



# ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ. СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

2025 Том 22 № 4

DOI 10.22363/2312-8631-2025-22-4

<http://journals.rudn.ru/informatization-education>

Научный журнал

Издается с 2004 г.

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-61217 от 30.03.2015.

Учредитель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

---

## ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

**Гриникун Вадим Валерьевич**, доктор педагогических наук, профессор, академик РАО, профессор департамента информатизации образования, институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, профессор кафедры информационных технологий в непрерывном образовании, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

## ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Григорьева Наталья Анатольевна**, доктор исторических наук, профессор, заместитель директора Учебно-научного института сравнительной образовательной политики, Российской университет дружбы народов, Москва, Россия

**Суворова Татьяна Николаевна**, доктор педагогических наук, профессор, заведующая лабораторией развития цифровой образовательной среды, центр развития образования, Российская академия образования, профессор кафедры информационных технологий в непрерывном образовании, учебно-научный институт сравнительной образовательной политики, Российской университет дружбы народов, Москва, Россия

## ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

**Беркимбаев Камалбек Мейрбекович**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры компьютерных наук, Международный казахско-турецкий университет имени Х.А. Ясави, Туркестан, Казахстан

**Бидайбеков Есен Ыкласович**, доктор педагогических наук, профессор, заведующий международной научной лабораторией проблем информатизации образования и образовательных технологий, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Казахстан

**Григорьев Сергей Георгиевич**, профессор, доктор технических наук, член-корреспондент РАО, профессор департамента информатики, управления и технологий, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

**Заславская Ольга Юрьевна**, доктор педагогических наук, профессор, научный руководитель департамента информатизации образования, институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

**Игнатьев Олег Владимирович**, доктор технических наук, профессор, руководитель группы отдела экспертизно-методического сопровождения, Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

**Ковачева Евгения**, PhD, доцент, Университет библиотековедения и информационных технологий, София, Болгария

**Корнилов Виктор Семенович**, кандидат физико-математических наук, доктор педагогических наук, профессор департамента информатизации образования, институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

**Лавонен Яри**, доктор наук, профессор физики и химии, начальник отдела педагогического образования, Университет Хельсинки, Хельсинки, Финляндия

**Носков Михаил Валерианович**, доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры прикладной информатики и компьютерной безопасности, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

**Соболева Елена Витальевна**, кандидат педагогических наук, доцент кафедры цифровых технологий в образовании, Вятский государственный университет, Киров, Россия

**Фомин Сергей**, кандидат физико-математических наук, профессор департамента математики и статистики, Университет штата Калифорния, Чико, США

**Хьюз Джоанн**, профессор, член ЮНЕСКО, директор центра открытого обучения, Королевский университет Белфаста, Белфаст, Великобритания

**Щербатых Сергей Викторович**, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры математики и методики ее преподавания, исполняющий обязанности ректора, Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина, Елец, Россия

## ВЕСТНИК РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ. СЕРИЯ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

ISSN 2312-8631 (Print); ISSN 2312-864X (Online)

4 выпуска в год (ежеквартально).

Языки: русский, английский.

Входит в перечень рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Материалы журнала размещаются на платформах РИНЦ на базе Научной электронной библиотеки (НЭБ), DOAJ, Cyberleninka, Ulrich's Periodical Directory, WorldCat, ERICH Plus, Dimensions.

### Цель и тематика

Ежеквартальный научный рецензируемый журнал по проблемам информатизации образования «Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования» издается Российской университетом дружбы народов с 2004 года.

Цель журнала – публикация оригинальных статей, содержащих результаты теоретических, аналитических и экспериментальных исследований эффективности российских и зарубежных подходов к использованию современных информационных и телекоммуникационных технологий на всех уровнях системы образования.

На страницах журнала описываются эффективные приемы создания цифровых образовательных ресурсов, формирования цифровой образовательной среды, развития дистанционного, смешанного и перевернутого обучения, информатизации инклюзивного образования, персонализации подготовки студентов и школьников на основе применения цифровых технологий.

Публикуемые статьи содержат проверенные теорией и практикой рекомендации по подготовке и переподготовке педагогов к осуществлению профессиональной деятельности в условиях глобального и повсеместного использования таких новейших технологий, как цифровое моделирование, интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, цифровая робототехника, иммерсивных, гипермедиа и других технологий. Особое внимание уделяется исследованию авторских содержания, методов и средств обучения информатике.

Основные тематические разделы:

- педагогика и дидактика информатизации;
- разработка учебных программ и электронных ресурсов;
- глобальные аспекты информатизации образования;
- цифровая образовательная среда;
- дистанционное, смешанное и перевернутое обучение;
- цифровые технологии в инклюзивном образовании;
- влияние технологий на развитие образования;
- готовность педагогов к информатизации;
- менеджмент образовательных организаций в информационную эпоху;
- обучение информатике.

Журнал адресован мировой научной общественности, исследователям, преподавателям в сфере информатизации образования, педагогам, учителям и докторантам.

Включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ по специальностям: 5.8.1. Общая педагогика, история педагогики и образования; 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по уровням и областям образования); 5.8.7. Методология и технология профессионального образования.

---

Редактор *O.B. Салова*  
Компьютерная верстка *T.N. Селивановой*

Адрес редакции:  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3  
Тел.: +7 (495) 955-07-16; e-mail: publishing@rudn.ru

Адрес редакционной коллегии журнала:  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 10, корп. 2  
Тел.: +7 (495) 434-87-77; e-mail: infoeduj@rudn.ru

---

Подписано в печать 23.12.2025. Выход в свет 25.12.2025. Формат 70×108/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура «Times New Roman».  
Усл. печ. л. 11,20. Тираж 500 экз. Заказ № 1656. Цена свободная.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6

Отпечатано в типографии ИПК РУДН  
Российская Федерация, 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3  
Тел. +7 (495) 955-08-61; e-mail: publishing@rudn.ru



## RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION

2025 VOLUME 22 NUMBER 4

DOI 10.22363/2312-8631-2025-22-4

<http://journals.rudn.ru/informatization-education>

Founded in 2004

**Founder:** PEOPLES' FRIENDSHIP UNIVERSITY OF RUSSIA NAMED AFTER PATRICE LUMUMBA

---

### EDITOR-IN-CHIEF

**Vadim V. Grinshkun**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Education, Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Professor of the Department of Information Technologies in Continuing Education, RUDN University, Moscow, Russia

### DEPUTY CHIEF EDITORS

**Nataliya A. Grigoreva**, Doctor of Historical Sciences, Professor, Deputy Director of the Educational-Scientific Institute of Comparative Educational Policy, RUDN University, Moscow, Russia

**Tatyana N. Suvorova**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Laboratory of Digital Education Environment, Education Development Center, Russian Academy of Education, Professor of the Department of Information Technologies in Lifelong Learning, Educational-Scientific Institute of Comparative Educational Policy, RUDN University, Moscow, Russia

### EDITORIAL BOARD

**Kamalbek M. Berkimbayev**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Computer Sciences, Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh-Turkish University, Turkistan City, Kazakhstan

**Esen Y. Bidaybekov**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of Informatics and Informatization of Education, Abay Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan

**Sergei Fomin**, Professor, Department of Mathematics and Statistics, California State University, Chico, United States

**Sergey G. Grigorev**, Doctor of Technical Sciences, Full Professor, corresponding member of the Russian Academy of Education, Professor of the Department of IT, Management and Technology, Moscow City University, Moscow, Russia

**Joanne Hughes**, Professor, member of UNESCO, Director of the Center of Open Training, Royal University of Belfast, Belfast, United Kingdom

**Oleg V. Ignatev**, Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Head of the Group of the Department of Expert and Methodological Support, Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russia

**Viktor S. Kornilov**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia

**Eugenia Kovatcheva**, Associate Professor in Informatics and ICT Applications in Education, State University of Library Studies and Information Technologies, Sofia, Bulgaria

**Jari Lavonen**, D.Sc., Professor of Physics and Chemistry, Head of the Department of Teacher Education, University of Helsinki, Helsinki, Finland

**Mikhail V. Noskov**, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Full Professor, Professor of the Department of Applied Informatics and Computer Security, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

**Sergey V. Shcherbatykh**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Mathematics and Methods of its Teaching, Acting Rector, Bunin Yelets State University, Yelets, Russia

**Elena V. Soboleva**, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Digital Technologies in Education, Vyatka State University, Kirov, Russia

**Olga Yu. Zaslavskaya**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Scientific Director of the Department of Informatization of Education, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia

**RUDN JOURNAL OF INFORMATIZATION IN EDUCATION**

**Published by the Peoples' Friendship University of Russia  
named after Patrice Lumumba (RUDN University)**

**ISSN 2312-8631 (Print); ISSN 2312-864X (Online)**

Publication frequency: quarterly.

Languages: Russian, English.

Indexed in Russian Index of Science Citation, DOAJ, Cyberleninka, Ulrich's Periodical Directory, WorldCat, ERICH Plus, Dimensions.

**Aim and Scope**

The quarterly scientific reviewed journal on education informatization problems *RUDN Journal of Informatization in Education* is published by the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba (RUDN University) since 2004.

The aim of the journal is to publish original scientific papers that report theoretical, analytical and experimental studies on the effectiveness of Russian and foreign approaches of using contemporary information and communication technologies in all levels of education.

The journal scope covers the whole spectrum of EdTech landscape, including curriculum development and course design, digital educational environment, distance, blended and flipped learning, digital technology for inclusion, ICTs and personalized learning for students and high-school children.

The published papers cover theory-based, practice-proven recommendations for teacher training and retraining programmes aim to develop skills in using digital modelling, internet of things, artificial intelligence, big data, robotics, immersive and hypermedia solutions and other technologies. There is a particular focus on teaching methods for computer science.

Main thematic sections:

- pedagogy and didactics in informatization;
- curriculum development and course design;
- informatization of education: a global perspective;
- digital educational environment;
- distance, blended and flipped learning;
- digital technology for inclusion;
- evolution of teaching and learning through technology;
- ICT skills and competencies among teachers;
- management of educational institutions in the information era;
- teaching computer science.

The journal for the world scientific community: researchers, EdTech teachers, educators, doctoral students.

---

Copy Editor *O.V. Salova*  
Layout Designer *T.N. Selivanova*

**Address of the editorial office:**

3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 955-07-16; e-mail: publishing@rudn.ru

**Address of the editorial board of RUDN Journal of Informatization in Education:**

10 Miklukho-Maklaya St, bldg 2, Moscow, 117198, Russian Federation  
Ph.: +7 (495) 434-87-77; e-mail: infoeduj@rudn.ru

---

Printing run 500 copies. Open price.

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba  
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation

Printed at RUDN Publishing House  
3 Ordzhonikidze St, Moscow, 115419, Russian Federation  
Tel.: +7 (495) 955-08-61; e-mail: publishing@rudn.ru

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЕДАГОГИКА И ДИДАКТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ

- Бермус А.Г.** Профессиональная идентичность педагога в эпоху искусственного интеллекта: к построению исследовательской программы ..... 389

### ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

- Макотрова Г.В., Файзулин Р.В.** Культура использования искусственного интеллекта молодежью как фактор противостояния рискам применения нейросетей в образовании ..... 400
- Филиппов П.Н., Комаров А.Г., Лобастов К.М., Хакимов Р.А., Шевцов В.В., Усова Н.А.** Перспективы использования модели искусственного интеллекта в качестве образовательной платформы для обучения микробиологов ..... 417

### ГТОВНОСТЬ ПЕДАГОГОВ К ИНФОРМАТИЗАЦИИ

- Grinshkun V.V., Kopylova V.V., Bulin-Sokolov F.A.** Features of the university's pedagogical specialties students' preparation for the blockchain technologies in professional communications use (Особенности подготовки студентов педагогических специальностей вузов к использованию блокчейн-технологий в профессиональных коммуникациях) ..... 435

### РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

- Пак Н.И., Хегай Л.Б.** Образовательные инструментальные сайты двойного назначения как средство развития исследовательских умений студентов ..... 448

### ГЛОБАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

- Yakovleva E.S.** Features of using information technologies in teaching French as a native and foreign language in schools in France, Canada, Morocco, and Russia (Особенности использования информационных технологий в обучении французскому языку как родному и иностранному в школах Франции, Канады, Марокко и России) ..... 461

### ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

- Golubeva V.S.** The experience of implementing the Twee platform for news articles in classes of English for specific purposes (Опыт использования ресурса Twee при работе с новостными статьями на занятиях по профессионально ориентированному английскому языку) ..... 476
- Мельник В.В., Юнов С.В.** Ролевое информационное моделирование как педагогическая стратегия развития предпринимательских компетенций студентов вузов ..... 487

### ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ

- Колос К.М.** Обучение программированию в российских школах на уровне основного общего образования: подходы и направления развития ..... 498

## CONTENTS

### PEDAGOGY AND DIDACTICS IN INFORMATIZATION

- Bermus A.G.** Professional identity of a teacher in the era of AI: towards developing a research program ..... 389

### AI TECHNOLOGIES IN EDUCATION

- Makotrova G.V., Faizullin R.V.** The culture of using artificial intelligence by young people as a factor in countering the risks of neural network applications in education ..... 400
- Filippov P.N., Komarov A.G., Lobastov K.M., Khakimov R.A., Shevtsov V.V., Usova N.A.** Prospects for using an artificial intelligence model as an educational platform for training microbiologists ..... 417

### ICT SKILLS AND COMPETENCIES AMONG TEACHERS

- Grinshkun V.V., Kopylova V.V., Bulin-Sokolov F.A.** Features of the university's pedagogical specialties students' preparation for the blockchain technologies in professional communications use ..... 435

### CURRICULUM DEVELOPMENT AND COURSE DESIGN

- Pak N.I., Khegay L.B.** Educational instrumental dual-purpose sites as a means of developing students' research skills ..... 448

### INFORMATIZATION OF EDUCATION: A GLOBAL PERSPECTIVE

- Yakovleva E.S.** Features of using information technologies in teaching French as a native and foreign language in schools in France, Canada, Morocco, and Russia .. 461

### EVOLUTION OF TEACHING AND LEARNING THROUGH TECHNOLOGY

- Golubeva V.S.** The experience of implementing the Twee platform for news articles in classes of English for specific purposes ..... 476
- Melnik V.V., Yunov S.V.** Role-based information modeling as a pedagogical strategy for the development of entrepreneurial competencies of university students ..... 487

### TEACHING COMPUTER SCIENCE

- Kolos K.M.** Teaching programming in Russian schools at the basic general education level: approaches and development directions ..... 498



# ПЕДАГОГИКА И ДИДАКТИКА ИНФОРМАТИЗАЦИИ

## PEDAGOGY AND DIDACTICS IN INFORMATIZATION

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-389-399

EDN: EMUBVZ

УДК 37.08

Научная статья / Research article

### Профессиональная идентичность педагога в эпоху искусственного интеллекта: к построению исследовательской программы

А.Г. Бермус<sup>ID</sup>

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Российская Федерация

bermous@sfedu.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. В условиях происходящей трансформации общества и культуры система образования сталкивается со значительными вызовами (демографические сдвиги, широкое распространение цифровых технологий и сервисов, изменение социальной инфраструктуры образования и др.). Педагог оказывается перед необходимостью освоения новых ролей (коуч, дизайнер, наставник, аналитик и др.), что очевидным образом оказывается на его профессиональной и личностной идентичности. Создание специальной исследовательской программы и технологий ее поддержки оказывается критически важным для качества образования и профилактики негативных сценариев личностной трансформации, в том числе профессионального выгорания, невротизации и др. Методология. Основываясь на феноменологическом подходе и методологии междисциплинарных исследований, включающих представления из области философии, социологии, психологии и педагогики, осуществлена критическая реконструкция понимания технологий искусственного интеллекта (ИИ) как системного интегратора и интерпретатора глубинной трансформации профессиональных культур. В этом контексте профессиональная идентичность педагога рассматривается как динамический результат процесса самопознания и самоопределения во взаимодействии с информационной средой. Результаты. Интеграция ИИ в образовательную среду порождает два ряда последствий, один из которых достаточно очевиден (необходимость овладения новыми средствами деятельности, следовательно, компетенциями), а второй менее заметен, но является определяющим для успешности процесса цифровой трансформации: переосмысление ценностно-смысовых оснований профессиональной идентичности и деятельности. Педагог вынужден переосмысливать свою роль, акцентируя внимание на таких аспектах, как эмпатия, креативность, этическое суждение. Разработка соответствующих представлений и технологий поддержки процесса идентификации и самоидентификации

---

© Бермус А.Г., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

требует создания соответствующей исследовательской программы. *Заключение.* Исследовательская программа в сфере профессиональной идентичности педагога предполагает опору на многие актуальные направления развития социально-гуманитарного и психолого-педагогического знания в конце XX – начале XXI в., она способна дать значимый импульс к развитию науки и технологий в социально-гуманитарной сфере.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация образования, интеллектуальные образовательные платформы, алгоритмическая среда обучения, цифровая рефлексия педагога, гибридная педагогическая деятельность, управление на основе данных, цифровые следы профессионального развития

**Заявление о конфликте интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 16 марта 2025 г.; доработана после рецензирования 19 мая 2025 г.; принята к публикации 28 мая 2025 г.

**Для цитирования:** Бермус А.Г. Профессиональная идентичность педагога в эпоху искусственного интеллекта: к построению исследовательской программы // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 389–399. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-389-399>

## Professional identity of a teacher in the era of AI: towards developing a research program

Alexander G. Bermus<sup>ID</sup>

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russian Federation

✉ bermous@sfedu.ru

**Abstract.** *Problem statement.* In the context of the ongoing transformation of society and culture, the education system faces significant challenges (demographic shifts, widespread use of digital technologies and services; changes in the social infrastructure of education, etc.). The teacher is faced with the need to master new roles (coach, designer, mentor, analyst, etc.), which obviously affects his professional and personal identity. The creation of a special research program and technologies to support it is critically important for the quality of education and the prevention of negative scenarios of personal transformation, including professional burnout, neurosis, etc. *Methodology.* Based on the phenomenological approach and methodology of interdisciplinary research, including ideas from the field of philosophy, sociology, psychology and pedagogy, a critical reconstruction of the understanding of AI as a system integrator and interpreter of the deep transformation of professional cultures. In this context, the professional identity of a teacher is considered as a dynamic result of the process of self-knowledge and self-determination in interaction with the information environment. *Results.* The integration of AI into the educational environment gives rise to two sets of consequences, one of which is quite obvious (the need to master new means of activity and, accordingly, competencies), and the second is less noticeable, but is decisive for the success of the entire process of digital transformation: rethinking the value-semantic foundations of professional identity and activity. The teacher is forced to rethink his role, focusing on such aspects as empathy, creativity, ethical judgment. The development of appropriate ideas and technologies to support the process of identification and self-identification requires the creation of an appropriate research program.

*Conclusion.* The research program in the field of professional identity of a teacher involves relying on many current areas of development of social and humanitarian and psychological and pedagogical knowledge in the late 20th and early 21st centuries, at the same time, it can give a significant impetus to the development of science and technology in the social and humanitarian sphere.

**Keywords:** digital transformation of education, intelligent educational platforms, algorithmic learning environment, digital teacher reflection, hybrid pedagogical activity, data-based management, digital traces of professional development

**Conflicts of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 16 March 2025; revised 19 May 2025; accepted 28 May 2025.

**For citation:** Bermus AG. Professional identity of a teacher in the era of AI: towards developing a research program. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):389–399. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-389-399>

**Постановка проблемы.** Одним из актуальных направлений изучения искусственного интеллекта являются междисциплинарные исследования, направленные на осмысление отношения действующих и будущих специалистов к использованию ИИ [1]. При этом очевидны:

- 1) отсутствие ценностного единства в отношении ИИ;
- 2) недостаточная цифровая грамотность;
- 3) этические риски применения ИИ, порождающие проблемы не только в части «технологической грамотности» [2], но и в гораздо более глубоких аспектах, связанных с внутренней готовностью к встрече с «дополнительным сознанием» [3].

Так, например, педагоги более позитивно воспринимают ИИ в качестве помощника в задачах генерации учебных текстов, но более критичны в отношении использования ИИ для проверки знаний.

Другое исследование [4] также свидетельствует, что системное применение цифровых технологий (ИИ, иммерсивные технологии) не только изменяет формы и методы педагогической деятельности, но и создает новую среду профессиональной деятельности, в конечном счете порождая новую дидактическую модель [5] и новую профессиональную этику [6].

Дополнительную сложность исследования профессиональной идентичности в эпоху ИИ создает множественность тенденций [7]: проблематизация традиционной профессиональной идентичности; развитие цифровой среды; повышение роли и значимости исследовательской и коммуникативной деятельности в подготовке педагогов и т.д.

В целом ИИ – это системный вызов для высшего образования [8], трансформирующий как роли и функции педагогов (облачные вычисления, экспертиза, обращение к внешним экспертам; актуализация жизненного и профессионального опыта как важнейшего элемента содержания), так и процессы («образовательный инжиниринг» [9]), в которых они участвуют. Все это требует разработки совершенно нового концептуального и методологического

инструментария «нейропедагогики» [10], а также комплексного исследования влияния и потенциала трансформации образовательной реальности со стороны ИИ.

Цель исследования – на основе феноменологического анализа категории «профессиональная идентичность педагога» сформулировать базовые идеи и предпосылки программы исследований и инноваций (исследовательской программы) по развитию педагогического образования в контексте Концепции подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 г.<sup>1</sup>

**Методология.** Исходя из базового для гуманитарной методологии [11] представления о человеческом языке и сознании как источнике гуманитарного познания, можно сказать о неизбежности феноменологии как начала любой культурной формы [12]. При применении этой общей установки к исследованию педагогических категорий [13] актуализируем двойственное бытование в русском языке однокоренных слов «эпоха» (определенный исторический и смысловой период) и «эпохé» (принцип феноменологического познания, представляющий собой отказ от априорных суждений, анализ представленности феномена в языке и сознании) [14]. Соответственно, мы реализуем три взаимосвязанных перспективы «эпохального» понимания профессиональной идентичности педагога: непосредственной реальности языкового мышления; совокупности нормативных значений; поля тенденций, связанных с распространением ИИ в образовании.

В итоге программа исследований цифровой идентичности педагога станет «полевым объектом» [15].

**Результаты и обсуждение.** Понятие «идентичность» происходит от латинского *identicus* – тождественный, одинаковый и связано с отношениями между вещами: однородные вещи (например, типовые изделия) взаимозаменяемы. Более сложные отношения возникают, когда идентичность связывает объекты разной природы.

С этой точки зрения, профессиональная идентичность оказывается воображаемым отношением между деятельностью (действительностью) профессиала и ее смысловым образом. Возникающее поле идентичностей (одна идентичность может строиться на образе профессии в общественном сознании, другая – на восприятии себя как носителя профессии, третья – на используемых стратегиях общения и взаимодействия) оказывается сложно структурированным: в нем можно выделить нормативные элементы, мотивационно-ценостные установки, поведенческие проявления.

Тем не менее, феноменологический анализ исходит из центральной роли языка и языкового мышления при определении сущности любого феномена. В этой связи мы можем выделить в профессиональном сознании вообще и в профессиональном сознании педагога в частности определенные слои.

<sup>1</sup> Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.06.2022 № 1688-р.

