 2024, no. 8 (56), Article number 23. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.60797/RULB.2024.56.16>

Received: 25.03.2025

Accepted: 28.06.2025

Инженерное образование

Адрес редакции:
Россия, 119454, г. Москва,
пр. Вернадского 78, строение 7
Тел./факс: (499) 7395928
E-mail: aeer@list.ru
Электронная версия журнала:
www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2025

Отпечатано в Издательстве ТПУ в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета

Формат 60x84/8. Бумага «Снегурочка».
Печать XEROX. Усл. печ. л. 11,63. Уч.-изд. л. 10,52.
Заказ 260-25. Тираж 100 экз.



Издательство

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