1. Профессиональное мировоззрение (ответ на вопрос «Для чего я?») охватывает ценности, смыслы, мотивацию профессионального выбора.
2. Профессиональные знания (ответ на вопрос «Кто я?») включают представления о поле деятельности, действующих в нем нормах, порядках, условиях и ограничениях.
3. Профессиональная деятельность (ответ на вопрос «Что я делаю?») представляет профессиональные умения, навыки и опыт.
4. Коммуникативный компонент (ответ на вопрос «С кем и как я общаюсь?») включает профессиональную культуру общения: коммуникативные навыки и стратегии взаимодействия; способности к эмпатии, диалогу.
5. Эмоционально-волевой компонент (ответ на вопрос «Что я чувствую и как организую свою деятельность?») – это эмоциональные переживания, стремления, страхи, в том числе и «выгорание».
6. Рефлексивный компонент (ответ на вопрос «Что и как я о себе понимаю?») – стратегия и опыт понимания своих возможностей и ограничений, готовность к саморазвитию.

Несмотря на то что Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 г. в явном виде не содержит требований к профессиональной идентичности педагога, большинство из перечисленных аспектов в ней присутствуют. Так, говоря о профессиональном мировоззрении педагога, концепция исходит из понимания «роли учителя, педагога как ключевой фигуры для обеспечения качества общего образования и для будущего развития страны, реализации ценностно-смыслового подхода к подготовке учителей будущих поколений Российской Федерации»<sup>2</sup>. В числе ее задач: «обеспечение единых подходов к процессу воспитания и результатам формирования социальной ответственности личности, гуманитарных, духовно-нравственных и гражданско-патриотических ценностей педагогического образования, привлечение к обучению по педагогическим направлениям подготовки студентов и специалистов из разных сфер, расширение подготовки по дополнительным педагогическим квалификациям с учетом запросов динамично меняющейся системы общего и дополнительного образования детей»<sup>3</sup>.

Между тем развитие ИИ ставит перед педагогом проблему самоопределения. Оказывается, большинство традиционных функций может быть передано ИИ, в то время как востребованные «человеческие» модусы (критическое мышление и навыки работы с информацией, эмоциональный интеллект и навыки психолого-педагогической поддержки обучающихся) могут быть дефицитарными для самого педагога.

<sup>2</sup> Концепция подготовки педагогических кадров для системы образования на период до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.06.2022 № 1688-р. С. 6.

<sup>3</sup> Там же. С. 7.

Аналогичные сложности возникают и в отношении профессиональных знаний: появляется напряжение между предметной подготовкой педагога и навыками «педагогического дизайна» [16], «инженерии данных».

Существенно трансформируется и коммуникативная сфера педагога: от него требуется овладение умениями, связанными как с традиционными (обучение, воспитание), так и современными видами деятельности: наставничество, тьюторинг, создание образовательных сообществ; партнерство с родителями, работодателями, сообществами, психолого-педагогическое сопровождение детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При этом появляются «квазисубъекты» общения – чат-боты, цифровые решения в области ИИ, также требующие специфической подготовки.

Большие напряжения возникают в эмоционально-волевом и рефлексивном компонентах профессиональной идентичности. Понимание роли учителя как ключевой фигуры образования трудно сочетается со стандартизацией педагогической профессии, внедрением цифровых сервисов, «платформизацией» образовательных взаимодействий. Это приводит к самоотчуждению педагога, ощущению утраты контроля над своей жизнью, принудительного включения в гонку за показателями.

Профилактика подобного рода сценариев, объединяемых понятием «профессиональное выгорание» связана с внедрением рефлексивных практик, направленных на переосмысление профессиональной деятельности. Значимую роль в инфраструктуре этого процесса играют учительские блоги, опыты участия в совместной рефлексии своей деятельности, наставничество и супervизия.

Решение этих задач может быть существенным образом облегчено использованием ИИ, однако разработка ИИ-сервисов для реализации рефлексивных практик как инструмента развития и поддержки профессиональной идентичности педагогов имеет свои ограничения и риски: этическую неопределенность позиции ИИ, формальное замещение человеческой рефлексии «цифровой корректностью», утрату аутентичности.

Возвращаясь к разработке программы исследований в области цифровой профессиональной идентичности педагогов, отметим, что она реализуется в контексте общей трансформации Южного федерального университета (ЮФУ) как инновационной научно-образовательной системы<sup>4</sup>. В отчетах ректора ЮФУ выделены следующие моменты.

1. Проблемный контекст: цифровая трансформация как вызов и ресурс для формирования профессиональной идентичности.

Современная профессиональная идентичность педагога формируется в условиях цифровой трансформации образовательной среды. Необходима рефлексия того, как внедряемые цифровые технологии (Единый цифровой deanat, электронная цифровая подпись (ЭЦП), системы управления на основе

<sup>4</sup> Отчеты ректора ЮФУ И.К. Шевченко за 2019–2024 гг. URL: [https://sfedu.ru/www/stat\\_pages22.show?p=UNI/N11901/P](https://sfedu.ru/www/stat_pages22.show?p=UNI/N11901/P) (дата обращения: 15.08.2025).

данных, ИИ) меняют не только процессы в организации, но и самоосознание педагога как субъекта, становясь «генератором» новых профессиональных ролей.

Ключевые вызовы программы:

- двойственность цифровой идентичности – педагог одновременно является «учителем» и «цифровым наставником»;
- эрозия традиционных идентичностей под влиянием автоматизации, ИИ и онлайн-обучения;
- необходимость постоянного повышения квалификации в цифровой сфере (Цифровые компетенции в профессиональной педагогической деятельности, Искусственный интеллект в образовании);
- новые формы взаимодействия на цифровых платформах.

2. Теоретические основания программы – цифровая идентичность в междисциплинарном пространстве, в числе которых:

- цифровая культурно-историческая психология: адаптация идей Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина к цифровой среде, разработка понятия «цифровая зона ближайшего развития»;
- психология цифровой деятельности (И. Энгестрём): расширение модели деятельности за счет цифровых инструментов и ИИ как новых элементов;
- цифровой конструктивизм: формирование цифровой идентичности через взаимодействие с цифровыми средами, платформами, сообществами (например, студенческие медиа, волонтерские онлайн-проекты);
- цифровые неудачи (сбой платформы, негативный отзыв в соцсетях) – ключевые точки трансформации идентичности;
- гуманистическая цифровая психология: усиление значимости аутентичности педагога в противовес «цифровой маске».

Цель программы – разработка модели цифровой профессиональной идентичности педагога, способной обеспечить устойчивость, адаптивность и творческую самореализацию в условиях цифровой трансформации образования.

Задачи программы:

- разработка междисциплинарной концепции цифровой профессиональной идентичности педагога;
- диагностика и моделирование процессов формирования цифровой идентичности;
- создание цифрового диагностического и сопроводительного инструментария;
- разработка цифровых образовательных практик и технологий;
- обоснование «политики цифровой идентичности» в образовании.

3. Исследовательская и ресурсная база: цифровая экосистема как основа исследования. Базовым условием реализации программы оказывается цифровая экосистема вуза, интегрирующая следующие компоненты:

- опытно-экспериментальные площадки, в числе которых Академия психологии и педагогики ЮФУ, профильные психолого-педагогические

- классы, университетские начальные классы, – лаборатории формирования цифровой идентичности;
- сетевые образовательные программы – среды для изучения трансформации идентичности в цифровом взаимодействии;
  - междисциплинарные команды разработчиков инновационных образовательных продуктов (педагоги, психологи, ИТ-специалисты, специалисты по ИИ, социологи);
  - цифровая инфраструктура, включающая единый цифровой деканат, управление на основе данных, интегрированные учетные системы (Docsvision, 1С, Цифровой репозиторий ЮФУ);
  - программы ДПО, в том числе Цифровые компетенции в профессиональной педагогической деятельности (2020 г.), Искусственный интеллект в образовании и науке (2024 г.) и др.;
  - фонд целевого капитала (ФЦК) – механизм поддержки инициатив, связанных с цифровой идентичностью;
  - программно-целевое управление – включение показателей цифровой идентичности в стратегические документы, в частности ядро образовательной программы ЮФУ, 2024 г.

**Заключение.** Программа исследований профессиональной идентичности педагога, дополненная цифровым измерением, отвечает вызовам времени и опирается на реальную практику развития ЮФУ в 2019–2024 гг. Она позволяет не только констатировать изменения, но формировать устойчивую, гибкую и творческую цифровую идентичность педагога, способного быть агентом изменений в цифровой образовательной среде.

В течение ближайших пяти лет (2026–2030) ожидаются такие результаты, как разработка концепции и платформы диагностики цифровой профессиональной идентичности педагога, цифровые рефлексивные лаборатории в ЮФУ и партнерских школах, формирование стандартов цифровой идентичности педагога, внедрение ИИ-ассистента для сопровождения профессионального роста педагога.

При условии масштабирования программа может стать компонентом национальных проектов в сфере молодежной политики и цифровой экономики.

### Список литературы

- [1] Гринишун В.В., Шунина Л.А. Искусственный интеллект в образовательной деятельности и подготовке педагогов: необходимость исследований // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : материалы VII Междунар. науч. конф., Красноярск, 19–22 сентября 2023 г. Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. С. 1056–1059. EDN: AOWARM
- [2] Amofa B., Kamudyariwa X.B., Fernandes F.A.P., Osobajo O.A., Jeremiah F., Oke A. Navigating the complexity of generative artificial intelligence in higher education: a systematic literature review // Education Sciences. 2025. Vol. 15. No. 7. P. 826. <https://doi.org/10.3390/educsci15070826>

- [3] Бермус А.Г., Сизова Е.В. Этические аспекты реализации технологий искусственного интеллекта в классическом университете: анализ отношений студенческой аудитории // Непрерывное образование: XXI век. 2025. Т. 13(2). <https://doi.org/10.15393/j5.art.2025.10585> EDN: BQHTHY
- [4] Левицкий М.Л., Гриншкун В.В., Заславская О.Ю. Многокомпонентная модель унификации и интеграции цифровых ресурсов вуза // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. Т. 1. № 63. С. 7–23. <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.63.1.01> EDN: IGRGAP
- [5] Водяченко Г.Р. Искусственный интеллект в образовании: новая эра дидактики // Вестник Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. Серия: Информационные компьютерные технологии в образовании. 2024. № 20. С. 82–88. EDN: OEXYTH
- [6] Согомонов А.Ю. Искусственный интеллект в университетской дидактике как вызов философии образования и профессиональной этике // Ведомости прикладной этики. 2024. № 1(63). С. 77–93. EDN: VBWQQC
- [7] Тореева Т.А. Аксиологический компонент подготовки педагогов-исследователей в классическом университете: педагогические и философские аспекты // Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование. 2025. Т. 23. № 1. С. 28–53. EDN: NFUGCC
- [8] Бороненко Т.А., Федотова В.С. Генеративный искусственный интеллект в образовании: новые задачи и компетенции педагога // Мир науки, культуры, образования. 2025. № 2(111). С. 228–233. <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2025-2111-228-233> EDN: FRXKIC
- [9] Груздев М.В., Тарханова И.Ю., Энзельдт Н.В. Образовательный инжиниринг: концептуализация понятия // Ярославский педагогический вестник. 2019. № 5. С. 8–15. EDN: UPBHNL
- [10] Шошев М.Д. Нейропедагогика как новая прикладная область в системе образования в Болгарии // Психология человека в образовании. 2023. Т. 5. № 4. С. 568–578. <https://doi.org/10.33910/2686-9527-2023-5-4-568-578> EDN: OWRLBO
- [11] Бермус А.Г. Введение в гуманитарную методологию. М. : Канон+ РООИ «Реабилитация», 2007. 336 с. EDN: QXBGNZ
- [12] Файбышенко В.Ю. Встреча с феноменом: воплощение и развоплощение. О некоторых чертах феноменологического проекта М.К. Мамардашвили // Международный журнал исследований культуры. 2013. № 3(12). С. 35–40. EDN: RBTVSD
- [13] Шевелев А.Н. Потенциал феноменологического подхода в историко-педагогических исследованиях // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2006. Т. 6. № 14. С. 151–162. EDN: KVAQLL
- [14] Очерки феноменологической философии : учеб. пособие / под ред. Я.А. Слинина и Б.В. Маркова. СПб. : Изд-во Санкт-Петербургского государственного университета, 1997. С. 61–63. EDN: UJAXOX
- [15] Василенко И.В., Конева Н.Д. Социальное поле образования: эвристический потенциал теории П. Бурдье // Logos et Praxis. 2014. № 6(26). С. 36–43. <https://doi.org/10.24412/FdsP4XEwCJ8> EDN: RKNMTR
- [16] Токтарова В.И., Ребко О.В. Интеграция искусственного интеллекта в работу педагога: инструменты для педагогического дизайна и разработки образовательных продуктов // Информатика и образование. 2024. Т. 39. № 1. С. 9–21. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21> EDN: CPSABT

## References

- [1] Grinshkun VV, Shunina LA. Artificial intelligence in educational activities and teacher training: the need for research. In: Noskov MV. (ed.) *Informatization of Education and Methods of E-Learning: Digital Technologies in Education: Proceedings of the*

- VII International Scientific Conference, 19–22 September 2023, Krasnoyarsk.* Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev Publ.; 2023. p. 1056–1059. (In Russ.)
- [2] Amofa B, Kamudyariwa XB, Fernandes FAP, Osobajo OA, Jeremiah F, Oke A. Navigating the complexity of generative artificial intelligence in higher education: a systematic literature review. *Education Sciences.* 2025;15(7):826. <https://doi.org/10.3390/educsci15070826>
  - [3] Bermus AG, Sizova EV. Ethical aspects of the implementation of artificial intelligence technologies in a classical university: analysis of student audience attitude. *Lifelong Education: The 21st Century.* 2025;13(2). (In Russ.) <https://doi.org/10.15393/j5.art.2025.10585> EDN: BQHTHY
  - [4] Levitsky ML, Grinshkun VV, Zaslavskaya OYu. Multi-component model of unification and integration of digital resources of the university. *MSU Journal of Informatics and Informatization of Education.* 2023;1(63):7–23. (In Russ.) <https://doi.org/10.25688/2072-9014.2023.63.1.01> EDN: IGRGAP
  - [5] Vodyanenko GR. Artificial intelligence in education: a new era of didactics. *Vestnik Permskogo Gosudarstvennogo Gumanitarno-Pedagogicheskogo Universiteta. Seriya: Informacionnye Komp'yuternye Tekhnologii v Obrazovanii = Bulletin of Perm State Humanitarian and Pedagogical University. Series: Information Computer Technologies in Education.* 2024(20):82–88. (In Russ.) EDN: OEXYTH
  - [6] Sogomonov AYu. Artificial intelligence and university: new challenges for philosophy of education and professional ethics. *Semestrial Papers of Applied Ethics.* 2024;(1):77–93. (In Russ.) EDN: VBWQQC
  - [7] Toreeva TA. Axiological component of research teacher training at a classical university: pedagogical and philosophical aspects. *Lomonosov Pedagogical Education Journal.* 2025;23(1):28–53. (In Russ.) EDN: NFUGCC
  - [8] Boronenko TA, Fedotova VS. Generative artificial intelligence in education: new tasks and competencies of a teacher. *The World of Science, Culture and Education.* 2025;(2):228–233. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/1991-5497-2025-2111-228-233> EDN: FRXKIC
  - [9] Gruzdev MV, Tarkhanova IYu., Enzeldt NV. Educational engineering: conceptualization of the concept. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin.* 2019;(5):8–15. (In Russ.) EDN: UPBHNL
  - [10] Shoshev MD. Neuropedagogy as a new applied area in the education system in Bulgaria. *Psychology in Education.* 2023;5(4):568–578. (In Russ.) <https://doi.org/10.33910/2686-9527-2023-5-4-568-578> EDN: OWRLBO
  - [11] Bermus AG. *Introduction to Humanitarian Methodology.* Moscow: Canon + ROOI Rehabilitation Publ.; 2007. 336 p. (In Russ.) EDN: QXBGNZ
  - [12] Faibyshenko VYu. Encountering phenomenon: realization and de-realization: on merab Mamardashvili's phenomenology. *International Journal of Cultural Research.* 2013;(3):35–40. (In Russ.) EDN: RBTVSD
  - [13] Shevelev AN. The potential of the phenomenological approach to the research of history of education. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences.* 2006;6(14):151–162. (In Russ.) EDN: KVAQLL
  - [14] Slinin YaA, Markov BV. (eds.) *Essays on Phenomenological Philosophy.* Saint Petersburg: St. Peterburg State University Publ.; 1997. p. 61–63. (In Russ.) EDN: UJAXOX
  - [15] Vasilenko IV, Koneva ND. Social field of education: the heuristic potential of Bourdieu's theory. *Logos et Praxis.* 2014;(6):36–43. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/FdsP4XEw-CJ8> EDN: RKNMTR
  - [16] Toktarova VI, Rebko OV. Integrating artificial intelligence into the work of an educator: tools for instructional design and development of educational products. *Informatics and Education.* 2024;39(1):9–21. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-1-9-21> EDN: CPSABT

**Сведения об авторе:**

*Бермус Александр Григорьевич*, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой образования и педагогических наук, Академия психологии и педагогики, Южный федеральный университет, Российская Федерация, 344006, Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42. ORCID: 0000-0002-9342-6339; SPIN-код: 7352-2625. E-mail: bermous@sfedu.ru

**Bio note:**

*Alexander G. Bermus*, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Education and Pedagogical Sciences, Academy of Psychology and Pedagogy, Southern Federal University, 105/42 Bolshaya Sadovaya St, Rostov-on-Don, 344006, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-9342-6339; SPIN-code: 7352-2625. E-mail: bermous@sfedu.ru



# ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБРАЗОВАНИИ

## AI TECHNOLOGIES IN EDUCATION

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-400-416

EDN: EQGQKH

УДК 37.011

Научная статья / Research article

### Культура использования искусственного интеллекта молодежью как фактор противостояния рискам применения нейросетей в образовании

Г.В. Макотрова<sup>1,2</sup> ✉, Р.В. Файзуллин<sup>1</sup> 

<sup>1</sup> Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Дирекция приоритетных образовательных инициатив, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Российская Федерация  
✉makotrova@bsuedu.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. Влияние искусственного интеллекта (ИИ) на молодежь в образовательном процессе как положительное, так и отрицательное. Основная проблема – определение феномена «культура использования искусственного интеллекта молодежью» как системного личностного образования, выявление его функций, обеспечивающих противостояние рискам использования нейросетей в образовании. Методология. Ведущие методы исследования – критический анализ научно-педагогических источников, систематизация, классификация, опрос. Анализ подходов исследователей к проблемам связи культуры применения цифровых технологий и культуры человека позволил рассматривать культуру использования ИИ молодежью через коммуникативную деятельность, творческую активность и творческое саморазвитие личности. Результаты. Впервые определен феномен «культура использования искусственного интеллекта молодежью»; осуществлено выделение структуры и описание содержания компонентов изучаемого феномена, его социокультурных функций в цифровом обществе, обеспечивающих противостояние рискам использования ИИ в образовании; выявлены критерии и показатели культуры использования ИИ молодежью для ее оценки. Заключение. Введение нового понятия обеспечивает расширение научных представлений об образовательной сущности обучения с помощью ИИ. Критерии и показатели культуры использования ИИ открывают возможности для ее диагностики, разработки новых педагогических технологий и оценки рисков.

© Макотрова Г.В., Файзуллин Р.В., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

**Ключевые слова:** антропологический подход, социокультурные функции, обучение, диагностика, культурологический подход, личность молодого человека

**Вклад авторов.** Г.В. Макотрова – руководство эмпирическим исследованием, концептуализация, методология, создание рукописи и ее редактирование. Р.В. Файзуллин – руководство исследованием, концептуализация, критический анализ черновика, оформление рукописи. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование выполнено в рамках государственного задания РАНХиГС.

**История статьи:** поступила в редакцию 10 мая 2025 г.; доработана после рецензирования 22 июня 2025 г.; принята к публикации 7 июля 2025 г.

**Для цитирования:** Макотрова Г.В., Файзуллин Р.В. Культура использования искусственного интеллекта молодежью как фактор противостояния рискам применения нейросетей в образовании // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 400–416. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-400-416>

## The culture of using artificial intelligence by young people as a factor in countering the risks of neural network applications in education

Galina V. Makotrova<sup>1,2</sup> , Rinat V. Faizullin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Directorate of Priority Educational Initiatives, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation  
makotrova@bsuedu.ru

**Abstract.** *Problem statement.* The impact of artificial intelligence (AI) on young people in the educational process is both positive and negative. The main problem is to define the phenomenon of “the culture of artificial intelligence using among young people” as integrative personal education and identifying its functions that counteract the risks of using neural networks in education. *Methodology.* The leading research methods were critical analysis of scientific and pedagogical sources, systematisation, classification, and the survey method. An analysis of researchers’ approaches to the problems of the connection between the culture of using digital tools and human culture made it possible to consider the culture of young people’s use of AI through communicative activity, human creative activity, and creative self-development of the individual. *Results.* The phenomenon of ‘the culture of artificial intelligence among young people’ has been defined for the first time; the structure and content of the components of the phenomenon under study have been identified, as well as its socio-cultural functions in the digital society, which counteract the risks of using AI in education; criteria and indicators of the culture of AI among young people have been identified for its assessment. *Conclusion.* The introduction of a new concept expands scientific understanding of the educational essence of learning with the use of AI. The criteria and indicators of AI culture open up opportunities for its diagnosis, the development of new pedagogical technologies, and risks assessment.

**Keywords:** anthropological approach, sociocultural functions, education, diagnosis, cultural approach, young person's personality

**Authors' contribution.** Galina V. Makotrova – supervision of the empirical study, conceptualisation, methodology, manuscript drafting and editing. Rinat V. Faizullin – research supervision, conceptualisation, critical analysis of the draft manuscript, manuscript design. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Founding.** The research was carried out within the framework of the state assignment of the Russian Academy of National Economy and Public Administration.

**Article history:** received 10 May 2025; revised 22 June 2025; accepted 7 July 2025.

**For citation:** Makotrova GV, Faizullin RV. The culture of using artificial intelligence by young people as a factor in countering the risks of neural network applications in education. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):400–416. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-400-416>

**Постановка проблемы.** Искусственный интеллект, традиционно рассматриваемый как совокупность технологических систем, обладающих некоторыми свойствами человеческого интеллекта, получает мощное развитие. ИИ влияет на молодежь как положительно, так и отрицательно, охватывая различные сферы: образование, психическое здоровье, творчество и социальное взаимодействие.

Анализ научных источников показал, что среди негативных последствий внедрения ИИ в систему обучения ученые выделяют следующие факты: получение контента, содержащего дезинформацию, которая может в дальнейшем распространяться [1]; негативное влияние на психическое здоровье, проявляющееся в кибербуллинге (использование дипфейков для травли или преследования) [2], появление зависимости, одиночества и изоляции, рост тревожности [3]; снижение креативности и уверенности в себе из-за быстроты, с которой ИИ может создавать контент [4]; потеря критичности при оценке результатов созданных продуктов [5]; снижение роли интуиции и эмоциональной глубины в творческих процессах за счет стандартных алгоритмов [6]; снижение направленности на развитие собственных творческих навыков из-за частоты использования упрощенных ИИ-заданий, построенных на автоматизированных решениях [7]; снижение академической честности, так как ИИ можно использовать для списывания при выполнении заданий [8]; нарушения конфиденциальности, поскольку системы ИИ собирают и обрабатывают данные обучающихся (например, при распознавании лиц для определения эмоционального благополучия тех, кто учится), которые могут быть использованы не по назначению, если не защищены должным образом [9]. Среди проблем, связанных с внедрением ИИ в образовательный процесс, исследователи выделяют не только вопросы академической честности и конфиденциальности данных, но и проблему цифрового неравенства, обусловленную низкой цифровой грамотностью преподавателей и сложностью выбора подходящих инструментов [10].

Актуальность обсуждения рисков влияния ИИ на молодежь и поиск факторов, их снижающих, отвечает ряду документов, в которых отражена направленность на активное использование ИИ в различных сферах жизни человека. Так, согласно Указу Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации» использование технологий искусственного интеллекта предполагает рост благосостояния и качества жизни населения, обеспечение национальной безопасности и правопорядка, достижение устойчивой конкурентоспособности российской экономики. Эти позиции и определяют Национальную стратегию развития искусственного интеллекта на период до 2030 г., федеральный проект «Искусственный интеллект». По документам в ближайший период в стране должно произойти ускоренное развитие ИИ, проведение научных исследований, повышение доступности информации и вычислительных ресурсов для пользователей, совершенствование системы подготовки кадров в этой области<sup>1</sup>.

Выделенные в документах ЮНЕСКО компетенции студентов и педагогов в отношении использования ИИ, государственная направленность на активное развитие и применение ИИ в различных сферах, результаты опроса студентов и педагогов школы, наличие связей между доброжелательностью молодого человека, его возрастом и более позитивным отношением к технологиям ИИ [11], понимание того, что молодые люди все чаще длительно вовлекаются в различные сферы применения ИИ и как следствие могут подвергаться рискам его использования, ориентируют нас на необходимость осмыслиения не только деятельностных составляющих взаимодействия с ИИ, но и представление феномена культуры использования ИИ как фактора противостояния рискам применения нейросетей в образовании.

Известно, что успешность осуществленной человеком деятельности определяется не только его когнитивными способностями, но и рядом других внутренних условий, тесно связана с влиянием внешних условий, поэтому объем понятия «культура человека» шире, чем «способность человека». Исходя из этого культура использования ИИ молодежью рассматривается как то, что может проявиться в качестве основы для инициации определенного поведения в силу наличия в ее структуре диспозиционной части, включающей процессы смысло- и целеобразования, что свидетельствует о том, что объем понятия «культура использования ИИ молодым человеком» шире, чем «способность личности использовать ИИ».

В исследованиях показано, что использование ИИ не просто позволяет решить поставленные человеком проблемы, но ведет к созданию новой реальности, обеспечивает перестройку культуры личности, народа, предоставляет безграничные коммуникативные возможности в условиях сетевой коммуникации [12; 13]. Поэтому обращение авторов к осмыслению нового фундаментального понятия, феномена «культура использования искусственного

<sup>1</sup> Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 г., утвержденная Указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490 // Система Гарант. URL: [https://base.garant.ru/72838946/#block\\_1000](https://base.garant.ru/72838946/#block_1000) (дата обращения: 01.06.2025).

интеллекта молодежью», отражает последние тенденции развития образования и общества.

Цель исследования – определить феномен «культура использования искусственного интеллекта молодежью» как системное личностное образование, выявить его функции, обеспечивающие противостояние рискам использования нейросетей в образовании.

**Методология.** В качестве ведущего использовался культурологический подход, позволяющий утверждать то, что культуре использования ИИ молодежью присущи признаки, характеризующие общую и цифровую культуру. Анализируя подходы исследователей к проблемам связи культуры использования цифровых технологий и культуры человека, мы выделили три положения.

1. Проблема культуры использования цифровых технологий – это проблема взаимодействия людей на основе цифровых технологий, при котором происходит их своеобразное развитие [14; 15].

2. Цифровая культура человека имеет творческую природу, обусловленную владением цифровыми технологиями в творческой деятельности [16].

3. Цифровая культура отражает личностную природу человека, так как она обеспечивает его творческое саморазвитие и самовыражение [17].

Эти три положения позволили рассматривать исследуемый феномен через коммуникативную деятельность, творческую активность и творческое саморазвитие личности.

Опираясь на системный и культурологический подходы при осуществлении анализа философской, психологической, социологической и педагогической литературы, мы выделили следующие теоретико-методологические посылки рассмотрения феномена «культура использования искусственного интеллекта молодежью»:

- культура использования ИИ молодым человеком и цифровая культура личности соотносятся как часть и целое, отдельное и общее;
- культура использования ИИ молодым человеком представляет собой часть цифровой культуры личности, поэтому ее исследование должно опираться на данные культурологии, раскрывающей общую структуру, механизм функционирования культуры;
- культура использования ИИ молодым человеком – это системное понятие, включающее ряд компонентов, имеющих собственную структуру; оно избирательно включено в образовательную практику и профессиональную деятельность, обладает интегративным свойством целого, не сводимого к свойствам отдельных частей;
- культура использования ИИ молодым человеком, как и культура личности, формируется, развивается, реализуется в конкретной деятельности каждого, прежде всего в образовательной и профессиональной деятельности;
- развитие культуры использования ИИ молодым человеком обусловлено индивидуально-творческими, психофизиологическими, возрастными особенностями, его сложившимся социально-образовательным и/или социально-профессиональным опытом.

Исходя из того, что личность при использовании ИИ в ходе образования или профессиональной деятельности не только быстрее осваивает ценности культуры, но и создает, и обогащает материальную и духовную действительность с помощью умений и навыков ИИ, считаем важным в создаваемом нами определении выделить культуру использования ИИ как *состояние, динамический процесс и результат*.

Для формулирования понятия, рассмотрения его структурных и функциональных компонентов, определения критериев и показателей (признаков-характеристик) мы выделили базовые теоретические характеристики цифровой культуры личности и соотнесли их с проявлениями культуры использования ИИ. Рассматривая цифровую культуру личности, обратили внимание на выделение следующих характеристик: ответственность перед другими людьми и обществом в пространстве реальной жизни на основе понимания иллюзорности цифрового мира [18], проявлений развитого критического мышления, интерпретационной активности, способности к нравственно-этической, смысловой и содержательной оценке информационного сообщения [19]; умения осуществлять поиск нужной информации и ее применение; соблюдение этических и правовых норм при доступе и использовании информации; направленность личности на общение и сотрудничество с помощью цифровых технологий [20].

В методических рекомендациях Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (ЮНЕСКО) для педагогов<sup>2</sup> и студентов<sup>3</sup> выделен целый ряд компетенций, отражающих культуру использования ИИ личностью, обеспечивающую безопасное и осмысленное взаимодействие с нейросетями в системе образования. Особо значимыми в материалах ЮНЕСКО, представляющими руководства для подготовки студентов к использованию ИИ, являются акценты на знаниях о преимуществах и рисках использования ИИ, понимании возможностей технологий ИИ для потребностей человека и устойчивого развития окружающей среды и экосистем; этических и социальных компонентах применения ИИ; технологических составляющих использования ИИ; умениях проектировать системы ИИ, включающие комплексные инженерные навыки в отношении построения архитектуры, обучения, тестирования и оптимизации ИИ в рамках решения проблемы. Существующие руководства ЮНЕСКО для подготовки учителя к использованию ИИ в обучении, разработка ЮНЕСКО для подготовки студентов к использованию ИИ представляют интерес для определения критериев и показателей культуры использования ИИ молодежью.

В качестве эмпирического метода использовался анонимный онлайн-опрос школьников 8–11 классов ( $n = 478$ ), учителей ( $n = 209$ ) из 23 обще-

<sup>2</sup> AI competency framework for teachers // UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104> (accessed: 01.06.2025).

<sup>3</sup> AI competency framework for students // UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105> (accessed: 01.06.2025).

образовательных учреждений Белгородской области, а также студентов вуза – будущих педагогов ( $n = 105$ ) с марта по апрель 2025 г. Опрос показал, что необходимо развивать культуру использования ИИ как фактор противостояния нейросетям.

**Результаты и обсуждение.** Проведенный опрос позволил выявить, что 25 % студентов и 14 % учителей никогда не участвовали в обсуждении социокультурных, культурных и этических рисков, связанных с использованием ИИ в образовании, 65 % опрошенных студентов и 65 % опрошенных педагогов редко или очень редко обсуждали эти риски. При характеристике своего поведения в условиях получения информации, в том числе от нейросетей, 16 % школьников согласились с тем, что полностью доверяют информации, полученной от нейросетей; 21 % школьников – с тем, что не имеют опыта оценки информации, полученной от них в обучении. Результаты анализа проведенного опроса школьников, студентов и учителей согласуются с выводами ученых, посвященных анализу рисков использования ИИ в образовании.

Рассмотренные характеристики говорят о том, что культура использования ИИ личностью отражает процессы:

- созидания ее материальных и духовных ценностей, имеющих субъективное и объективное значение;
- изменения, развития, преобразования действительности и собственной индивидуальности.

На основании вышеизложенного мы определяем культуру использования ИИ молодым человеком как компонент его цифровой культуры, как интегративный личностный ресурс, представляющий единство знаний о возможностях и рисках применения нейросетей в различных сферах деятельности, умений выстраивать с ними взаимодействие при постановке и решении различных по уровню сложности задач в образовательной или профессиональной деятельности, ценностного отношения к полученным результатам, что обеспечивает эффективную социализацию и творческое саморазвитие личности.

Исходя из вышесказанного в качестве структурных компонентов рассматриваемой культуры использования ИИ молодежью выделяем *аксиологический информационно-деятельностный, коммуникационно-этический, личностно-творческий* компоненты. Очевидно, они составляют интегративное целое культуры использования ИИ личностью. Наличие аксиологического компонента означает, что молодой человек правильно понимает сущность цифровой реальности, создаваемой алгоритмами ИИ, и свое нахождение в ней; информационно-деятельностный компонент связан с культурой оценки и использования информации, коммуникационно-этический – предполагает понимание своей ответственности за реализуемую деятельность с помощью ИИ, следование этике использования ИИ, нормам коммуникативной культуры; личностно-творческий – отражает креативное саморазвитие личности, возможности для самопрезентации своих личностных достижений, расширение временных и пространственных возможностей для творческой деятельности.

Представим краткое содержание каждого компонента. *Аксиологический компонент культуры использования ИИ* молодежью состоит из ценностей-

целей, ценностей-средств, ценностей-знаний, ценностей-отношений, ценностей-качеств. Ценности-цели отражают цели использования ИИ, определяются мотивами, конкретизирующими адекватные деятельности потребности и занимающими основное положение в иерархии потребностей (составляют ядро личности). К таким потребностям относятся самоопределение, творческое саморазвитие, социализация, которые объективно детерминируют возможность решения задач разного уровня сложности. Ценности-цели определяют выбор молодым человеком ценностей-средств, развитие ценностей-знаний, ценностей-отношений и ценностей-качеств.

Гуманистическая направленность деятельности в образовании или профессиональной сфере в виде ценностей-отношений реализуется в диалоговой форме общения с ИИ, проявляется в понимании важности междисциплинарных основополагающих знаний, необходимых для постепенного расширения компетенций об алгоритмах ИИ<sup>4</sup>. При взаимодействии с ИИ молодые люди осознают, что именно они несут этическую и юридическую ответственность, понимают риски, которые возникают при использовании ИИ. К ценностям-средствам мы отнесли умение работать с алгоритмами ИИ, методы и приемы ведения диалогов. Ценности-знания включают знания о том, что ИИ является отправной точкой для инноваций в области ИИ, базовые знания в области проектирования и использования ИИ. Ценности-качества – проявления личностных параметров молодых людей, которые необходимы при использовании ИИ (любознательность, которая обнаруживается в вопрошающей активности, направленность обучающегося на самообразование в области применения ИИ, стремление выразить себя в творческом поиске, интерпретационная активность, критичность мышления, ответственность, уровень саморегуляции).

*Информационно-деятельностный компонент* – это знания и умения при работе с информацией, связанной с ИИ. Потоки информации, которые молодой человек получает от ИИ, требуют умений ее верифицировать и выявлять аутентичность. Важными в работе с информацией являются навыки составления задач для ИИ, умения критически оценивать информацию и инструменты ИИ, связывать имеющиеся знания об ИИ со своей деятельностью в общественной и повседневной жизни. Среди технических умений в соответствии с возрастом выделяются умения программирования, обеспечивающие работу с данными и алгоритмами для настройки инструментов ИИ в соответствии с задачами, умения улучшать качества наборов данных, перенастраивать алгоритмы и улучшать архитектуру ИИ в ответ на результаты тестирования, использовать набор данных с открытым исходным кодом ИИ и инструменты из бесплатных алгоритмов или библиотек алгоритмов ИИ с открытым исходным кодом.

*Коммуникационно-этический компонент* предполагает понимание молодыми людьми этических принципов использования ИИ, воздействия ИИ на

<sup>4</sup> AI competency framework for students // UNESCO. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105> (accessed: 01.06.2025).

окружающую среду и общество, меры своего участия и участия ИИ в решении определенных образовательных и/или профессиональных задач, знание операций и решений ИИ, которые могут коснуться конфиденциальной информации; осознание рисков, связанных с раскрытием конфиденциальной информации; знание типичных инцидентов и конкретных рисков, связанных с использованием определенных систем ИИ. Этот компонент также включает ряд умений:

- давать самооценку личного значения этических принципов использования ИИ для охраны прав человека, конфиденциальности данных, безопасности, человеческого участия, а также для равенства, инклюзивности (гендерной, расовой и др.), социальной справедливости, экологической устойчивости;
- оценивать необходимость использования ИИ с юридической, этической и логической точек зрения, последствия нарушений человеческого надзора при управлении ИИ (например, слабые нормативные правовые акты, не способные предотвратить разработку и производство вредоносных инструментов ИИ, институциональное использование ИИ для замены людей при принятии решений с высокими ставками, отсутствие проверки точности выходных данных ИИ);
- характеризовать преимущества ИИ в сравнении с рисками и затратами;
- выявлять предубеждения ИИ и содействовать инклюзивности и защите прав пользователей;
- защищать собственную безопасность и безопасность коллег при использовании ИИ;
- применять критерии оценки соответствия инструмента ИИ этическим нормам при проектировании и разработке его алгоритмов.

Молодой человек, использующий ИИ, имеет возможность быстрее искать и находить новые идеи и смыслы в творческой деятельности. Применение ИИ в продуктивной творческой деятельности сопровождает ее этапы (идентификацию проблемы, генерацию и оценку идей, выбор ведущей идеи и ее реализацию), приводит к высокой скорости генерации идей, которые могут быть в дальнейшем развиты, позволяет расширить круг идей, способы их реализации, предлагая разные точки зрения.

*Лично-творческий компонент культуры использования ИИ* предполагает проявления коммуникативных и эмоциональных качеств в условиях участия молодого человека в творческой деятельности, в том числе в командной работе; осознание того, что ИИ не может заменить человеческое мышление или интеллектуальное развитие. Применение ИИ в решении новых задач разного уровня сложности активизирует предыдущие знания, позволяет генерировать уникальные представления проблем, ставить цели, контролировать и регулировать свой прогресс, исследовать различные прототипические решения и сходиться на самом оригинальном и полезном конечном результате.

Принимая во внимание особенности многообразия деятельности молодых людей с использованием ИИ, возникающих в процессе взаимодействия с ИИ и общения с ним, ценностных ориентаций, возможностей творческой

самореализации личности учащегося, считаем необходимым рассматривать функциональные компоненты использования культуры ИИ молодым человеком, отражающие процессуальную сторону культуры ИИ. В результате выделены следующие функциональные компоненты культуры использования ИИ молодежью: мировоззренческий, нравственный, коммуникативный, информационный, познавательный, личностно-развивающий. Кратко рассмотрим каждый компонент, предостав员ющий возможности для противостояния рискам его использования в образовании.

*Мировоззренческая функция* обеспечивает осознание молодым человеком неподлинности цифрового мира, ведет к поиску других взглядов, выходящих за рамки того, что может быть получено с помощью ИИ, приводит к более глубокому осознанию своей позиции, созданию собственной картины мира. Реализация этой функции предохраняет от возможных межличностных и межгрупповых конфликтов, которые могут возникнуть при резкой поляризации взглядов, на основе методологических идей, представлений о явлении с разных точек зрения, имеющихся связей между научными знаниями и жизненным опытом, снижает бессистемность и стихийность потребления информации.

*Нравственная функция* отражает этический характер использования ИИ-инструментов молодым человеком. Она подразумевает понимание им использования ИИ как проявления бережного, ответственного отношения к информации, полученной от ИИ, активного этического созидания, соблюдения конфиденциальности данных при сборе и обработке информации; является залогом успешного решения поставленных проблем в рамках этических правил, понимания этической значимости результатов их решения; позволяет укреплять гражданские ценности и чувство социальной ответственности.

*Коммуникативная функция* обеспечивает высокую критическую оценку полезности и просоциальности использования ИИ, понимание важности наличия в поисковой деятельности молодого человека ИИ-помощника, осознание высокой значимости человеческой коммуникации, так как она позволяет скорректировать и дополнить рекомендации ИИ. Способствует совместной деятельности, высокому уровню коммуникации на основе использования ИИ, предоставляя возможности для взаимопомощи, взаимообучения, снижения риска академической нечестности; ведет к неприятию личностью иллюзорных заявлений и прогнозов о том, что ИИ может узурпировать мышление людей и принятие ими решений.

*Информационно-технологическая функция* проявляется у молодого человека в технологической компетентности при использовании ИИ с учетом его возрастных и интеллектуальных возможностей; признании сложности поиска правдивой аутентичной информации и существования опасности манипулирования интерпретациями. Эта функция обеспечивает на основе высокой технологической грамотности использования ИИ более осознанное применение ИИ-инструментов, оценку возможных рисков, не допускает неправильное или чрезмерное включение ИИ в свою деятельность.

*Познавательная функция* состоит в получении молодым человеком определенной системы знаний о возможностях ИИ в образовательной или профессиональной деятельности, а также умений и навыков использования ИИ в решении разного рода задач. Познавательная функция определяется возрастными, интеллектуальными возможностями молодых людей, уровнем их мотивации и технологической готовности к использованию ИИ, уровнем разработанности алгоритмов ИИ, сложностью поставленных задач. Реализация этой функции снижает риски академической нечестности, смешения подлинной и иллюзорной реальности цифрового мира.

*Личностно-развивающая функция* приводит к осознанию необходимости использования ИИ как инструмента для самоопределения, творческой самореализации и социализации собственной личности. Она обнаруживается при выдвижении с помощью ИИ новых гипотез, создании оригинальных продуктов, получении нестандартных решений, в которых отражены интуиция, воображение, фантазия, инициативность, сознательный отказ от традиционных подходов. Личностно-развивающая функция проявляется в активной пробе сил молодого человека при решении более трудных для него личностно-значимых задач с использованием ИИ, понимании своей роли при личностном самовыражении, соблюдении авторского права, критическом отношении к информации и адекватной оценке ее истинности.

Проблема измерения культуры использования ИИ молодым человеком, как и любого другого вида его культуры, связана с проблемой критериев и уровней ее сформированности. Критерий – это признак, на основании которого проводится оценка, суждение. Критерии раскрываются, во-первых, через ряд качественных показателей, по мере проявления которых можно судить о большей или меньшей степени его выраженности. Во-вторых, критерии должны отражать динамику измеряемого качества во времени и культурно-педагогическом пространстве, в-третьих, – по возможности охватывать основные виды деятельности [21].

Мы принимаем во внимание вышеизложенные требования к измерениям критериев как основные. Критерии культуры использования ИИ молодым человеком определяли исходя из системного понимания культуры, понимания культуры как состояния, как процесса и как результата творческого освоения и создания нового знания личностью. Согласно выделенным компонентам культуры использования ИИ молодым человеком выделяем следующие критерии ее развития: *мотивация к использованию ИИ; критичность в отношении функций и продуктов ИИ; этичность использования ИИ; технологическая готовность к использованию ИИ*.

Каждый критерий представляем рядом признаков, которые выведены в результате системного анализа содержания компонентов культуры использования ИИ молодым человеком, подтверждены теоретическим анализом научной литературы и отобраны по результатам экспериментальной работы как наиболее полно проявляющиеся с помощью статистических методов (корреляционных плеяд и определения веса каждого показателя). В результате выде-

лено по три и более признаков для каждого названного критерия, что позволяет говорить об их фиксации. Степень проявления показателей позволила судить о величине каждого критерия, а затем – и об уровне развития культуры использования ИИ молодым человеком.

Рассмотрим вышеназванные критерии через ряд оцениваемых признаков. Так, *мотивация к использованию ИИ* у молодого человека проявляется через меру стремления к получению информации о возможностях ИИ, приверженность к определенным функциям нейросети для реализации образовательных или профессиональных задач; осознание возможностей ИИ и рисков его использования в определенной образовательной и профессиональной деятельности, стремление к освоению новых возможностей ИИ.

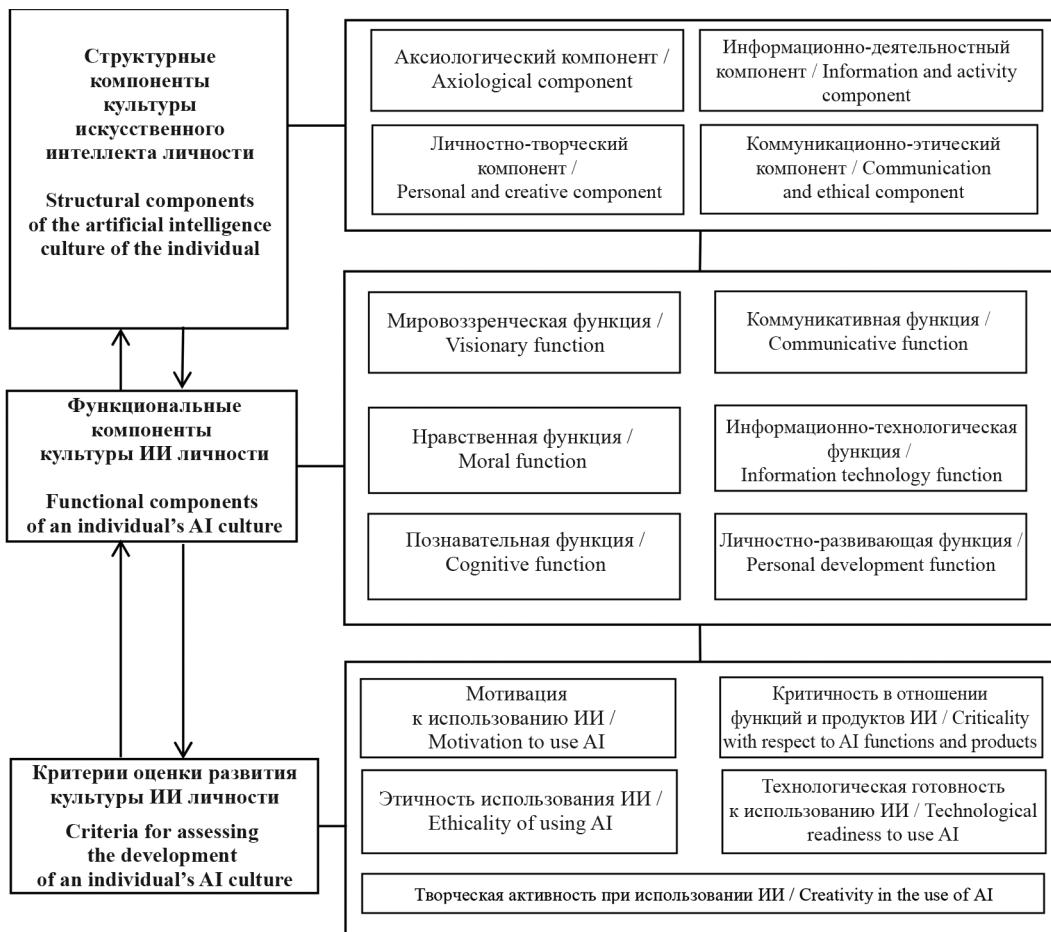
*Критичность в отношении функций и продуктов ИИ* как критерий культуры использования ИИ молодым человеком включает следующие показатели: осмысление структурных элементов собственных действий в ходе использования ИИ; умение искать и находить наличие предвзятости в алгоритмах ИИ; умение соотносить форму и представляемое на основе ИИ содержание.

*Этичность использования ИИ* проявляется в знаниях о рисках использования ИИ, умении соблюдать этические правила использования ИИ, понимании этических последствий использования ИИ, степени ответственного отношения к персональным данным и конфиденциальности, соблюдении конфиденциальности персональных данных в условиях взаимодействия с ИИ.

*Технологическая готовность к использованию ИИ* включает следующее: знание о возможностях нейросетей для реализуемой деятельности; умение производить декомпозицию задач, разделения задач на те, которые требуют использования ИИ, и те, которые должны быть решены человеком; соотнесение задач с возможностями конкретных нейросетей; формулирование задачи для систем ИИ; умение размечать данные для ИИ; повышение качества ответов ИИ при решении образовательных или профессиональных задач.

*Творческая активность при использовании ИИ* у молодого человека определяется по уровню умений коммуницировать с ИИ (думать вместе с ИИ), находить творческое решение проблемы с использованием ИИ, проявлять креативность при самопрезентации достигнутых успехов, расширять межличностные контакты (профессиональные, образовательные, научные) на основе применения ИИ.

Выделенные нами структурные и функциональные компоненты, критерии и показатели оценки развития культуры использования ИИ свидетельствуют, что она является системным, многокомпонентным и многоуровневым личностным образованием (рис.), выражает направленность и готовность молодого человека осуществлять и развивать умения использовать ИИ в деятельности, в ходе которой он получает новое знание о мире, о себе и о других, указывает на процессы создания материальных и духовных ценностей, имеющих субъективное и объективное значение, на процессы изменения, развития, преобразования окружающей действительности и собственного «Я».



Культура использования искусственного интеллекта молодым человеком как системное личностное образование / The culture of using artificial intelligence by young people as a systemic personal education

Источник: создано Г.В. Макотровой, Р.В. Файзуллиным. /  
Source: created by Galina V. Makotrova, Rinat V. Faizullin.

Таким образом, нами дополнены научные представления о безопасности использования ИИ в образовательном процессе, заострено внимание на выявленном низком уровне участия педагогов и студентов – будущих учителей в обсуждениях социокультурных, культурных и этических рисков, связанных с использованием ИИ в образовании; представлен феномен культуры использования ИИ молодежью как системное личностное образование, высокий уровень развития которого обеспечивает противостояние рискам его применения в образовательной практике. Особое внимание в составляющих культуры использования ИИ обращено на проявление коммуникативных и творческих качеств молодого человека, что недостаточно полно представлено в характеристиках цифровой культуры личности.

**Заключение.** В результате исследования актуализирована проблема безопасного пребывания молодых людей в цифровом пространстве, определен феномен «культура использования искусственного интеллекта молодежью»,

осуществлена фиксация структуры и содержания ее компонентов, осмыслены социокультурные функции культуры использования ИИ молодежью в цифровом обществе, обеспечивающие противостояние рискам применения нейронетов в образовательной практике.

Выявленные критерии и показатели культуры использования ИИ – необходимая предпосылка для проведения анализа ее состояния у современной молодежи России и других стран, рассмотрения путей ее развития в рамках культурологического и антропологического подходов.

Необходимы дальнейшие исследования по разработке психолого-дидактических условий, при которых в максимальной степени будут реализованы составляющие культуры использования ИИ молодым человеком; изучение того, как система психолого-дидактических условий развития культуры использования ИИ молодых людей будет способствовать снижению рисков использования ИИ в различных формах получения образования (формальном, неформальном, информальном).

### Список литературы

- [1] Antoliš K., Pačelat J., Strmečki S. Combating disinformation in the digital era assessing perceptions, validation practices and educational interventions // *Policija i Sigurnost*. 2024. Vol. 33. No. 4. P. 345–358. <https://doi.org/10.59245/ps.33.4.1>
- [2] Laczi S.A., Póser V. Impact of deepfake technology on children: risks and consequences // 2024 IEEE 22nd Jubilee International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), Pula, Croatia, 19–21 September 2024. IEEE, 2024. P. 215–220. <https://doi.org/10.1109/SISY62279.2024.10737593>
- [3] Kundu A., Bej T. Psychological impacts of AI use on school students: a systematic scoping review of the empirical literature // *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2025. Vol. 20. P. 30. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20030>
- [4] Chauhan S., Soni S. Relationship between Artificial Intelligence and attitude along with creativity and self esteem among students // *International Journal of Interdisciplinary Approaches in Psychology*. 2024. Vol. 2. No. 5. P. 1225–1251. URL: <https://psychopedia-journals.com/index.php/ijiap/article/view/374> (accessed: 01.05.2025).
- [5] Habib S., Vogel Th., Anli X., Thorne E. How does generative artificial intelligence impact student creativity? // *Journal of Creativity*. 2024. Vol. 34(1). Article 100072. <https://doi.org/10.1016/j.jyoc.2023.100072> EDN: TCTSFM
- [6] Myllylä M. Psychological and cognitive challenges in sustainable AI design // Culture and Computing : 10th International Conference, C&C 2022, Held as Part of the 24th HCI International Conference, Virtual Event, 26 June – 1 July 2022, Proceedings / ed. Matthias Rautenberg. HCALL, 2022. P. 426–444. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-05434-1\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-031-05434-1_29)
- [7] Nguyen A., Ngo H.N., Hong Y., Dang B., Thi Nguyen B.-Ph. Ethical principles for artificial intelligence in education // *Education and Information Technologies*. 2023. Vol. 28. P. 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w> EDN: SJZVYVG
- [8] Aust A., Caukin N. AI and Academic Integrity: guiding educators through the evolving challenge of student plagiarism // *International Journal of the Whole Child*. 2024. Vol. 9. No. 2. P. 73–78. URL: <https://libjournals.mtsu.edu/index.php/ijwc/article/view/2560> (accessed: 01.05.2025).
- [9] Huang L. Ethics of artificial intelligence in education: student privacy and data protection // *Science Insights Education Frontiers*. 2023. Vol. 16. No. 2. P. 2577–2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202> EDN: RNARAA

- [10] Постепова Е.А., Отоцкий П.Л., Горлачева Е.Н., Файзуллин Р.В. Генеративный искусственный интеллект в образовании: текущие тенденции и перспективы // Профессиональное образование и рынок труда. 2024. Т. 12. № 3. С. 6–21. <https://doi.org/10.52944/PORT.2024.58.3.001> EDN: AOMGBJ
- [11] Stein J.P., Messingschläger T., Gnambs T., Hutmacher F., Appel M. Attitudes towards AI: measurement and associations with personality // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 2909. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53335-2>
- [12] Мельков С.А., Салтыкова М.В., Лябах А.Ю. «Цифровые кочевники»: проблематизация появления и влияния на развитие современного общества // Вестник Московского государственного лингвистического университета. Общественные науки. 2019. № 1(834). С. 76–94. EDN: HGZERG
- [13] Sarwari A.Q., Javed M.N., Mohd Adnan H., Wahab M.N.A. Assessment of the impacts of artificial intelligence (AI) on intercultural communication among postgraduate students in a multicultural university environment // *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14. Article 13849. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63276-5>
- [14] Колонтаевская И.Ф., Исабекова О.А. Цифровая культура инженера: проблемы и решения // Наука 2014: итоги, перспективы : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 26 января 2015 г. / науч. ред. Е.А. Омельченко. М. : Грифон, 2015. С. 72–76. EDN: TZIJVR
- [15] Федосова О.А., Сокolina Е.Н. О цифровой культуре, как неотъемлемой части общей культуры человека в современных реалиях // Символ науки: международный научный журнал. 2022. № 2-1. С. 95–96. EDN: HYQQMC
- [16] Идиатуллин А.В., Идиатуллина Л.Т. Эволюция творчества в условиях цифровой культуры // Международный форум Kazan Digital Week – 2021. Казань, 21–24 сентября 2021 г. / под ред. З.Н. Минниханова. Казань : НЦБЖД, 2021. С. 495–499. EDN: FOHRFP
- [17] Флёроп O.B., Кутайцева О.Н. Цифровая культура как основа развития информационной компетенции в социально-коммуникативных реалиях 2010–2020-х годов // Образовательные ресурсы и технологии. 2023. № 4(45). С. 96–107. EDN: JTELMD
- [18] Гаркуша В.Н. Цифровая цивилизация, цифровое мышление и цифровая культура // Информация – Коммуникация – Общество. 2023. Т. 1. С. 55–59. EDN: HFZAUY
- [19] Кудрявцева М.Е., Пряхина А.В. Цифровая культура личности как фактор социально-психологической безопасности цифрового пространства // Дискурс. 2023. Т. 9. № 5. С. 98–116. <https://doi.org/10.32603/2412-8562-2023-9-5-98-116> EDN: SLLEDU
- [20] Мезинов В.Н. Развитие цифровой культуры студентов педагогического направления в практике вуза // Мир педагогики и психологии. 2022. № 12(77). С. 115–121. EDN: UYDWTW
- [21] Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя высшей школы как саморазвивающаяся система // Психолого-педагогический журнал «Гаудеamus». 2022. Т. 1. № 1. С. 20–30.

## References

- [1] Antoliš K, Pačlat J, Strmečki S. Combating disinformation in the digital era assessing perceptions, validation practices and educational interventions. *Policija i Sigurnost*. 2024;33(4):345–358. <https://doi.org/10.59245/ps.33.4.1>
- [2] Laczi SA, Póser V. Impact of deepfake technology on children: risks and consequences. In: 2024 IEEE 22nd Jubilee International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY), 19–21 September 2024, Pula, Croatia. IEEE; 2024. p. 215–220. <https://doi.org/10.1109/SISY62279.2024.10737593>

- [3] Kundu A, Bej T. Psychological impacts of AI use on school students: a systematic scoping review of the empirical literature. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*. 2025;20:30. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20030>
- [4] Chauhan S, Soni S. Relationship between Artificial Intelligence and attitude along with creativity and self esteem among students. *International Journal of Interdisciplinary Approaches in Psychology*. 2024;2(5):1225–1251. Available from: <https://psychopediajournals.com/index.php/ijiap/article/view/374> (accessed: 01.05.2025).
- [5] Habib S, Vogel Th, Anli X, Thorne E. How does generative artificial intelligence impact student creativity? *Journal of Creativity*. 2024;34(1):100072. <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100072> EDN: TCTSFM
- [6] Myllylä M. Psychological and cognitive challenges in sustainable AI design. In: Rautenberg M. (ed.) *Culture and Computing: 10th International Conference, C&C 2022, Held as Part of the 24th HCI International Conference, 26 June – 1 July 2022, Virtual Event*. HCII; 2022. p. 426–444.
- [7] Nguyen A, Ngo HN, Hong Y, Dang B, Thi Nguyen B-Ph. Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*. 2023;28:4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w> EDN: SJZVYVG
- [8] Aust A, Caukin N. AI and academic integrity: guiding educators through the evolving challenge of student plagiarism. *International Journal of the Whole Child*. 2024;9(2):73–78. Available from: <https://libjournals.mtsu.edu/index.php/ijwc/article/view/2560> (accessed: 01.05.2025).
- [9] Huang L. Ethics of artificial intelligence in education: student privacy and data protection. *Science Insights Education Frontiers*. 2023;16(2):2577–2587. <https://doi.org/10.15354/sief.23.re202> EDN: RNARAA
- [10] Pospelova EA, Ototsky PL, Gorlacheva EN, Faizullin RV. Generative artificial intelligence in education: current trends and prospects. *Vocational Education and Labour Market*. 2024;12(3):6–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.52944/PORT.2024.58.3.001> EDN: AOMGBJ
- [11] Stein JP, Messingschlager T, Gnambs T, Huttmacher F, Appel M. Attitudes towards AI: measurement and associations with personality. *Scientific Reports*. 2024;14:2909. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53335-2>
- [12] Mel'kov SA, Saltykova MV, Lyabakh AYu. “Digital nomads”: problematization of the appearance and impact on the development of the modern society. *Vestnik of Moscow State Linguistic University. Social Sciences*. 2019;(1):76–94. (In Russ.) EDN: HGZERG
- [13] Sarwari AQ, Javed MN, Mohd Adnan H, Wahab MNA. Assessment of the impacts of artificial intelligence (AI) on intercultural communication among postgraduate students in a multicultural university environment. *Scientific Reports*. 2024;14:13849. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63276-5>
- [14] Kolontayevskaya IF, Isabekova OA. Digital culture engineer: problems and solutions. In: Omel'chenko EA. (ed.) *Science 2014: Results, Prospects. Materials of the International Scientific-Practical Conference, 26 January 2015, Moscow*. Moscow: Grifon Publ.; 2015. p. 72–76. (In Russ.) EDN: TZIJVR
- [15] Fedosova OA, Sokolina EN. About digital culture as an integral part of the general human culture in modern realities. *Simvol Nauki: Mezhdunarodnyj Nauchnyj Zhurnal = Symbol of Science: An International Scientific Journal*. 2022;(2-1):95–96. (In Russ.) EDN: HYQQMC
- [16] Idiatullin AV, Idiatullina LT. The evolution of creativity in the context of digital culture. In: Minnixanov RN. (ed.) *Proceedings of the International Forum Kazan Digital Week – 2021, 21–24 September 2021, Kazan*. Kazan: NCzBZhD Publ.; 2021. p. 495–499. (In Russ.) EDN: FOHRFP

- [17] Flerov OV, Kutaitseva ON. Digital culture as a basis of informational competence under 2010–2020s social and communicative conditions. *Educational Resources and Technologies*. 2023;(45):96–107. (In Russ.) EDN: JTELMD
- [18] Garkusha VN. Digital civilization, digital thinking and digital culture. *Information – Communication – Society*. 2023;1:55–59. (In Russ.) EDN: HFZAUY
- [19] Kudryavtseva ME, Pryakhina AV. Digital culture of the individual as a factor in the socio-psychological safety of the digital space. *Discourse*. 2023;9(5):98–116. (In Russ.) <https://doi.org/10.32603/2412-8562-2023-9-5-98-116> EDN: SLLEDU
- [20] Mezinov VN. Development of digital culture of pedagogical students in the university practice. *Mir Pedagogiki i Psixologii = The World of Pedagogy and Psychology*. 2022;(12):115–121. (In Russ.) EDN: UYDWTW
- [21] Isaev IF. Professional and pedagogical culture of a higher school teacher as a self-developing system. *Psychological-Pedagogical Journal Gaudeamus*. 2022;1(1):20–30. (In Russ.)

### **Сведения об авторах:**

*Макотрова Галина Васильевна*, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры педагогики факультета психологии, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Российская Федерация, 308015, Белгород, ул. Победы, д. 85; ведущий научный сотрудник, Дирекция приоритетных образовательных инициатив, Российской академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Российская Федерация, 119571, Москва, пр. Вернадского, д. 82, стр. 1. ORCID: 0000-0002-8781-1636; SPIN-код: 9331-2733. E-mail: makotrova@bsuedu.ru

*Файзуллин Ринат Василович*, кандидат экономических наук, доцент, директор проекта, ведущий научный сотрудник, Дирекция приоритетных образовательных инициатив, Российской академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Российская Федерация, 119571, Москва, пр. Вернадского, д. 82, стр. 1. ORCID: 0000-0002-1179-3910; SPIN-код: 2266-0836. E-mail: fayzullin-rv@ranepa.ru

### **Bio notes:**

*Galina V. Makotrova*, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Pedagogy Department, Faculty of Psychology, Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St, Belgorod, 308015, Russian Federation; Leading Researcher, Directorate of Priority Educational Initiatives, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82 Vernadskogo Ave, bldg 1, Moscow, 119571, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-8781-1636; SPIN-code: 9331-2733. E-mail: makotrova@bsuedu.ru

*Rinat V. Faizullin*, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Project Director, Leading Researcher, Directorate of Priority Educational Initiatives, The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, 82 Vernadskogo Ave, bldg 1, Moscow, 119571, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-1179-3910; SPIN-code: 2266-0836. E-mail: fayzullin-rv@ranepa.ru



DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-417-434

EDN: EYLDLK

УДК 378.4

Научная статья / Research article

## Перспективы использования модели искусственного интеллекта в качестве образовательной платформы для обучения микробиологов

П.Н. Филиппов<sup>1</sup>, А.Г. Комаров<sup>1</sup>, К.М. Лобастов<sup>2</sup>,  
Р.А. Хакимов<sup>2</sup>, В.В. Шевцов<sup>3</sup>, Н.А. Усова<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup> Московский научно-практический центр лабораторных исследований, Департамент здравоохранения г. Москвы, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> ООО «ТРЕТИС», Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup> Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация  
✉ usova\_na@pfur.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. Технология искусственного интеллекта (ИИ) обладает широким потенциалом в различных областях медицины, в том числе и в микробиологии. Однако в настоящее время ИИ и образовательные платформы с его использованием применяются недостаточно. Актуальным является решение проблемы оптимизации существующих методов подготовки микробиологов в вузе при помощи ИИ, чтобы сделать процесс обучения студентов более эффективным, персонализированным и глубоким. Методология. Проанализированы российские и зарубежные исследования, посвященные применению ИИ в медицине и в медицинском образовании, проведено моделирование подходов к подготовке микробиологов – качественного проведения лабораторных исследований, основанных на использовании ИИ. Авторы применяли передовые методы машинного обучения, включая алгоритмы сегментации и кластеризации для обработки изображений микробиологических образцов. Результаты. Разработан и внедрен учебный курс «Применение искусственного интеллекта в микробиологической практике» для слушателей программ ДПО и студентов – будущих микробиологов с целью вооружить их знаниями и практическими умениями по интеграции описываемой технологии в процесс анализа микробиологических образцов. Предложены теоретические и практические подходы к проведению занятия в лаборатории, приемы подготовки образцов и создания масок с помощью ИИ. Внедрение учебного курса показало высокую готовность обучающихся к работе с ИИ, актуальность предложенных образовательных материалов и возможность их применения на практике в широком спектре лабораторных исследований. Заключение. Разработанный и описанный учебный курс для подготовки слушателей системы ДПО и студентов – будущих микробиологов – перспективная основа для обучения в рамках качественного изменения практических исследований в микробиологических лабораториях, проводимых с использованием ИИ.

---

© Филиппов П.Н., Комаров А.Г., Лобастов К.М., Хакимов Р.А., Шевцов В.В., Усова Н.А., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

**Ключевые слова:** высшее образование, искусственный интеллект, информационные технологии в микробиологии, учебный курс

**Вклад авторов.** П.Н. Филиппов – концепция и дизайн исследования, анализ полученных данных, написание текста. В.В. Шевцов – разработка программного обеспечения, реализация компьютерного кода и вспомогательных алгоритмов, тестирование существующих компонентов кода, написание текста. А.Г. Комаров – предоставление ресурсов (лабораторных образцов, приборов и др.). Р.А. Хакимов – администрирование и визуализация данных. Н.А. Усова – написание рукописи, ее редактирование. К.М. Лобастов – надзор и руководство за планированием и выполнением исследования. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Работа выполнена за счет средств гранта Правительства Москвы № 0703-1/23.

**История статьи:** поступила в редакцию 31 ноября 2024 г.; доработана после рецензирования 10 декабря 2024 г.; принята к публикации 12 марта 2025 г.

**Для цитирования:** Филиппов П.Н., Комаров А.Г., Лобастов К.М., Хакимов Р.А., Шевцов В.В., Усова Н.А. Перспективы использования модели искусственного интеллекта в качестве образовательной платформы для обучения микробиологов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 417–434. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-417-434>

## Prospects for using an artificial intelligence model as an educational platform for training microbiologists

Pavel N. Filippov<sup>1</sup>, Andrey G. Komarov<sup>1</sup>,  
Konstantin M. Lobastov<sup>2</sup>, Rustam A. Khakimov<sup>2</sup>,  
Vasiliy V. Shevtsov<sup>3</sup>, Natalia A. Usova<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Moscow Scientific and Practical Center for Laboratory Research, Moscow Department of Health, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> TRETIS LLC, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> RUDN University, Moscow, Russian Federation  
 usova\_na@pfur.ru

**Abstract.** *Problem statement.* Artificial intelligence (AI) has great potential in various fields of medicine, including microbiology, but AI and educational platforms using AI are not yet sufficiently used in professional training. The research problem is relevant optimized the existing methods of training microbiologists at a university using AI models to make the student learning process more efficient, personalized and profound. *Methodology.* Russian and foreign studies on the use of AI in medicine and medical education were analyzed, approaches to training microbiologists to conduct high-quality laboratory research based on the use of AI as an educational platform were modeled. The authors applied advanced machine learning methods, including segmentation clustering algorithms for processing images of microbiological samples. *Results.* A training course has been developed and implemented Application of Artificial

Intelligence in Microbiological Practice for students of additional professional education programs and students – future microbiologists, in order to equip them with knowledge and practical skills in integrating AI computing technologies into the process of analyzing microbiological samples. Theoretical and practical classes in the laboratory, an approach to sample preparation and mask creation using AI are offered. The implementation of the training course showed a high level of student' readiness to work with AI, the relevance of the proposed educational materials and the possibility of practical application in a wide range of laboratory studies. *Conclusion.* The training course for students of additional professional education and students – future microbiologists developed and described in the article is a promising basis for training for a qualitative change in practical research in microbiological laboratories using AI.

**Keywords:** higher education, artificial intelligence, information technology in microbiology, training course

**Authors' contribution.** Pavel N. Filippov – conceptualization and design, formal analysis, writing. Vasiliy V. Shevtsov – implementation of computer code and auxiliary algorithms, testing of existing code components, writing. Andrey G. Komarov – laboratory samples, devices. Rustam A. Khakimov – project administration, visualization. Natalia A. Usova – manuscript writing and editing. Konstantin M. Lobastov – supervision and management of study planning and implementation. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Founding.** This work was supported by Moscow Government Grant No. 0703-1/23.

**Article history:** received 31 November 2024; revised 10 December 2024; accepted 12 March 2025.

**For citation:** Filippov PN, Komarov AG, Lobastov KM, Khakimov RA, Shevtsov VV, Usova NA. Prospects for using an artificial intelligence model as an educational platform for training microbiologists. *RUDN Journal of Informatization in Education.* 2025;22(4):417–434. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-417-434>

**Постановка проблемы.** В контексте современной микробиологии актуальность и значимость применения авангардных технологических подходов, в частности алгоритмов ИИ и машинного обучения, представляют важный научный и практический интерес. Микробиология по своей сути – фундаментальная медицинская наука, требующая глубоких теоретических знаний и практических навыков. Изучение и использование микроорганизмов применяется во многих областях: биологии, иммунологии, экологии, генетике, медицине, ветеринарии, сельском хозяйстве и в большинстве других направлений, связанных с ними.

Вопросам разработки и внедрения технологий ИИ в медицину, а также в процесс обучения студентов медицинским специальностям посвящено немалое количество научных статей и исследований. Если ввести запрос в электронной библиотеке eLibrary «использование искусственного интеллекта в медицине» за 2023–2026 гг., выбрав научные статьи и диссертации, будет найдено более 10 500 публикаций на разных языках.

Обратимся к некоторым статьям и выделим их ключевые аспекты.

В статье А.О. Маннникова и Л.В. Гаева ИИ определяется как комплекс технических и программных решений, способных обрабатывать большие

данные и достигать результатов, сопоставимых или превосходящих человеческую интеллектуальную деятельность. Применение ИИ в медицине позволяет врачам ставить более точные диагнозы и выявлять заболевания на ранних стадиях, анализируя рентгенологические, патологические, эндоскопические, ультразвуковые и биохимические данные. Сочетание ИИ с медициной вывело на новый уровень производство медицинских препаратов и медицинское образование. Основные области применения ИИ включают онкологию, пульмонологию, ортопедию, сердечно-сосудистую медицину и неврологию. В целом ИИ обеспечивает высокую точность диагностики болезней и успешное проведение сложных операций [1].

В статье Я.В. Соусова и др. рассмотрено внедрение ИИ в практическое здравоохранение, акцентировано внимание на кардиологии, гастроэнтерологии и вспомогательных репродуктивных технологиях (ВРТ). ИИ облегчает выявление закономерностей и построение прогностических моделей за счет обработки больших объемов клинических и лабораторно-инструментальных данных, повышая точность диагностики. Представленные клинические случаи демонстрируют преимущества ИИ, в частности при отборе эмбрионов с использованием покадровых систем и алгоритма KIDSscore в программах ВРТ. Применение ИИ улучшает качество здравоохранения, оптимизирует лечение и сокращает время на проведение операций [2].

В статье Р.А. Гильманова и И.В. Ахметова рассматриваются основные проблемы доступа и верификации медицинских данных для обучения ИИ-моделей. Главные сложности включают правомерное использование персональных данных, соблюдение конфиденциальности и разрозненность данных между различными медицинскими информационными системами. Отмечается, что многие данные до сих пор не переведены в цифровой вид или представлены в неструктурированном формате, отсутствует единый универсальный стандарт их передачи [3].

Статья Т.М. Байтурганова и др. анализирует возможности применения ИИ в казахстанской онлайн-системе Saubol, ориентированной на превентивную медицину. Система Saubol направлена на повышение уровня общественного здоровья путем раннего выявления и предотвращения заболеваний. Она использует алгоритмы ИИ для анализа медицинских данных и идентификации факторов риска, предоставляя персонализированные рекомендации. Система включает такие компоненты, как SaubolLab для анализов, калькулятор индекса массы тела и электронную медицинскую карту, обеспечивая глубокий анализ данных пациента. Это позволяет улучшить доступ к квалифицированной медицинской помощи и способствует осознанному управлению своим здоровьем [4].

На этом фоне уже существует задел в области использования аналогичных технологий при подготовке будущих и практикующих врачей. В частности, статья Т.Г. Авачевой и др. анализирует текущее состояние обучения технологий искусственного интеллекта в высшем медицинском образовании, отмечая высокий интерес студентов при ограниченном числе формальных

курсов. Предлагается многоэтапная модель подготовки, включающая базовое ознакомление на младших курсах и специализированные факультативы на старших. Модель также предусматривает углубленное обучение в ординатуре и непрерывное профессиональное развитие для практикующих врачей. Особое внимание уделяется связи между обучением ИИ и задачами персонализированной медицины, подчеркивая важность развития цифровых компетенций. Реализация этой модели призвана модернизировать медицинское образование и подготовить специалистов, готовых эффективно использовать ИИ в клинической практике [5].

В статье А.А. Худика исследуется влияние искусственного интеллекта на оптимизацию учебного процесса в медицинских вузах, что делает такой процесс более персонализированным, эффективным и интерактивным. ИИ способствует адаптивному обучению, подстраивая содержание и темп под индивидуальные потребности каждого студента, помогает преподавателям управлять большими группами и автоматизировать оценку заданий. Создание виртуальных симуляторов позволяет студентам отрабатывать клинические навыки в безопасной и реалистичной среде без риска для реальных пациентов. Кроме того, ИИ играет важную роль в анализе больших данных, помогая студентам изучать редкие заболевания и совершенствовать диагностические навыки. Автоматизация административных процессов ИИ, таких как планирование занятий и контроль посещаемости, освобождает персонал для сосредоточения на образовательных аспектах [6].

В рамках описываемого исследования был проведен обзор, в том числе и зарубежных публикаций, сосредоточенных на применении новейших информационных технологий в области микробиологии.

Редакционная статья, опубликованная во *Frontiers in Microbiology*, представляет исследовательскую тему по антимикробной резистентности (AMP), подчеркивает необходимость мультидисциплинарного подхода. Исследование охватывает различные области, включая разработку новых антимикробных средств, совершенствование диагностических инструментов и понимание механизмов AMP, здесь также обсуждаются улучшенный эпидемиологический надзор и роль мобильных генетических элементов в распространении резистентности. В целом статья служит обзором последних достижений и будущих направлений в борьбе с AMP [7].

Редакционная статья «2030: Нужен ли нам еще наш микробиолог?» предсказывает значительную трансформацию клинической микробиологии к 2030 г. благодаря автоматизации, роботизации и ИИ, что приведет к сокращению участия человека в диагностике. В ней освещаются такие достижения, как Mass Spectrometry (MS), MALDI-TOF (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight), NGS (Next-Generation Sequencing) и ИИ-усовершенствованный анализ изображений для идентификации и тестирования антимикробной чувствительности. Затрагиваются также важные вопросы об ответственности человека в процессах, управляемых ИИ, подчеркивается, что ИИ должен дополнять, а не заменять роль микробиолога [8].

Обзор, посвященный современному состоянию автоматизации лабораторных исследований в лаборатории клинической микробиологии, подробно описывает текущее состояние полной автоматизации лабораторий в клинической микробиологии, включая аппаратное и программное обеспечение, влияние на рабочие процессы. Он подчеркивает значительные преимущества полной автоматизации лабораторий, такие как повышение стандартизации, эффективности и безопасности на рабочем месте, потенциальное снижение долгосрочных затрат. Признаются следующие проблемы: значительные первоначальные инвестиции и необходимость переоценки рабочих процессов. Делается следующее заключение: хотя полная автоматизация меняет лабораторию, опыт клинической микробиологии останется критически важным [9].

В статье «Развивающиеся приложения искусственного интеллекта и машинного обучения в тестировании инфекционных заболеваний» исследуется преобразующая роль ИИ и машинного обучения (МО) в тестировании инфекционных заболеваний, делается акцент на способности интегрировать различные потоки данных («слияние данных»). Подробно описывается применение МО в лабораторной диагностике (COVID-19, тестирование чувствительности к антибиотикам, малярия) и клиническом прогнозировании (сепсис, гепатит). Концепция «слияния данных», объединяющая результаты лабораторных исследований, показатели жизнедеятельности и данные носимых устройств, представлена как ключевое будущее направление [10].

Зишан Асхан провел всестороннее исследование литературы по базам данных PubMed, Scopus, Web of Science и Google Scholar, охватывающее публикации с января 2000 г. по март 2024 г. Стратегия поиска использовала различные комбинации ключевых слов, включая «искусственный интеллект», «машинное обучение», «ИИ», «медицинское образование», «учебный план», «преподавание», «оценка». Полученные результаты позволили синтезировать подходы к интеграции ИИ в медицинское образование на всех уровнях – от бакалавриата до непрерывного профессионального развития медицинских работников. В статье освещаются многочисленные варианты применения ИИ: поддержка диагностики, совершенствование учебных планов и методов оценки, автоматизация административных задач. Выявлены ключевые барьеры для широкого внедрения, в том числе этические дилеммы, отсутствие валидированных учебных программ и инфраструктурные ограничения. Для устойчивого внедрения предлагается поэтапный, ориентированный на студента подход, а также развитие структурированных учебных программ и этически обоснованных практик [11].

На основании данных приведенных статей можно выделить основные области использования ИИ в медицине [12–15]. В их числе хирургия, терапия, диагностика заболеваний и удаленный мониторинг пациентов, уход за пациентами, управление здравоохранением, оценка рисков и прогнозирование, обучение и подготовка кадров, медицинская визуализация, круглосуточная медицинская помощь с чат-ботами и виртуальными помощниками, психологическая помощь, мониторинг и разработка новых лекарств, анализ причин заболеваний, оценка эффективности медицинского оборудования.

Столь масштабное внедрение технологий ИИ в медицину невозможно без комплексной подготовки специалистов как на уровне получения базового образования (специалитет), так и на уровне программ повышения квалификации ранее дипломированных специалистов. Использование новых методик в процессах, от которых зависит здоровье людей, требует тщательной апробации образовательных методик и алгоритмов ИИ для обучения и практических занятий в лабораториях.

Актуальность исследования состоит в том, что благодаря разработке и внедрению систем ИИ в образовательную платформу будущие и практикующие микробиологи смогли увидеть, как эффективно используется ИИ для автоматизированного подсчета колоний микроорганизмов и детектирования их антибиотикорезистентности на основе обработки цифровых изображений.

Основная цель – внедрение этих моделей в образовательный процесс на базе медицинских и исследовательских лабораторий в удобной для будущих и действующих микробиологов форме, а также возможности для интеграции с информационными системами образовательных и медицинских учреждений. Онлайн-платформа может позволить сократить временные и ресурсные затраты на обработку данных, а также повысить эффективность и качество исследований.

В настоящий момент необходимые испытания проходят на базе Московского научно-практического центра лабораторных исследований Департамента здравоохранения г. Москвы (МНЦПЛИ). Цель испытаний – автоматизация процесса сбора изображений чашек Петри и соответствующее увеличение объема обучающего материала для ИИ.

Знакомство с ИИ будущие микробиологи могут получить в рамках предмета «Медицинская информатика» (на 1–2 курсах вузов). В рамках данной учебной дисциплины изучаются основы информатики в здравоохранении, базы знаний и примеры ИИ в диагностике заболеваний. В основном обучение сводится к обзору понятий и примерам. Вузами или системами ДПО могут проводиться отдельные семинары или мастер-классы о возможностях применения ИИ в клинической диагностике или создании новых вакцин. Какой-то единой непрерывной модели обучения применения ИИ для будущих микробиологов пока нет.

Поэтому возникает *проблема оптимизации существующих методов подготовки микробиологов в вузе с помощью ИИ*, что позволяет сделать процесс обучения студентов более эффективным, персонализированным и глубоким.

**Методология.** В качестве инструмента для разработки образовательного курса, создания тестовых заданий, видео- и аудиофрагментов, подключения компонентов ИИ и средств анализа данных и обучения в учебном курсе использовалась российская образовательная платформа iSpring<sup>1</sup>. В конструкторе iSpring содержатся разные дополнительные приложения и шаблоны, а сам

<sup>1</sup> Надежная платформа для корпоративного онлайн-обучения // Образовательная платформа iSpring.URL: [www.ispring.ru](http://www.ispring.ru) (дата обращения: 01.11.2024).

теоретический материал для лекций можно собирать в PowerPoint. После установки конструктора в это приложение добавляется новая вкладка с предустановленными дополнительными инструментами.

Для решения проблемы исследования была осуществлена разработка учебного курса по использованию ИИ в микробиологической практике, позволяющей подготовить слушателей ДПО и студентов-микробиологов.

В исследовании применялись передовые методы машинного обучения, включая алгоритмы сегментации кластеризации для обработки изображений микробиологических образцов. Разработана модель ИИ, способная эффективно анализировать, классифицировать различные виды микроорганизмов на основе цифровых изображений.

Основная новизна – внедрение в образовательный процесс методов ИИ применительно к процессам микробиологического анализа, что позволило значительно повысить эффективность и точность исследований. Разработанная методология способна значительно ускорить процесс диагностики в медицинских и исследовательских лабораториях, а также повысить точность выявления антибиотикорезистентности.

Рекомендуется внедрение разработанных методов и технологий в лабораторную практику студентов микробиологов для оптимизации и ускорения процессов микробиологического анализа. При этом важно дообучать модель с использованием новых размеченных данных, увеличивая ее эффективность. Это позволит значительно повысить качество исследований и улучшить эффективность микробиологической диагностики.

**Результаты и обсуждение.** Как уже отмечалось, был разработан и внедрен учебный курс «Применение искусственного интеллекта в микробиологической практике» для слушателей программ ДПО и студентов – будущих микробиологов с целью вооружить их знаниями и практическими навыками по интеграции вычислительных технологий ИИ в процесс анализа микробиологических образцов. Особое вниманиеделено автоматизированному подсчету колоний микроорганизмов и детектированию их антибиотикорезистентности на основе обработки цифровых изображений.

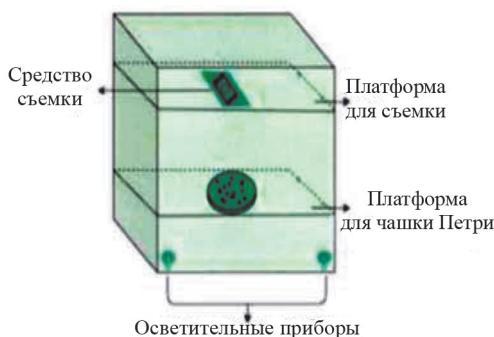
Курс охватывает весь цикл работы с ИИ в микробиологии – от получения высококачественных изображений и их разметки до обучения и валидации моделей ИИ, а также интерпретации полученных результатов и их интеграции в повседневную лабораторную практику. Цель курса – подготовка специалистов, способных не только использовать существующие ИИ-системы, но и активно участвовать в их разработке, адаптации и совершенствовании, повышая эффективность, точность и доступность микробиологических исследований.

**Содержание обучения.** Программа обучения скомпонована из разделов, каждый из которых посвящен определенному аспекту применения ИИ в микробиологии.

При изучении раздела «Основы цифровой микробиологии и искусственного интеллекта» студенты получат возможность познакомиться с цифровой микробиологией, узнают об ее актуальных проблемах, решаемых с помощью

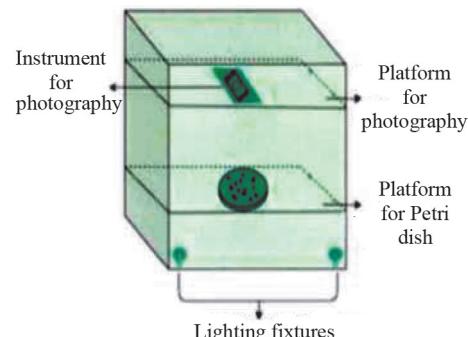
ИИ (антибиотикорезистентность, ускорение диагностики). Проанализируют основные определения ИИ и машинного обучения, основные принципы работы нейронных сетей, рассмотрят примеры успешного внедрения ИИ в различные области медицины (диагностика, разработка лекарств, хирургия, превентивная медицина, лабораторная микробиология).

В разделе «Методология получения и первичной обработки изображений микробиологических образцов» проводится знакомство с оборудованием для получения изображений, обзор технических средств (камеры, осветительные приборы, фотобоксы). Рассматриваются различные типы конструкций для fotosъемки (закрытого и открытого типа) (рис. 1, 2), требования к качеству изображений: разрешение (не менее 12 Мп), соотношение сторон (1:1 или 2:1 в зависимости от задачи), угол съемки ( $90^\circ$ ), отсутствие бликов, шумов и размытия (рис. 3).



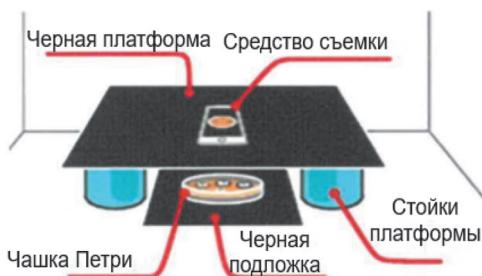
**Рис. 1.** Конструкция закрытого типа

Источник: создано П.Н. Филипповым, А.Г. Комаровым, В.В. Шевцовым.



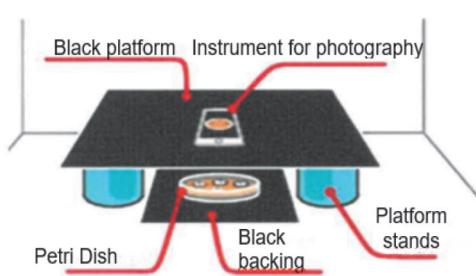
**Figure 1.** Closed type design

Source: created by Pavel N. Filippov, Andrey G. Komarov, Vasiliy V. Shevtsov.



**Рис. 2.** Конструкция открытого типа

Источник: создано П.Н. Филипповым, А.Г. Комаровым, В.В. Шевцовым.



**Figure 2.** Open type design

Source: created by Pavel N. Filippov, Andrey G. Komarov, Vasiliy V. Shevtsov.

Рассматривается процесс подготовки микробиологических образцов, методика маркировки чашек Петри, процесс считывания этикетки с двух сторон чашки (первый снимок, вращение чашки на  $180^\circ$ , второй снимок) (рис. 4), правила размещения чашки в фотобоксе для оптимальной съемки.

Для корректной работы ИИ в процессе обработки изображений изучаются методы первичной обработки изображений, предварительная обработка: коррекция яркости и контраста, баланс белого, коррекция геометрических

искажений, устранение шума: применение медианных и гауссовых фильтров, детектирование и удаление артефактов, сегментация: пороговая обработка, контурный анализ, водораздел, выделение признаков; морфологические операции, классификация текстур, обнаружение и обработка этикеток, разделение изображений с несколькими этикетками на отдельные области.



**Рис. 3.** Итоговый вариант фотобокса

Источник: фото А.Г. Комарова.

**Figure 3.** Final version of the photo box

Source: photo by Andrey G. Komarov.



**Рис. 4.** Фото чашки Петри в закрытом фотобоксе

Источник: фото П.Н. Филиппова.

**Figure 4.** Photo of a Petri dish in a closed photo box

Source: photo by Pavel N. Filippov.

Для передачи обработанной информации (изображений) в вычислительной комплекс ИИ требуется организация хранения данных на базе специализированных отказоустойчивых хранилищ, в связи с чем рассматриваются процессы хранения и управления данными, принципы хранения данных в хранилищах типа S3, структура метаинформации (код исследования, год/месяц, номер пробы, порядковый номер чашки, название среды), процессы архивирования и управление объемом изображений.

В разделе курса, посвященном методологии аннотирования (разметки) цифровых изображений, рассматриваются значение аннотации и инструменты аннотации, важность качественной разметки для обучения ИИ-моделей, обзор инструментов для ручной разметки: CVAT (Computer Vision Annotation Tool) и GIMP (GNU Image Manipulation Program).

Произведена стандартизация изображений для разметки и сформулированы требования к изображениям для задачи подсчета колоний (черный фон, без бликов, 1:1 соотношение сторон, разрешение  $2000 \times 2000$  px), требования к изображениям для задачи антибиотикорезистентности (черный фон, без бликов, 1:1 соотношение сторон, разрешение  $4000 \times 4000$  px).

Рассмотрена аннотация объектов – подсчет колоний. Тип сегментации – Semantic Segmentation и Instance Segmentation. Определение меток (label) для микроорганизмов – название исследуемого микроорганизма (Group). Параметры меток – concentration  $10^4$ ,  $10^5$  и т.д. Инструкции по разметке масками (Brushing tools) – закрашивание области одного микроорганизма, разметка перекрывающихся культур.

Рассмотрена аннотация объектов – антибиотикорезистентность, использование диска, пропитанного антибиотиком: тип разметки box (Bounding Box). Параметры метки – Type (вид антибиотика), R (радиус зоны лизиса). Инструкции по разметке Bounding Box – выделение дисков, простановка значений параметров. Фаги – тип разметки «теги». Метки – «Активный», «Нет активных».

Финальная часть аннотации – автоматизированная разметка с помощью алгоритмов кластеризации. Применение KMEAN, DBSCAN, BIRCH для выделения микробных культур по цвету/интенсивности пикселей и создание масок с помощью кластеризации.

Важно познакомить обучающихся с тем, что по завершении процессов аннотации необходимо провести контроль качества и валидацию. В связи с этим в содержание курса включено описание процессов валидации и верификации: независимая проверка разметки экспертами, способов использования Ground Truth (эталонных данных) и Ground Truth Accuracy (простейший способ оценки точности датасета), а также подходы к корректировке ошибок и неточностей разметки.

На основе полученных данных проводится обучение и валидация моделей ИИ, а именно: сбор и классификация данных для обучения, выбор классов бактерий (*Candida spp.*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii*, *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.*).

Осуществляется формирование сбалансированного датасета из 790 фотографий (395 с каждой стороны чашки) и 682 дополнительных изображений, ручная разметка 141 фотографии антибиотиков и различные количества для других микроорганизмов, структурирование и подготовка размеченных данных (нормализация, масштабирование).

Последующим этапом выступает обучение модели сегментации, выбор архитектуры модели: комбинация U-Net и ResNet-34. Конструкция U-Net с ResNet-34: кодировщик (ResNet-34) и декодер (транспонированные свертки, пропускать соединения), предобучение на ImageNet для ускорения процесса, аугментация данных (изменения освещения, повороты, масштабирование), разделение на обучающую (80 %) и валидационную (20 %) выборки. Определяются функции потерь (CrossEntropyLoss, DiceLoss, FocalLoss, MSELoss) и оптимизатор (Adam). Мониторинг и метрики вычисляются по IoU (Intersection over Union) и F-мера (Fscore).

Обучающимся предлагается знакомство со способами решения таких задач, как определение концентрации, использование сегментированных масок для определения области культур, подсчет площади культур (пикселей), построение линейной модели для количественного определения концентрации, оценка точности линейной модели – коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и среднеквадратичная ошибка (MSE), валидация модели на отдельном наборе данных, сверка с лабораторными данными. В учебном курсе приводятся примеры работы модели при решении задачи подсчета колоний.

Наряду с этим в рамках курса решается задача определения антибиотикорезистентности, использование сегментации (U-Net) для идентификации и локализации дисков с антибиотиками, проводится анализ зон ингибирования (расчет расстояний от центров дисков до границ зоны ингибирования), интерпретация результатов: сравнение со стандартными таблицами чувствительности/резистентности. Рассматриваются проблемы с распознаванием текста на дисках (необходимость OCR или дополнительной нейронной сети). Проводится создание и валидация модели для определения дисков и анализа резистентности, рассчитываются метрики для фагов: F1-мера и специфичность (Specificity). Приводятся примеры работы модели при решении задач на антибиотикорезистентность.

Заключительный этап – интеграция и практическое применение ИИ-систем в лабораторную практику. Рассматриваются практические аспекты интеграции автоматизированного анализа в существующие процессы. Производится оценка оптимизации рабочих процессов, сокращение временных и ресурсных затрат. Определяется экономическая и научная эффективность. Рассчитывается экономия времени персонала, снижение ошибок, повышение качества анализа. Оценивается конкурентоспособность разработанных методов на мировом уровне.

В рамках обучения по предлагаемому курсу рассматриваются этические и правовые аспекты. Проводится обсуждение проблем конфиденциальности

данных, ответственности за ошибки ИИ («черный ящик»). Акцентируется важность законодательного регулирования и кодексов этики для применения ИИ в медицине.

Для каждого раздела описываемого учебного курса предусмотрены практические задания для студентов, направленные на закрепление теоретических знаний и развитие прикладных навыков. Приведем некоторые из них.

1. Аналитический обзор. Подготовить краткий аналитический обзор (2–3 страницы) текущего состояния применения ИИ в микробиологии, выделив 3–5 ключевых направлений и их потенциал.

2. Проектирование фотобокса. Разработать схему и спецификацию для создания собственного фотобокса для съемки чашек Петри, учитывая требования к освещению и конструкции. Включить эскизы.

3. Ручная разметка колоний. С использованием инструмента CVAT (или аналогичного) выполнить ручную разметку колоний на 10–15 тестовых изображениях чашек Петри. Создать маски для различных микроорганизмов, присвоив соответствующие метки и параметры концентрации.

4. Оценка качества разметки. Самостоятельно или вместе с другими студентами провести взаимную проверку качества разметки, используя метрику Ground Truth Accuracy, и исправить выявленные ошибки.

5. Сбор и классификация данных. Изучить предоставленный датасет изображений. Провести визуальный анализ распределения различных классов бактерий. Предложить стратегию балансировки данных, если классы представлены несбалансированно.

6. Формулирование предложений по развитию методологии. На основе всего обучения предложить два-три конкретных направления для дальнейшего совершенствования описанной методологии или ИИ-моделей в контексте совершенствования микробиологической диагностики.

Обучение слушателей ДПО и студентов-микробиологов в рамках учебного курса «Применение искусственного интеллекта в микробиологической практике» проходит в смешанном формате, сочетающем теоретические и практические занятия и самостоятельную проектную работу.

*Теоретические занятия.* Лекции проводятся ведущими специалистами в области микробиологии, информационных технологий и ИИ. Они охватывают фундаментальные принципы ИИ, современные подходы к анализу изображений, а также конкретные методики, описанные в научном проекте. Особое внимание уделяется интерактивности обучения – реализации дискуссий и своевременных полноценных ответов на вопросы студентов.

*Практические занятия в лаборатории.* Студенты получают доступ к оборудованию, аналогичному описанному в проекте (фотобоксы, камеры), для отработки навыков получения высококачественных цифровых изображений микробиологических образцов. Под руководством опытных лаборантов они учатся правильно подготавливать чашки Петри, устанавливать освещение и выполнять съемку с соблюдением всех требований к качеству (см. рис. 1–4).

*Работа с программным обеспечением.* Большая часть практических занятий проходит за компьютерами. Для обработки изображений используются графические программы (GIMP или Adobe Photoshop), при помощи которых обучающиеся учатся корректировать яркость, контраст, баланс белого, а также устранять шумы и артефакты. Для аннотирования данных студенты при помощи CVAT для ручной разметки изображений создают маски для подсчета колоний и «ограничивающие прямоугольники» для определения антибиотикорезистентности, осваивая различные типы меток и их параметры. Проводится взаимная проверка размеченных данных для улучшения точности.

Студентам предоставляется доступ к интерфейсу разработанных ИИ-моделей. Они учатся загружать собственные обработанные и размеченные данные на платформу AMRcloud, запускать процесс анализа и интерпретировать результаты. Особое внимание уделяется анализу визуальных выводов моделей, таких как сегментированные маски подсчета колоний и отображение зон ингибирования антибиотиков.

В рамках самостоятельной работы студенты получают индивидуальные или групповые задания, которые требуют применения знаний из всех модулей. Это включает сбор и подготовку собственных небольших датасетов, их разметку, а также анализ результатов работы ИИ-моделей на этих данных. Финальный этап – защита мини-проекта, где студенты демонстрируют свои навыки и предлагают идеи для дальнейшего развития системы.

На протяжении всего учебного курса поддерживаются регулярные сессии вопросов и ответов, позволяющие прояснить сложные моменты, обсудить потенциальные проблемы и обменяться идеями с преподавателями и коллегами. Например, студенты могут обсудить, кому принадлежит ответственность, если ИИ-алгоритм ошибся в диагностике, можно ли использовать «черные ящики» (модели, не дающие объяснений) в клинике и т.п. Внимание акцентируется на практическом опыте, что дает возможность не только изучить теорию, но и непосредственно взаимодействовать с технологиями ИИ, понимая их возможности и ограничения в контексте реальной микробиологической практики.

**Заключение.** Внедрение предложенных модели, образовательной платформы и способов обучения позволило выявить, что для эффективного использования ИИ в системе подготовки медицинских работников, в частности специалистов в области микробиологии, помимо обучения возможностям современных средств ИИ, необходимо предусмотреть знакомство обучающихся с правомерностью использования материалов исследований, особенностями работы с персональными данными, видами и спецификой соответствующих существующих угроз и рисков. Необходимо показать обучающимся, какие критерии можно и нужно использовать при обучении модели ИИ.

В ходе описанного исследования детализированы методы сбора, предварительной обработки и анализа данных, разработаны алгоритмы машинного обучения, а также методики обучения и валидации систем ИИ. Особое внимание

ние уделялось аспектам обеспечения высокого качества собранных данных, точности и эффективности алгоритмов машинного обучения, а также их пригодности для интеграции как в практическую микробиологическую деятельность, так и в процессы соответствующей подготовки будущих и практикующих микробиологов.

Разработанный и описанный учебный курс вместе с отобранными средствами обучения для подготовки слушателей ДПО и студентов – будущих микробиологов является основой для их эффективной подготовки.

Проводимое исследование дополнительно подчеркивает научную значимость и практическую необходимость применения инновационных подходов в микробиологии, а также демонстрирует, как модель ИИ, используемая в качестве соответствующей образовательной платформы, может способствовать развитию содержания, методов и средств обучения слушателей ДПО и студентов медицинских специальностей вузов.

Подобного рода исследования могут вносить значимый вклад в совершенствование системы подготовки медицинских работников, в рамках которой целесообразно использовать технологии ИИ в качестве объекта и средства обучения.

### Список литературы

- [1] Манаников, А.О., Гаев Л.В. Использование технологий искусственного интеллекта в медицине: современные подходы и перспективы // Тенденции развития науки и образования. 2024. № 111-8. С. 58–61. EDN: DSHYSZ
- [2] Соусова Я.В., Паскарь С.С., Шипулин Н.А., Богомолова М.В., Соусова Е.В. Применение искусственного интеллекта в некоторых областях медицины: обзор литературы и описание клинического случая // Госпитальная медицина: наука и практика. 2025. Т. 8. № 1. С. 64–72. EDN: GXRLKB
- [3] Гильманов Р.А., Ахметов И.В. Верификация и доступность данных для обучения моделей искусственного интеллекта в медицине // Современные научные исследования и инновации. 2025. № 3(167). EDN: ZUYUGY
- [4] Байтурганов Т.М. Использование искусственного интеллекта пациент-центрированной онлайн-системы Saubol в превентивной медицине Казахстана: обзор литературы / Т.М. Байтурганов, Г.К. Айткохин, Л.Э. Жунусова [и др.] // Вестник науки и творчества. 2023. № 8(90). С. 20–27. EDN: WKSRRHJ
- [5] Авачева Т.Г., Милованова О.А., Кривушин А.А., Прохина С.А. Особенности преподавания искусственного интеллекта в рамках программ высшего медицинского образования // Российский журнал персонализированной медицины. 2025. Т. 5. № 2. С. 154–165. <https://doi.org/10.18705/2782-3806-2025-5-2-154-165> EDN: XPGBFE
- [6] Худик В.А. Роль искусственного интеллекта в оптимизации учебного процесса в медицинском вузе // Вестник Санкт-Петербургского научно-исследовательского института педагогики и психологии высшего образования. 2025. № 1(13). С. 5–18. EDN: MRATIJ
- [7] Bessa L.J., Shaaban M., Aminov R. Editorial: insights in antimicrobials, resistance & chemotherapy: 2022 // Frontiers in Microbiology. 2023. Vol. 14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1310156>
- [8] Lakbar I., Singer M., Leone M. 2030: will we still need our microbiologist? // Intensive Care Medicine. 2023. Vol. 49. P. 1232–1234. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07186-6>

- [9] Antonios K., Croxatto A., Culbreath K. Current state of laboratory automation in clinical microbiology laboratory // Clinical Chemistry. 2022. Vol. 68. No. 1. P. 99–114. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvab242>
- [10] Tran K N. Evolving applications of artificial intelligence and machine learning in infectious diseases testing / Nam K Tran, Samer Albahra, Larissa May [et al.] // Clinical Chemistry. 2022. Vol. 68. No. 1. P. 125–133. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvab239>
- [11] Ahsan Z. Integrating artificial intelligence into medical education: a narrative systematic review of current applications, challenges, and future directions // BMC Medical Education. 2025. Vol. 25. Article 1187. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07744-0>
- [12] Arnaout R. Machine learning in clinical pathology: seeing the forest for the trees // Clinical Chemistry. 2018. Vol. 64. No. 11. P. 1553–1554. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.295121>
- [13] Алексеева М.Г., Зубов А.И., Новиков М.Ю. Искусственный интеллект в медицине // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 7(121-2). С. 10–13. <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.038>
- [14] Брянцева О.В. Основные направления и проблемы внедрения технологий искусственного интеллекта в медицине // Вестник Саратовской государственной юридической академии. 2024. № 3(158). С. 118–121. <https://doi.org/10.24412/2227-7315-2024-3-118-121> EDN: FVIBPX
- [15] Сенатов А.В., Сенатов Ю.А. Развитие искусственного интеллекта в медицине: проблемы и направления использования // Социальные отношения. 2024. № 2(49). – С. 85–94. EDN: DTQDKF

## References

- [1] Manannikov AO, Gaev LV. Use of artificial intelligence technologies in medicine: modern approaches and prospects. *Trends in the Development of Science and Education*. 2024;(111-8):58–61. (In Russ.) EDN: DSHYSZ
- [2] Sousova IV, Paskar' SS, Shipulin NA, Bogomolova MV, Sousova EV. Uses of artificial intelligence in medicine: literature review and description of a clinical case. *Hospital Medicine: Science and Practice*. 2025;8(1):64–72. (In Russ.) EDN: GXRLKB
- [3] Gilmanov RA, Akhmetov IV. Verification and accessibility of data for teaching models of artificial intelligence in medicine. *Modern Scientific Research and Innovations*. 2025;(3). (In Russ.) EDN: ZUYUGY
- [4] Baiturgenov TM, Aitkozhin GK, Zhunussova LE, et al. The use of artificial intelligence in the patient-centered online system Saubol in preventive medicine in Kazakhstan: a literature review. *Vestnik Nauki i Tvorchestva = Bulletin of Science and Creativity*. 2023;(8):20–27. (In Russ.) EDN: WKSRRHJ
- [5] Avacheva TG, Milovanova OA, Krivushin AA, Prohina SA. Features of teaching artificial intelligence within higher medical education programs. *Russian Journal for Personalized Medicine*. 2025;5(2):154–165. (In Russ.) <https://doi.org/10.18705/2782-3806-2025-5-2-154-165> EDN: XPGBFE
- [6] Khudik VA. The role of artificial intelligence in optimizing the educational process at a medical university. *Bulletin of the St. Petersburg Research Institute of Pedagogy and Psychology of Higher Education*. 2025;(1):5–18. (In Russ.) EDN: MRATIJ
- [7] Bessa LJ, Shaaban M, Aminov R. Editorial: insights in antimicrobials, resistance & chemotherapy: 2022. *Frontiers in Microbiology*. 2023;14. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1310156>
- [8] Lakbar I, Singer M, Leone M. 2030: will we still need our microbiologist? *Intensive Care Medicine*. 2023;49:1232–1234. <https://doi.org/10.1007/s00134-023-07186-6>

- [9] Antonios K, Croxatto A, Culbreath K. Current state of laboratory automation in clinical microbiology laboratory. *Clinical Chemistry*. 2022;68(1):99–114. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvab242>
- [10] Tran K N, Albahra S, May L, et al. Evolving applications of artificial intelligence and machine learning in infectious diseases testing. *Clinical Chemistry*. 2022;68(1):125–133. <https://doi.org/10.1093/clinchem/hvab239>
- [11] Ahsan Z. Integrating artificial intelligence into medical education: a narrative systematic review of current applications, challenges, and future directions. *BMC Medical Education*. 2025;25:1187. <https://doi.org/10.1186/s12909-025-07744-0>
- [12] Arnaout R. Machine learning in clinical pathology: seeing the forest for the trees. *Clinical Chemistry*. 2018;64(11):1553–1554. <https://doi.org/10.1373/clinchem.2018.295121>
- [13] Alekseeva MG, Zubov AI, Novikov MYu. Artificial intelligence in medicine. *International Research Journal*. 2022;(7):10–13. (In Russ.) <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.121.7.038>
- [14] Bryantseva OV. Main directions and problems of implementation of artificial intelligence technologies in medicine. *Saratov State Law Academy Bulletin*. 2024;(3):118–121. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2227-7315-2024-3-118-121> EDN: FVIBPX
- [15] Senatov AV, Senatov YuA. The development of artificial intelligence in medicine: problems and directions of use. *Social Relations*. 2024;(2):85–94. (In Russ.) EDN: DTQDKF

#### **Сведения об авторах:**

*Филиппов Павел Николаевич*, врач-бактериолог, заведующий лабораторным центром, Московский научно-практический центр лабораторных исследований Департамента здравоохранения г. Москвы, Российская Федерация, 115580, Москва, Ореховый бульвар, д. 49, корп. 1. ORCID: 0009-0001-3613-0558. E-mail: FilippovPN@dcli.ru

*Комаров Андрей Григорьевич*, главный внештатный специалист по клинической лабораторной диагностике Департамента здравоохранения г. Москвы, директор, Московский научно-практический центр лабораторных исследований Департамента здравоохранения г. Москвы, Российская Федерация, 115580, Москва, Ореховый бульвар, д. 49, корп. 1. ORCID: 0009-0000-8597-7125; SPIN-код: 8442-5834. E-mail: KomarovAG@dcli.ru

*Лобастов Константин Михайлович*, генеральный директор, ООО «ТРЕТИС», Российская Федерация, 125315, Москва, Ленинградский пр., д. 80б, корп. 3, помещ. 14/т. ORCID: 0009-0009-0089-1388. E-mail: kmlobastov@gmail.com

*Хакимов Рустам Альбертович*, технический руководитель, ООО «ТРЕТИС», Российская Федерация, 125315, Москва, Ленинградский пр., д. 80б, корп. 3, помещ. 14/т. ORCID: 0000-0002-0384-882X. E-mail: rabotaystam@yandex.ru

*Шевцов Василий Викторович*, директор Департамента технологических и информационных ресурсов, Дирекция по цифровизации, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0009-0002-1624-9823. Email: shevtsov-vv@rudn.ru

*Усова Наталья Александровна*, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий, Институт непрерывного образования и сравнительной политики, Российский университет дружбы народов, Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0002-1728-7736; SPIN-код: 8658-2032. E-mail: usova\_na@pfur.ru

#### **Bio notes:**

*Pavel N. Filippov*, Bacteriologist, Head of the Laboratory Center, Moscow Scientific and Practical Center for Laboratory Diagnostics of the Moscow Healthcare Department,

49 Orekhovy bul'var, bldg 1, Moscow, 115580, Russian Federation. ORCID: 0009-0001-3613-0558. E-mail: FilippovPN@dcli.ru

*Andrey G. Komarov*, Chief Freelance Specialist in Clinical Laboratory Diagnostics, Moscow Healthcare Department, Director of the Moscow Scientific and Practical Center for Laboratory Diagnostics of the Moscow Healthcare Department, 49 Orekhovy bul'var, bldg 1, Moscow, 115580, Russian Federation. ORCID: 0009-0000-8597-7125; SPIN-code: 8442-5834. E-mail: KomarovAG@dcli.ru.

*Konstantin M. Lobastov*, Chief Executive Officer (CEO), TRETIS LLC, 80B Leningradskiy Ave, bldg 3, room 14/t, Moscow, 125315, Russian Federation. ORCID: 0009-0009-0089-1388. E-mail: kmlobastov@gmail.com

*Rustam A. Khakimov*, Chief Technology Officer (CTO), TRETIS LLC, 80B Leningradskiy Ave, bldg 3, room 14/t, Moscow, 125315, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-0384-882X. E-mail: rabotarystam@yandex.ru

*Vasiliy V. Shevcov*, Director of the Department of Technological and Information Resources, Directorate for Digitalization, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0009-0002-1624-9823. E-mail: shevtsov-vv@rudn.ru

*Natalia A. Usova*, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technologies, Institute of Continuing Education and Comparative Policy, RUDN University, 6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-1728-7736; SPIN-code: 8658-2032. E-mail: usova\_na@pfur.ru



# ICT SKILLS AND COMPETENCIES AMONG TEACHERS ГОТОВНОСТЬ ПЕДАГОГОВ К ИНФОРМАТИЗАЦИИ

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-435-447

EDN: FAWAVN

UDC 378.1

Research article / Научная статья

## Features of the university's pedagogical specialties students' preparation for the blockchain technologies in professional communications use

Vadim V. Grinshkun<sup>1</sup>, Victoria V. Kopylova<sup>2</sup>,  
Fedor A. Bulin-Sokolov<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup> RUDN University, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> Prosveschenie Publishers, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> Fibonacci Capital Company, Moscow, Russian Federation

✉fedor@fibo.market

**Abstract.** *Problem statement.* The blockchain technologies properties indicate the significant potential of their application to increase the effectiveness of professional communication among teachers. However, most modern teachers do not use such technologies in all forms of professional interaction. It is necessary to conduct research aimed at solving the problem of finding approaches to the development of existing systems for training students of pedagogical specialties of universities, both in the direction of using blockchain technologies as an object for study, and in the direction of mastering additional professional communication techniques involving the use of blockchain technologies to ensure transparency, reliability, decentralization and trustworthiness of pedagogical interaction. *Methodology.* Continuous monitoring is carried out on how, in what cases and for what purpose teachers use blockchain systems, as well as studying the degree of practical effectiveness of the proposed approaches and tools, including the content of training and a system of practical tasks, to form students' needs for the use of such technologies in professional communications. *Results.* An extension of the goals, content, methods and means of training future teachers has been developed and shown using examples, aimed at familiarizing them with the possibilities and advantages of using blockchain technologies in professional communications. The features of using blockchain technologies for such communications in different forms and levels of education have been identified and systematized. *Conclusion.* The proposed training of future teachers to work with blockchain technologies helps to increase the effectiveness of their subsequent professional communications, especially those carried out in a telecommunications format. This can be achieved by increasing

---

© Grinshkun V.V., Kopylova V.V., Bulin-Sokolov F.A., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

transparency, stability and reliability of information exchange between all educational process participants.

**Keywords:** digital technologies, digital educational resources, distributed digital resources, didactical discourse, teacher training

**Authors' contribution.** Vadim V. Grinshkun – conceptualization (formulation of the idea, research goals and objectives). Victoria V. Kopylova – methodology development, a research model creation. Fedor A. Bulin-Sokolov – software development, computer code and auxiliary algorithms implementation, existing code components testing. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Conflicts of interests.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 12 April 2025; revised 18 May 2025; accepted 28 May 2025.

**For citation:** Grinshkun VV, Kopylova VV, Bulin-Sokolov FA. Features of the university's pedagogical specialties students' preparation for the blockchain technologies in professional communications use. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):435–447. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-435-447>

## Особенности подготовки студентов педагогических специальностей вузов к использованию блокчейн-технологий в профессиональных коммуникациях

В.В. Гриншкун<sup>1</sup>, В.В. Копылова<sup>2</sup>, Ф.А. Булин-Соколов<sup>3</sup>✉

<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>Издательство «Просвещение», Москва, Российская Федерация

<sup>3</sup>Компания Fibonacci Capital, Москва, Российская Федерация

✉fedor@fibo.market

**Аннотация.** Постановка проблемы. Блокчейн-технологии имеют существенный потенциал применения и позволяют повысить эффективность профессиональных коммуникаций педагогов. Однако большинство современных преподавателей не используют такие технологии во всех формах профессионального взаимодействия. Необходимы исследования, направленные на решение проблемы поиска подходов к развитию существующих систем подготовки студентов педагогических специальностей вузов как в направлении использования блокчейн-технологий в качестве объекта изучения, так и в овладении дополнительными приемами профессиональных коммуникаций, предусматривающими обеспечение прозрачности, надежности, децентрализации и доверительности педагогического взаимодействия. **Методология.** Осуществляется непрерывное наблюдение как, в каких случаях и с какой целью педагоги используют блокчейн-системы, изучается степень практической эффективности предлагаемых подходов и средств для формирования у студентов потребности к использованию подобных технологий в рамках профессиональных коммуникаций, включая содержание обучения и систему практических заданий. **Результаты.** Разработано и на примерах показано расширение целей, содержания, методов и средств подготовки будущих педагогов, направленное на их знакомство с возможностями и преимуществами использования блокчейн-технологий в профессиональных

коммуникациях. Выявлены и систематизированы особенности использования блокчейн-технологий для таких коммуникаций в рамках разных форм и уровней получения образования. **Заключение.** Предлагаемая подготовка будущих педагогов к работе с блокчейн-технологиями способствует повышению эффективности их последующих профессиональных коммуникаций, особенно осуществляемых в телекоммуникационном формате. Это может быть достигнуто за счет повышения прозрачности, стабильности и надежности обмена информацией между всеми участниками образовательного процесса.

**Ключевые слова:** цифровые технологии, цифровые образовательные ресурсы, распределенные цифровые ресурсы, дидактический дискурс, подготовка педагогов.

**Вклад авторов.** В.В. Гринишкун – концепция (формулирование идеи, исследовательских целей и задач), дизайн исследования. В.В. Копылова – разработка методологии, создание модели исследования. Ф.А. Булин-Соколов – разработка программного обеспечения, реализация компьютерного кода и вспомогательных алгоритмов, тестирование существующих компонентов кода. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 12 апреля 2025 г.; доработана после рецензирования 18 мая 2025 г.; принята к публикации 28 мая 2025 г.

**Для цитирования:** Grinshkun V.V., Kopylova V.V., Bulin-Sokolov F.A. Features of the university's pedagogical specialties students' preparation for the blockchain technologies in professional communications use // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 435–447. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-435-447>

**Problem statement.** Communications as a various types of information interaction have been and remain the basis of the professional activity of any teacher. It is well known that schoolteachers, college and university lecturers devote most of their working time to face-to-face and telecommunication communication with colleagues, students, and the public. Obviously, the professional communications of a teacher include not only the communication during which he directly explains or shows educational material to schoolchildren or students. Such communications include, for example, checking the results of students' completion of educational assignments, communication within the framework of various extracurricular activities, communication with schoolchildren's parents, and many other forms of teachers' work.

In this regard, the formation of high-quality communicative competence in teachers is one of the primary tasks for modern pedagogical education. Various approaches to the formation of communicative competence in a wide variety of teachers were reflected in the publications of A.I. Artyukhina, I.A. Budina, V.N. Vlasova, S.I. Maslova and others [1–5]. All of them emphasize not only the importance of mastering effective methods of professional communication for high-quality work of a teacher, but also the relevance of updating and expanding the systems of training current and future teachers for professional communications with colleagues and students.

In parallel with this, numerous studies are being conducted on the implementation of modern digital technologies in all types of educational activities [6–8]. In such scientific works, the authors note the need to develop appropriate training for teachers, determine the ways of using new technologies that lead to increased efficiency of training and education, emphasize that, as a rule, the emergence of each new information technology initiates a new direction in the development of the education system based on its use.

Against this background, it is no coincidence that various attempts arise to apply certain technologies not only within the framework of pedagogical communications, but also for the appropriate training of teachers. An example of such a study are the publications of L. Jingjing [9]. Special attention should be paid to special ways of introducing digital technologies into the interaction of teachers and students when it comes to didactic discourse, when communications carried out within the framework of the educational process or outside it is aimed at achieving learning goals. Several previously published articles consider the possibility and approaches to using modern digital technologies to improve the effectiveness of such discourses [10; 11].

One of the newest digital technologies that have penetrated many areas of human activity is blockchain technology, which provides another, usually more reliable and efficient way of storing, transmitting and distributing information. Such technologies are based on the fact that any information is divided into chains of fragments-blocks. The links between the blocks are such that it is impossible to change fragments of data without changing the entire chain. The main thing in the described technology is that digital data divided into blocks is stored not on one server, but in a decentralized manner – on computers of a large number of participants in the telecommunications network. As a rule, stored and transmitted data within the framework of blockchain technology are protected using cryptography. All this together ensures the practical impossibility of loss, distortion, substitution or forgery of data. It is already known that the use of blockchain technologies has several properties, including transparency (all network participants receive the same information), reliability (data cannot be deleted or changed “retroactively”), decentralization (the system has no owner, it functions autonomously and independently), trust (network participants can exchange valuable information directly with each other without intermediaries). By now, it has been proven that one of the areas of human activity in which such technologies can be used quite successfully is the field of education. Research into the methods of using blockchain technologies for the development of education is being carried out quite intensively by both domestic and foreign specialists. In this regard, it is enough to note the scientific works of L.A. Klimova, D.V. Lukashenko, V. Ma, M. Milovanovich, U. Rahardzha, A.A. Sakhipov, E.P. Fedorova and others [12–18]. It has already been shown that for education this can provide increased reliability and additional convenience in the implementation of most educational processes. The obvious advantages of using blockchain technologies in education, which are already actively used by teachers, are the ability to distribute the digital portfolio of each student, reliable,

counterfeit-free storage of data on diplomas, certificates, learning outcomes, the ability to verify the authenticity of educational documents, additional methods of “digital” rewarding students for the results achieved (points, tokens), automation of student movement processes, distributed maintenance of a progress log accessible without distortion, for example, to parents, secure storage of personal data of all participants in the educational process, and much more.

Such properties of blockchain technologies clearly indicate the potential usefulness of the corresponding digital systems for increasing the effectiveness of professional communications of teachers. At the same time, it is well known that almost all modern schoolteachers, college and university professors do not use or very rarely use such technologies in all forms of professional interaction. This is due to several factors, including the lack of suitable domestically produced computer tools, specially developed methodological and technical materials and guidelines, and illustrative practical examples. The key factor here is the lack of teachers' familiarity with blockchain technologies, the lack of practical skills in working with modern blockchain platforms, and their unwillingness to carry out professional communications using such technologies and tools. It is necessary to conduct research aimed at solving the problem of finding approaches to the development of existing systems for training students of pedagogical specialties at universities, both in the direction of using blockchain technologies as an object of study and in the direction of mastering additional techniques of professional communications (and, in particular, didactic discourses), which involve the use of blockchain technologies to ensure their transparency, reliability, decentralization, and trust. Without building an appropriate training system, teachers will continue to be limited in their communications using traditional centralized tools for information interaction, such as social networks, e-mail, instant messengers, corporate portals, and video-conferencing tools. It is obvious that the use of all these means does not have the advantages described above.

This article describes some components of the study aimed at developing systems for training students – future teachers to use blockchain technologies in professional communications.

**Methodology.** To find approaches to solving the designated problem, pedagogical, technological and research methods are used in the course of the work. In particular, the possibilities and prospects of using blockchain technologies in telecommunication didactic discourses were discussed with Moscow school teachers and lecturers at the Moscow State Pedagogical University familiar with the described technology. During such discussions, it was possible to identify several additional advantages described further in this article. The fundamental thing was the confirmation that blockchain technologies can be integrated into the educational process and professional communications of teachers and lead to a positive effect.

As part of the application of quantitative research methods, the level of knowledge of teachers and students about the technology being studied, the possibilities

and advantages of its use at different levels of the education system are measured. Particular attention is paid to determining the level of readiness of future teachers to improve the effectiveness of didactic discourses based on the use of blockchain technologies. In the future, the impact of such use on the general level of readiness of teachers to carry out their professional activities could be of particular interest.

The study involves continuous monitoring of how, in what cases, and for what purpose teachers use blockchain systems, as well as studying the degree of practical effectiveness of the proposed approaches, including the content of training and the system of practical tasks, to develop the need for students of pedagogical specialties of universities to use the latest information technologies in the framework of professional communications.

**Results and discussion.** The study consistently considers the expansion of the goals, content, methods and means of training future teachers, aimed at familiarizing them with the possibilities and advantages of using blockchain technologies in professional communications. The content of training related to the specifics of the structure and functioning of blockchain systems, as well as standard examples and advantages of such use, uniform for all areas of human activity, is obvious. Of interest are the elements of content and examples demonstrating the specifics of using blockchain technologies in education, in general, and in didactic discourses, in particular. Unfortunately, at present, it is difficult to name open domestic blockchain systems that would be fully suitable for solving educational problems. To form an idea of such systems “for the future”, you can use mixed information, constantly updating it. In particular, at first, as an example, it is possible to have a general acquaintance with foreign blockchain platforms for communications *Open University Blockchain*, *Blockchain for Education*, *Odem*, *Disciplina* and blockchain messengers *Status* and *Matrix*, decentralized identifiers NFT and DID, created to acquire the ability to verify identity in communication, the *Blockcerts* system for storing and verifying educational documents.

Among domestic systems related to blockchain technologies, one can highlight the Russian blockchain messengers *CallBox* and *Molniya* created in different years. Of unconditional interest for use in professional communications in education can and should be the domestic messenger *MAX*, which currently cannot be considered as a blockchain system. It is important to consider that there is already information about plans to create subsystems in such a messenger for working with digital currency using blockchain technologies. Most likely, such technologies will be extended to other subsystems and functions of this messenger. As part of the development of teacher training systems, the content of the relevant training of students includes their detailed acquaintance with the positive effect that can be acquired in the case of active use of blockchain technologies in the framework of didactic discourses and other types of professional communications. In abbreviated form, examples of such effects identified during the analytical part of the study for different forms and levels of education are given in Table.

**Features of the use of blockchain technologies for pedagogical communications in various forms and levels of education**

<b>Forms and levels of education</b>	<b>Ways to use blockchain technologies in educational communications</b>	<b>Possible effect of using blockchain technologies</b>
School education	Blockchain technologies in the communications of teachers, school administrators and parents of students: secure channels and journals for telecommunication communication, objective voting in the selection of learning paths, clubs, sections and projects. Blockchain technologies in telecommunication didactic discourses of teachers and students – ensuring confidentiality	Transparency and accessibility of communications, increasing trust in telecommunication communication formats. Involvement of parents and students in the educational process. Making decisions that meet the wishes of the majority. Exclusion of fakes and distortions in the work with information
Secondary vocational education; Higher education	Blockchain technologies in the telecommunication interaction of a teacher with students: verification of completed works sent with digital signatures, confidential chats and forums recording the contribution of each participant to the overall development, automation of notifications of participants in the educational process, distribution and confirmation of information about passed tests and exams. Blockchain technologies in university and employer communications as part of the confirmation of graduates' diplomas, qualifications, and specialties	Objective identification and fixation of the contribution of each participant in didactic discourses, educational projects and research. Increasing the degree of automation of telecommunication communication and project execution. Objective, non-distorted information about the learning outcomes of each student. The possibility of verifying the authenticity of educational documents. Collecting and storing data for students' portfolios
Education received through online courses	Blockchain technologies in the student's telecommunication interaction with curators, tutors and mentors: confidentiality of communication, receiving objective advice and feedback, confirmation of learning outcomes. Automating and expediting access to the training course after payment and other formal procedures. Organization of closed forums for students who have completed their studies and their personal profiles	Reliable collection and storage of digital footprint data as part of an online course. Efficiency of telecommunication communication. Increased protection against false information. Motivation to learn through the collection of personal digital assets and points (tokens). Formation of digital communities of students and graduates

Source: compiled by Vadim V. Grinshkun, Victoria V. Kopylova, Fedor A. Bulin-Sokolov.

Examples of the use of blockchain technologies by teachers in communications with students, included in the content of student training, may be situations like the following.

*An example of the use of blockchain technologies in communications between a teacher and a student.* A student, while studying computer science, participates in an educational project to create a mini application for a computer with specified properties. The teacher needs to check the completed work, send the student information about the result of the work, issue a certificate of the fact and result of the project, which cannot be deleted or changed. The use of blockchain technologies in such communication is carried out in several stages. The student uploads the result of the project to a special digital platform, the functioning of which is based on blockchain technologies. In this case, any such upload is recorded in the blockchain with a reflection of the date and time of the upload, as well as the personal identifier of the student, which cannot be subsequently changed. The teacher receives the

result of the student's work through the said platform, checks its completeness, functionality and quality, leaving a comment on the platform that the project has been completed correctly or requires some revision. It is noteworthy that such comments, thanks to blockchain technologies, are guaranteed to remain unchanged and official for all participants in the communication. After possible revision, the student uploads the final version of the developed mini application to the platform, the teacher confirms the successful completion of the project, the platform generates a digital certificate, which is recorded and remains unchanged thanks to the use of blockchain technologies. As a result, the student receives a verifiable authentic certificate confirming the completion of the project, which he can present, for example, to the employer. The teacher acquires a transparent and objective journal containing unchangeable records of the student's work and can use such information for reporting or subsequent adjustment of the educational process.

In addition to developing the content of training, a series of educational tasks for students of pedagogical specialties of universities was developed during the study as part of the creation of training tools for the use of blockchain technologies. Several examples of such tasks can be given.

*Task 1.* The purpose of the task is to learn how to use blockchain technologies to confirm the achievements of students obtained during didactic discourses. Task: find 2–3 examples in which blockchain technologies are used to store educational documents during university studies or online courses, make a short summary (6–10 sentences) describing why and how this is done. Register in one of the open services for creating blockchain certificates. Create one digital certificate (for example, 'Certificate for participation in a discussion on a certain topic'), save it and try to confirm its authenticity through the blockchain system. Think of and describe how exactly you could use such certificates in your teaching activities and professional communications. Present the results of the work done in the form of a short report.

While completing such a task, the student – future teacher forms an idea that blockchain technologies are not an abstract concept but can serve as a real help in pedagogical communications, including for recording the educational achievements of students. In addition, the student acquires his first digital certificate, which is stored decentralized and can be officially verified. The future teacher has various ideas about the possibilities of using blockchain technologies in education.

*Task 2.* The purpose of the task is to master the techniques of using blockchain technologies to record, systematize and store schoolchildren's grades, as well as to ensure the transparency of information about the class's academic performance. Future teachers are provided with information about a situation in which classroom activities and communications with schoolchildren are accompanied by keeping a digital academic performance diary on a blockchain platform so that comments and grades cannot be forged or distorted, parents and schoolchildren could study them and verify their authenticity, all information about communications in the classroom would be transparent. Students are asked to find any open accessible blockchain platform for storing information in the form of discrete records. As part of the

task, future teachers must create a new or use an existing record template in which the student's name, academic discipline, topic of didactic discourse, comment, grade, date of entry, additional information are recorded. Then the students create and subsequently present examples of such records for 4–6 schoolchildren of a fictitious class. As a result of completing the task, future teachers complete a written assignment, reflecting the advantages that, in their opinion, such a digital journal provides compared to conventional electronic diaries, such as those included in popular educational digital collections and systems. In addition, students are asked to describe the risks that may arise when implementing such approaches and software in a domestic school, as well as possible ways to overcome such risks.

Practice shows that while completing similar tasks, students of pedagogical specialties of universities begin to understand that grades and comments on the results of communications can be stored not only in digital form, but also in a decentralized, more reliable and transparent manner. Future graduates become owners of the simplest personal digital journal of academic performance on a blockchain platform, which can be expanded and modernized in the future. Teachers begin to better understand the advantages and risks of using blockchain technologies in professional communications. As an experiment, such classes have been conducted for several years with students studying at the Department of Linguodidactics and Modern Technologies of Foreign Language Education of the Moscow State Pedagogical University. During the testing, it was confirmed that it is possible to expand the existing training in the direction of familiarizing future teachers with the use of blockchain technologies in didactic discourse. The results of the projects carried out by students show that the elements of educational content and practical tasks created during the described study are quite effective for this purpose.

**Conclusion.** The conducted research demonstrates the feasibility and possibility of using various digital technologies to improve the efficiency of didactic discourses and other forms of professional communications of teachers. The described development shows the advantages of the appropriate use of blockchain technologies. This, in turn, confirms the importance of teaching the specifics of using such technology to future teachers at the university.

Targeted and systematic training of students of pedagogical specialties of universities to work with blockchain technologies helps to increase the efficiency of subsequent professional communications of graduates, especially those carried out in a telecommunications format. This is achieved by increasing the transparency, stability and reliability of information exchange between all participants in the educational process.

Because now most teachers have limited knowledge and skills in the field of mastering this technology, a corresponding expansion of their training systems at universities is significant. Possible approaches to such expansion are described in this article. It is substantiated that the presence of the necessary professional qualities in teachers and their use of blockchain technologies contribute to increased information security and the level of trust in communications with students, administration, parents and the public. With this approach, employees of educational

organizations receive additional tools for the development of educational, extracurricular and other types of educational activities using decentralized information platforms and data. Students at the same time acquire new opportunities to form objective personal portfolios reflecting the history of communication and academic achievements. Thus, the development of systems for training future teachers for their more effective familiarization with blockchain technologies is an urgent task for pedagogical universities. The expansion of relevant training courses and pedagogical practice can significantly increase the level of digital competence of teachers and, as a result, the effectiveness of their professional communications, opening new opportunities for exchanging experience with colleagues and students in the digital educational environment.

## References

- [1] Artyukhina AI, Velikanova OF, Velikanov VV. Experience of the university instructors training for the development of students communicative competence. *Modern Problems of Science and Education*. 2020;(6):26. (In Russ.) <https://doi.org/10.17513/spno.30283> EDN: RGAFBE
- [2] Budina, IA. Communicative competence of a higher school teacher. *Science Almanac*. 2015;(11-2):65–68. (In Russ.) EDN: VHYQDN
- [3] Vlasova VN, Zadorozhnaya IV. Psychological-pedagogical criteria for forming the communicative competence of the teacher of the medical university. *Kazan Pedagogical Journal*. 2018;(5):168–172. (In Russ.) EDN: MJPITB
- [4] Maslov SI, Ilkova AP. Perfection of communicative competence of a high school teacher. *Izvestiya Tula State University. Gumanitarnye Nauki*. 2014;(4-1):280–285. (In Russ.) EDN: ULOBZD
- [5] Yuzefavicius TA. Technology of the pedagogical workshop as a tool of didactic communication. In: Vorovshhikov SG, Shklyarova OA, Danilova TN. (eds.) *Shamov Pedagogical Readings: Collection of Articles of the XIV International Scientific and Practical Conference, 22–25 January 2022, Moscow*. Part 1. Moscow; 2022. p. 517–523. (In Russ.) EDN: PFFPOU
- [6] Grinshkun VV. Informatization as a significant component of improving the teacher training system. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2014;(1):15–21. (In Russ.) EDN: SELOON
- [7] Sdobnyakov VV. Digital educational environment as a resource for implementing the university's educational agenda. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2024;(84-4):186–188. (In Russ.) EDN: LFBJUS
- [8] Onalbek ZK, Grinshkun VV, Omarov BS, et al. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence. *Life Science Journal*. 2013;10(4):2397–2400. EDN: QPGKTG
- [9] Jingjing L. The possibilities of using digital technologies in preparing students for intercultural communication. In: Abreimova GI. (ed.) *School of Young Scientists in the Humanities: Collection of Materials of the Regional Specialized Seminar, 14 June 2024, Yelets*. Yelets: I.A. Bunin Yelets State University Publ.; 2024. p. 208–212. (In Russ.) EDN: TDYBAM
- [10] Kopylova VV. Foreign language linguodidactic discourse informatization as a factor in the professional education communication basis development. *MCU Journal of Informatics and Informatization of Education*. 2024;(4):16–26. (In Russ.) EDN: YVZABC
- [11] Kopylova VV. Informatization of didactic discourse as a factor in the development of the content of professional teacher training. In: *From Computer Science at School to the Di-*

- gital Transformation of Education: Proceedings of the Scientific and Practical Conference in Memory of Academician A.A. Kuznetsov, 25 October 2024, Moscow.* Moscow: Russian Academy of Education; 2024. p. 208–212. (In Russ.) EDN: GWZTEM
- [12] Klimova LA, Makarova EP. The use of blockchain technology in education. *Matrica Nauchnogo Poznaniya = Matrix of Scientific Knowledge.* 2023;(6-1):452–455. (In Russ.) EDN: CYOQQZ
- [13] Lukashenko DV. Digitalization of personality: blockcgain in digital education. *Alma Mater (Higher School Herald).* 2020;(7):13–17. (In Russ.) <https://doi.org/10.20339/AM.07-20.013> EDN: GARIGI
- [14] Sahipov AA, Ermaganbetova MA. Analysis of the common blockchain platform in education. *Central Asian Scientific Journal.* 2023;(4-1):29–37. (In Russ.) EDN: JZFHTZ
- [15] Fedorova EP, Skobleva EI. Application of blockchain technology in higher education. *European Journal of Contemporary Education.* 2020;9(3):552–571. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.3.552> EDN: ZOOEBV
- [16] Ma W. The role of blockchain technology in ideological and political education in higher education. *Journal of Computer Technology and Electronic Research.* 2024;1(1). <https://doi.org/10.70767/jcter.v1i1.68> EDN: XFGRQO
- [17] Milovanovitch M. Blockchain in public education: cryptocolonialism, shadow privatization and prospects for improving education. *Bulletin of the BIST (Bashkir Institute of Social Technologies).* 2021;(4):52–55. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2021-4-53-52-55> EDN: BCDGQF
- [18] Rahardja U. Blockchain education: as a challenge in the academic digitalization of higher education. *IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI).* 2022;4(1):62–69. <https://doi.org/10.34306/itsdi.v4i1.571> EDN: UYCKOI

## Список литературы

- [1] Артюхина А.И., Великанова О.Ф., Великанов В.В. Опыт подготовки преподавателей к формированию коммуникативной компетенции у студентов // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 6. С. 26. <https://doi.org/10.17513/spno.30283> EDN: RGAFBE
- [2] Будина И.А. Коммуникативная компетентность преподавателя высшей школы // Научный альманах. 2015. № 11-2. С. 65–68. EDN: VHYQDN
- [3] Власова В.Н., Задорожная И.В. Психолого-педагогические критерии формирования коммуникативной компетентности преподавателя медицинского вуза // Казанский педагогический журнал. 2018. № 5(130). С. 168–172. EDN: MJPITB
- [4] Маслов С.И., Илькова А.П. Совершенствование коммуникативной компетентности преподавателя высшего учебного заведения // Известия Тульского государственного университета. Гуманитарные науки. 2014. № 4-1. С. 280–285. EDN: ULOBZD
- [5] Юзефовичус Т.А. Технология педагогической мастерской как инструмент дидактической коммуникации // Шамовские педагогические чтения : сборник статей XIV Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 22–25 января 2022 г. / отв. ред. С.Г. Боровщикова, О.А. Шклярова, Т.Н. Данилова. Ч. 1. М., 2022. С. 517–523. EDN: PFFPOU
- [6] Гришикун В.В. Информатизация как значимый компонент совершенствования системы подготовки педагогов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2014. № 1(27). С. 15–21. EDN: SELOON
- [7] Сдобняков В.В. Цифровая образовательная среда как ресурс реализации воспитательной повестки университета // Проблемы современного педагогического образования. 2024. № 84-4. С. 186–188. EDN: LFBJUS

- [8] *Onalbek Z.K.* The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence / Z.K. Onalbek, V.V. Grinshkun, B.S. Omarov [et al.] // Life Science Journal. 2013. Vol. 10. No. 4. P. 2397–2400. EDN: QPGKTG
- [9] *Цинцзин Л.* Возможности применения цифровых технологий в подготовке обучающихся к межкультурной коммуникации // Школа молодых ученых по проблемам гуманитарных наук : сборник материалов областного профильного семинара, Елец, 14 июня 2024 г. / под ред. Г.И. Абреимовой. Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2024. С. 208–212. EDN: TDYBAM
- [10] *Копылова В.В.* Информатизация иноязычного лингводидактического дискурса как фактор развития коммуникационной основы профессионального образования // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 4. С. 16–26. EDN: YVZABC
- [11] *Копылова В.В.* Информатизация дидактического дискурса как фактор развития содержания профессиональной подготовки педагогов // От информатики в школе к цифровой трансформации образования : материалы науч.-практ. конф. памяти академика РАО А.А. Кузнецова, Москва, 25 октября 2024 г. М. : Российская академия образования, 2024. С. 208–212. EDN: GWZTEM
- [12] *Климова Л.А., Макарова Э.П.* Применение технологий блокчейн в образовании // Матрица научного знания. 2023. № 6-1. С. 452–455. EDN: CYOQQZ
- [13] *Лукашенко Д.В.* Цифровизация личности: блокчейн в цифровом образовании // Alma Mater (Вестник Высшей школы). 2020. № 7. С. 13–17. <https://doi.org/10.20339/AM.07-20.013> EDN: GARIGI
- [14] *Сахипов А.А., Ермаганбетова М.А.* Анализ зарубежного опыта применения блокчейн платформ в образовании // Central Asian Scientific Journal. 2023. № 4-1(19). С. 29–37. EDN: JZFHTZ
- [15] *Fedorova E.P., Skobleva E.I.* Application of blockchain technology in higher education // European Journal of Contemporary Education. 2020. Vol. 9. No. 3. P. 552–571. <https://doi.org/10.13187/ejced.2020.3.552> EDN: ZOOEBV
- [16] *Ma W.* The role of blockchain technology in ideological and political education in higher education // Journal of Computer Technology and Electronic Research. 2024. Vol. 1. No. 1. <https://doi.org/10.70767/jeter.v1i1.68> EDN: XFGRQO
- [17] *Milovanovitch M.* Blockchain in public education: cryptocolonialism, shadow privatization and prospects for improving education // Вестник БИСТ (Башкирского института социальных технологий). 2021. № 4(53). С. 52–55. <https://doi.org/10.47598/2078-9025-2021-4-53-52-55> EDN: BCDGQF
- [18] *Rahardja U.* Blockchain education: as a challenge in the academic digitalization of higher education // IAIC Transactions on Sustainable Digital Innovation (ITSDI). 2022. Vol. 4. No. 1. P. 62–69. <https://doi.org/10.34306/itsdi.v4i1.571> EDN: UYCKOI

### Bio notes:

*Vadim V. Grinshkun*, Academician, Russian Academy of Education, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor of the Department of Information Technologies in Continuous Education, RUDN University, 6 Mikluho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-8204-9179; SPIN-code: 3713-5366. E-mail: vadim@grinshkun.ru

*Victoria V. Kopylova*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Vice-President of Prosveschenie Publishers, 16 Krasnoproletarskaya St, bldg 3, Moscow, 127473, Russian Federation. ORCID: 0009-0009-7562-2289; SPIN-code: 8999-4710. E-mail: vkopylova@list.ru

*Fedor A. Bulin-Sokolov*, Head of Sales Department of Fibonacci Capital Company, 8 Presnenskaya nab, bldg 1, Moscow, 123317, Russian Federation. ORCID: 0009-0001-1593-5517. E-mail: fedor@fibo.market

**Сведения об авторах:**

*Гринишкун Вадим Валерьевич*, академик, Российской академия образования, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры информационных технологий в непрерывном образовании, Российский университет дружбы народов, Российской Федерации, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6. ORCID: 0000-0002-8204-9179; SPIN-код: 3713-5366. E-mail: vadim@grinshkun.ru

*Копылова Виктория Викторовна*, кандидат педагогических наук, доцент, вице-президент издательства «Просвещение», Российской Федерации, 127473, Москва, ул. Краснопролетарская, д. 16, стр. 3. ORCID: 0009-0009-7562-2289; SPIN-код: 8999-4710. E-mail: vkopylova@list.ru

*Булин-Соколов Федор Алексеевич*, руководитель отдела продаж компании Fibonacci Capital, Российской Федерации, 123317, Москва, Пресненская наб., д. 8, стр. 1. ORCID: 0009-0001-1593-5517. E-mail: fedor@fibo.market



## РАЗРАБОТКА УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ И ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ

## CURRICULUM DEVELOPMENT AND COURSE DESIGN

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-448-460

EDN: FJAOUA

УДК 378.1

Научная статья / Research article

### Образовательные инструментальные сайты двойного назначения как средство развития исследовательских умений студентов

Н.И. Пак<sup>ID</sup>✉, Л.Б. Хегай<sup>ID</sup>

Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева,

Красноярск, Российская Федерация

✉koliapak@yandex.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. Формирование и развитие исследовательских умений студентов в предметной подготовке в условиях цифровой трансформации образования – одна из важнейших задач. Цель – обоснование методического приема развития исследовательских умений при обучении студентов педагогических специальностей созданию образовательных инструментальных сайтов двойного назначения. Методология. Многие исследовательские умения развиваются в деятельности человека при творческой разработке цифровых ресурсов. Если при обучении будущих учителей сайтостроению обозначить задачу создания сайта для обучения и проведения исследований, связанных с его дизайном, то подобная деятельность будет иметь три аспекта: мотивированное обучение по проектной стратегии; создание инструментария и проведение исследований в рамках выполняемого учебного проекта; создание практически полезного учебного ресурса. Спектр проблем по дизайну экранного интерфейса, сопутствующих содержательных и несодержательных факторов цифровой среды достаточно широк и предоставляет возможность для многообразия постановок исследовательских задач. При этом задачи вполне доступны для студентов разных педагогических специальностей. Результаты. Приведены примеры выполненных работ студентов по созданию учебных инструментальных сайтов по темам математики и информатики. Наблюдения за учебной деятельностью показали высокую творческую и познавательную активность, увлеченность, умение находить нужную информацию, желание самостоятельно проводить собственные исследования, гордиться полученным полезным продуктом двойного назначения. Заключение. Предложенный методический прием по выполнению заданий, связанных с обуче-

---

© Пак Н.И., Хегай Л.Б., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

нием создания учебных сайтов (веб-ресурсов) двойного назначения, позволяет формировать и развивать у студентов исследовательские способности.

**Ключевые слова:** сайтостроение, исследовательские умения студентов, диагностика экранного интерфейса, экранный дизайн

**Вклад авторов.** Н.И. Пак – идея и методология исследования, руководство курсовыми и дипломными проектами, написание текста. Л.Б. Хегай – практическая реализация, руководство проектами в учебном процессе, курсовыми работами, оформление статьи. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 25 мая 2025 г.; доработана после рецензирования 19 июня 2025 г.; принята к публикации 30 июня 2025 г.

**Для цитирования:** Пак Н.И., Хегай Л.Б. Образовательные инструментальные сайты двойного назначения как средство развития исследовательских умений студентов // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 448–460. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-448-460>

## **Educational instrumental dual-purpose sites as a means of developing students' research skills**

**N.I. Pak<sup>✉</sup>, L.B. Khegay<sup>✉</sup>**

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, Krasnoyarsk, Russian Federation  
✉ koliapak@yandex.ru*

**Abstract.** *Problem statement.* Formation and development of students' research skills in subject training in the context of digital transformation of education is a critical task. The purpose of the work is to substantiate a methodological approach to developing research skills when teaching students of pedagogical specialties to create educational instrumental dual-use sites. *Methodology.* Many research skills are developed in human activity during the creative development of digital resources. If, when teaching future teachers website building, we define the task of creating a website for teaching and conducting research related to its design, then such an activity will have three aspects: motivated learning according to a project strategy; creation of tools and conducting research within the framework of the ongoing educational project; creation of a practically useful educational resource. The range of problems in the design of the screen interface, accompanying substantive and non-substantive factors of the digital environment is quite wide and provides an opportunity for a variety of research tasks. At the same time, the tasks are quite accessible to students of different pedagogical specialties. *Results.* Examples of completed work by students on the creation of educational instrumental sites on the topics of mathematics and computer science are given. Observations of their educational activities showed high creative and cognitive activity, enthusiasm, the ability to find the necessary information, the desire to independently conduct their own research, and be proud of the resulting useful dual-use product. *Conclusion.* The proposed technique for completing assignments related to teaching students to create dual-use educational sites (web resources) allows you to form and develop their research abilities.

**Keywords:** website building, students' research skills, screen interface diagnostics, screen design

**Authors' contribution.** *N.I. Pak* – idea and methodology of the research, supervision of students' term papers and diploma projects, writing of the text. *L.B. Khegay* – practical implementation, supervision of projects in the educational process, students' term papers, article design. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Conflict of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 25 May 2025; revised 19 June 2025; accepted 30 June 2025.

**For citation:** Pak NI, Khegay LB. Educational instrumental dual-purpose sites as a means of developing students' research skills. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):448–460. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-448-460>

**Постановка проблемы.** Формирование и развитие исследовательских умений студентов в их профессиональной подготовке весьма актуально. Особенno остро эта проблема проявляется в процессе цифровой трансформации образования. При освоении информационно-коммуникационных технологий и искусственного интеллекта представляется важным интегрировать предметную подготовку и приемы развития исследовательских умений обучаемых. В педагогическом образовании цифровые навыки студенты, как правило, приобретают при создании учебных программных продуктов. В этой связи представляют интерес вопросы обучения и разработки цифровых ресурсов двойного назначения: средств электронного обучения, инструментов для различных исследований.

Результативность использования цифровых средств обучения может зависеть от множества сопутствующих факторов цифровой среды. Поскольку большую часть учебной информации обучающие извлекают из электронных источников, включая интернет, то большое значение для них имеет комфортность экранного восприятия информации. С дидактических позиций важно создать условия для благоприятного, мотивированного и внимательного изучения учебного материала. Для удержания внимания, концентрации и познавательной активности пользователя иногда эффективны сопутствующие факторы и дизайнерские приемы экранного интерфейса, подход частой смены деятельности в процессе восприятия информации. Во многих работах по этой теме (биологии, медицине, когнитивной психологии, физике, информатике и др.) изучаются подобные эффекты. Однако в силу сложности и многогранности обозначенная проблема не утрачивает актуальности и предоставляет прекрасную платформу для организации реальной исследовательской деятельности в учебном процессе. К примеру, широкий спектр исследований может предоставить процесс создания учебных сайтов не только для обучения, но и нацеленных на выявление внешних факторов, влияющих на качество восприятия информации. При этом разработчики цифровых средств обучения могут сами проводить исследования и их результаты использовать при доработке и совершенствовании учебного ресурса.

Статья посвящена обоснованию методического приема развития исследовательских умений в процессе обучения студентов педагогических специальностей сайтостроению, приведены примеры исследования сопутствующих факторов и элементов экранного дизайна при создании образовательных инструментальных сайтов двойного назначения.

**Методология.** Исследовательские способности обучаемого связаны с определенными универсальными когнитивными операциями и ментальными моделями [1]. Для развития исследовательских умений важна сформированность мыслительного механизма предвосхищения как способности мозга представлять будущее путем воображения [2]. Обычно выделяют три типа воображения: логическое, критическое и творческое. Их качество определяется набором когнитивных способностей, среди которых способность:

- к переносу опыта из одной сферы в другую;
- свертыванию мыслительных операций для замены нескольких понятий одним, но более информационно емким;
- кодированию информации новыми способами;
- зоркости и чутью – видеть вширь и вглубь наблюданной физической реальности;
- цельности восприятия – дробить и синтезировать наблюдаемые объекты;
- памяти «выдавать» нужную информацию в нужную минуту или «подсказывать», где ее можно найти (книги, компьютер, просторы интернета);
- ассоциированию;
- гибкости мышления – преодоления инерции мышления;
- оценочным и измерительным действиям.

Заметим, что многие указанные исследовательские умения развиваются в деятельности человека при разработке цифровых ресурсов в виде веб-приложений. Сайтостроение – прекрасный полигон для формирования и развития инновационного, творческого человека. Необходимость использовать языковые конструкции HTML, наличие редакторов, шаблонов и прочего инструментария веб-разработчика позволяет развивать репродуктивное, продуктивное и творческое мышление. При этом качество создаваемого учебного ресурса конкретным разработчиком зависит от множества внешних и внутренних факторов, которые либо просто им не учитываются, либо рассматриваются на субъективном и интуитивном уровнях. К примеру, комфорт восприятия учебной информации, несмотря на множество исследований по этой теме, до сих пор представляет многофакторную, многомерную и межпредметную проблему. В частности, степень комфорта обучающегося в процессе взаимодействия с образовательным ресурсом можно выразить тремя аспектами:

- 1) эмоциональное состояние – степень психолого-биологического благополучия и сниженного уровня стресса;
- 2) физический комфорт – ощущение удобства при взаимодействии с интерфейсом, снижение физического напряжения и обеспечение условий для эргономичного восприятия;

3) когнитивный комфорт – уровень умственного напряжения, продуктивность познания, познавательная активность.

Разработчики интернет-контента, особенно рекламные компании, стремятся добавлять в свои сайты различные сопутствующие факторы (музыкальный фон, иллюстрации и пр.), использовать дизайнерские приемы для повышения концентрации и удержания внимания пользователей.

Любой цифровой ресурс с позиций его качества можно исследовать с разных точек зрения: экономической, информационной, образовательной, эргономичной и т.п. Для образовательных целей главной из научно-методических проблем является результативность электронного обучения с применением цифровых ресурсов. Определенный вклад в успешность электронного обучения могут внести сопутствующие факторы и дизайнерские приемы экранного интерфейса, влияющие на комфортность восприятия учебной информации.

В связи с этим в подготовке студентов может оказаться целесообразным использование методического приема развития их исследовательских способностей путем выполнения заданий, связанных с созданием цифровых ресурсов двойного назначения. При создании учебного инструментального сайта студенту предписывается провести конкретные исследования, а их результаты в дальнейшем использовать в своих разработках.

Сопутствующие факторы в электронном обучении – это элементы цифровой образовательной среды, не связанные напрямую с содержанием учебного материала, но оказывающие влияние на его восприятие, усвоение и мотивацию учащихся.

Для оценки их влияния на качество восприятия и усвоения учебного материала можно провести экспертный опрос участников образовательного процесса, а также статистический анализ результатов обучения учащихся с использованием подобных ресурсов.

**Результаты и обсуждение.** Современная молодежь имеет способность к цифровой многозадачности, которую иногда обозначают термином «медиамногозадачность» [3]. Молодые люди привыкли одновременно заниматься несколькими делами – они общаются в мессенджерах, просматривают видеоконтент и прослушивают музыку при выполнении домашнего задания. По данным исследования Anderson & Rainie, 89 % подростков регулярно используют больше трех цифровых устройств одновременно [4]. Эта познавательная особенность проявляется в способности параллельной обработки информации из нескольких цифровых источников, что стало типичной моделью поведения молодежи в условиях цифровизации общества [5]. Для ментальности современного поколения характерно следующее: клиповость мышления (образное и дискретное восприятие окружающего мира); «сужение» памяти (необходимая информация не запоминается, запоминается ориентир, позволяющий находить нужные сведения); упрощенное мышление (доминирование поиска простых решений и отказ от рассмотрения сложных проблем); трансформация мышления в синтез человеческого и машинного (вычислительное мышление).

Учет этих особенностей помогает разработчикам создавать современные и полезные цифровые ресурсы для учебного процесса, подбирать наиболее адекватные сопутствующие факторы и дизайнерские приемы для улучшения восприятия информации.

Перечислим возможные фоновые элементы.

1. Музыкальный фон: инструментальная мелодия, симфоническая музыка, вальсы, рэп и пр.

2. Графические иллюстрации: рисунки, ассоциированные или нет с учебной темой; статические и анимационные граффити; видеоролики и др.

3. Сопровождающие тексты (всплывающие рамки, рамки на заднем плане, отдельно выделенная зона), занимательные факты по теме, новости и занимательные истории, не связанные с темой, анекдоты, афоризмы и мудрые изречения.

Таким образом разработчику предписывается создание двух вариантов учебного цифрового ресурса: в чистом виде (без указанных вставок) и с «грязными» фоновыми вставками. Сравнительная статистическая обработка результатов тестового контроля при использовании этих цифровых ресурсов в целом по курсу и по отдельным темам позволит выявить достоинства и недостатки сопутствующих факторов. Однако подобная накопительная статистика будет формироваться в длительном периоде. Для «быстрой» оценки и проведения исследований целесообразно использовать метод экспертного опроса по созданному цифровому ресурсу. Студенту как разработчику учебного сайта важно получить внешнюю оценку своего продукта и научиться проводить сам исследовательский процесс – от планирования и создания диагностического инструментария до обработки и анализа полученных результатов.

В рамках курса «Информационные технологии в образовании» при выполнении некоторых курсовых и дипломных проектов студентов Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева и Сибирского федерального университета был использован описанный выше методический прием развития исследовательских умений.

Приведем примеры выполненных работ по созданию учебных сайтов и проведению исследований.

### **Пример 1.** Сайт создан студенткой Алиной Ц.

Цель задания – создание учебного веб-ресурса по теме «Теория информации», который выполняет две основные функции:

- служит инструментом обучения, учитывающим особенности восприятия информации современным цифровым поколением;
- выступает платформой для исследования влияния различных элементов дизайна на результативность усвоения учебного материала.

Для исследования были разработаны и реализованы 8 экспериментальных форматов подачи учебного материала.

1. *Раскрывающиеся блоки (аккордеон)* – UI-элементы, которые позволяют скрывать и показывать информацию по клику или наведению. Они часто

используются в интерфейсах, где важно компактно организовать информацию, не перегружая пользователя [6].

2. *Взаимное расположение вопросов и ответов.* Основываясь на работе [7], были рассмотрены четыре варианта размещения на экране: вопрос сверху – ответ снизу (традиционная учебная схема); вопрос слева – ответ справа (соответствует естественному западному чтению слева направо); вопрос справа – ответ слева; вопрос снизу – ответ сверху.

3. *Бегущая строка.* В работе [8] авторы подчеркивают, что текст, представленный в виде бегущей строки, может не восприниматься, если не привлекает внимания наблюдателя.

4. *Текст в золотом сечении.* Золотое сечение (1:1,618) – это математическая пропорция, которая часто встречается в природе, искусстве и дизайне. Размещение текста в секциях, соответствующих золотому сечению, может влиять на восприятие и эстетику материала [9].

5. *Сpirальный текст.* Спиральная модель обучения, предложенная в рамках теории когнитивной гибкости в работе [10], представляет собой подход к усвоению сложных и слабо сформированных знаний.

6. *Текст с эффектом лингвистической иллюзии чтения* – это явление, при котором текст остается читаемым, несмотря на перестановку букв внутри слов, особенно если сохранены первая и последняя буквы. Этот феномен демонстрирует, как человеческий мозг обрабатывает информацию, опираясь на контекст и общую структуру слова, а не на точную последовательность букв [11].

7. *Текст с сокращениями.* Сокращения (аббревиатуры, акронимы и другие формы сокращенных написаний) широко используются в различных сферах письменной коммуникации – от научных текстов до деловой переписки. В технических и научных работах сокращения помогают сжато передавать сложные понятия. Однако их использование требует обдуманного подхода, так как имеет и преимущества, и недостатки.

8. *Стандартный текст* представляет собой традиционную форму письменного изложения информации, соответствующую общепринятым нормам языка, стиля и структуры.

Создан инструментальный веб-сайт, включающий 8 тематических модулей, в каждом из которых был реализован один из восьми представленных выше форматов.

Проведено исследование влияния элементов экранного дизайна на восприятие учебной информации с помощью специальной экспертной анкеты на основе Яндекс Формы. Опрос пользователей позволил выявить следующее: раскрывающиеся блоки (средний балл – 4,5/5) и стандартный текст (4,7/5) получили высокие оценки за удобство и структурированность; текст в золотом сечении (4,2/5) отмечен за эстетику и читаемость; горизонтальное расположение вопросов и ответов (вопрос←/ответ→) оказалось наиболее удобным для 30 % респондентов, а традиционное (вопрос↑/ответ↓) – для 45 %. Экспериментальные форматы (спиральный текст, бегущая строка) показали низкую эффективность из-за высокой когнитивной нагрузки.

На основе полученных данных студенткой были разработаны практические рекомендации по созданию цифровых образовательных ресурсов, показано, что нужно сочетать традиционные и инновационные форматы подачи информации и минимизировать использование динамических элементов, усложняющих восприятие.

**Пример 2.** Сайт создан студенткой Миланой Д.

Цель проектной разработки – создание инструментального инверсионного цифрового ресурса по теме «Уравнения» с различными сопутствующими факторами для исследования их влияния на результативность восприятия учебной информации [12; 13]. Приведем эти факторы.

*Видеоматериалы с релаксационным воздействием* – для поддержания внимания, понижения когнитивного напряжения и обеспечения физического расслабления обучающихся.

*Интерактивные элементы*: стилизованные анимированные кнопки, при нажатии на которые раскрываются изображения с персонажами из мультфильмов; компонент для фокусировки внимания, представляющий собой точку по центру блока с расходящимися из нее цветными окружностями; элемент с изображением анимированного солнца, способствующий снижению уровня стресса, повышению вовлеченности в процесс, а также концентрации внимания благодаря фокусировке на центр вращения; элемент – генератор узоров, формирующий уникальное сочетание цветных прямых линий, позволяющих снизить когнитивное напряжение; анимированная спираль, реагирующая на движение курсора и предназначенная для повышения концентрации внимания и когнитивной разгрузки; гимнастический элемент, представляющий изображение для дыхательного упражнения, которое предписывает несколько циклов вдохов и выдохов.

*Комбинации простых изображений разных форматов*, не относящихся по содержанию к образовательному материалу: фоновое изображение, занимающее значительную часть экрана; изображение, сопровождающее текст сбоку для периферийного визуального восприятия; изображение с длинным скроллом, обеспечивающее паузу при прокрутке; фоновое изображение поверх текста по теме; иллюстрации, изображающие персонажи мультфильмов.

*Изображения развлекательного характера*, отражающие типичные ситуации учебного процесса, узнаваемые отсылки к компьютерным играм, обращение к интересам юного поколения: галерея разных изображений из мультфильмов; всплывающее окно (pop-up; обычно появляется спустя 5 мин пребывания на странице); цитаты известных исторических лиц; занимательная информация в виде бегущей строки (интересные факты, анекдоты и т.п.).

*Музыкальное сопровождение* для исследования влияния аудиальных факторов на эффективность обучения: классическая музыка; фонк (жанр электронной музыки, набирающий популярность у юного поколения); рок; звуки природы.

Для анализа влияния сопутствующих факторов предусмотрены контрольные тесты для обучаемого, результаты выполнения которых собираются в специальной базе (время выполнения и процент правильных ответов). Статистическая обработка сравнений результатов при обучении большого числа пользователей с материалами сайтов в «чистом виде» и с сопутствующими факторами показывает их положительное или отрицательное влияние. Для «быстрой» оценки разработаны два экспертных опроса: короткий – содержит 7 вопросов и оценивает общий уровень комфорта; детальный – более 100 вопросов и направлен на углубленную оценку вышеуказанных конкретных факторов. Сбор сведений исследования осуществляется при помощи Google Forms. Были проанализированы ответы 19 участников опроса, среди которых 77,8 % составили студенты/ученики и 22,2 % – преподаватели. В результате можно выделить следующие показатели:

- музыкальное сопровождение – преподаватели отдали предпочтение звукам природы, мнения студентов/учеников разделились: 42,9 % выбрали звуки природы, 28,5 % – фонк, 28,5 % – классическую музыку;
- иллюстрации – преподаватели (60 %) отметили важность иллюстраций для школьного материала, 40 % – в материалах для университета; студенты/ученики (14,3 %), указали на плюсы иллюстраций в школьной части материала, а 85,7 % – в материалах для университетов;
- интерактивные элементы для расслабления – преподаватели (100 %) и студенты/ученики (100 %) единогласно оценили формат интерактивных элементов положительно;
- бегущая строка – преподаватели (50 %), студенты/ученики (15,3 %) оценили ее отрицательно;
- видеоматериалы – полезны с точки зрения и преподавателей (60 %), и студентов (100 %);
- мудрые цитаты – преподаватели отметили, что цитаты не мешают, скорее помогают сосредоточиться на материале; у студентов/учеников такое мнение имеют 85,7 %.

Результаты короткого опроса выявили заметные различия в восприятии несодержательных факторов у преподавателей и обучаемых. Некоторые результаты детального опроса по влиянию несодержательных сопутствующих факторов в учебном ресурсе выглядят следующим образом: интерактивные компоненты для физического расслабления одобрены всеми экспертами (100 % в обеих группах); положительное отношение к мудрым цитатам высказали 100 % преподавателей и 85,7 % студентов.

В рамках предварительного тестирования учебного ресурса была собрана первичная статистика по результатам контрольных и итоговых тестирований (в разделах с «чистыми» страницами и с наличием несодержательных факторов). Первичные данные показали (12 человек) следующее: средний процент правильных ответов в «чистых» блоках сайта 85 %, а в «грязных» – 91 %. Конечно, эти данные пока не являются объективными, поскольку требуется значительная накопительная статистика в пролонгированном исследовании.

**Пример 3.** Сайт создан студенткой Должиной Т. Работа связана с созданием сайта для оценки влияния музыкального фона на эффективность решения математических задач с использованием цифровых технологий.

Воздействие музыки на когнитивные функции представляет собой сложный многогранный процесс. Современные исследования в области нейронаук и когнитивной психологии<sup>1</sup> демонстрируют сложный характер взаимодействия между музыкальным восприятием и математическим мышлением. Особого внимания заслуживает временной аспект музыкального воздействия. Ритмическая структура музыки способна синхронизироваться с внутренними когнитивными ритмами человека.

Для изучения влияния музыки на математические способности была разработана специализированная веб-платформа.

Методика исследования включала три блока математических задач различного типа: алгебраические (решение систем линейных уравнений), логические (выявление закономерностей) и аналитические (вычисление пределов). Представленные задачи охватывают ключевые аспекты математического мышления: алгебраические – формальные вычисления; логические – анализ утверждений; аналитические – применение правил. Каждый блок содержал 5 задач, отобранных с учетом принципов тестологии.

*Однаковая сложность* – все задачи требуют сопоставимых умственных усилий.

*Четкие критерии оценки* – бинарная система для логических задач «да/нет», а для двух других задач подобраны таким образом, чтобы ответы являлись вещественными числами (без возникновения неопределенностей или нерациональных чисел).

*Стандартное время решения* (5–10 мин) на задачу.

В качестве экспериментальных условий использовались пять вариантов звукового сопровождения: полная звуковая изоляция, классическая музыка (Моцарт), рок-композиции, джазовые импровизации и электронная музыка в стиле лоу-фай. Все музыкальные фрагменты были стандартизированы по громкости (60 дБ) и зациклены на неограниченное время воспроизведения во время решения задач.

Процедура тестирования состояла из предварительного инструктажа, блока с теоретической частью и пяти экспериментальных сессий, проводимых в случайном порядке. Основными регистрируемыми параметрами были время решения задач и точность ответов.

Экспериментальное исследование проводилось на 20 испытуемых технических специальностей (18–22 года). Все участники не имели профессионального музыкального образования.

<sup>1</sup> Music Moves Brain To Pay Attention, Study Finds // Stanford University Medical Center, 2007. URL: <https://www.sciencedaily.com/releases/2007/08/070801122226.htm> (accessed: 05.11.2025); Weinberger N.M. Music and the Brain. 2006. 1 September. URL: <https://www.scientificamerican.com/article/music-and-the-brain-2006-09/> (accessed: 05.11.2025).

Интересно отметить, что джаз оказался особенно эффективным для логических задач, вероятно благодаря своей импровизационной природе, стимулирующей гибкость мышления. Электронная музыка, считающаяся отвлекающей, показала неожиданно хорошие результаты для алгебры и логики, в противоположность этому рок-композиции продемонстрировали негативное влияние, увеличивая время решения на 5–10 % и снижая точность на 1–6 %. Наибольшее ухудшение показателей зафиксировано при выполнении аналитических задач под воздействием этого музыкального жанра.

Полученные результаты в целом согласуются с современными исследованиями в области музыкальной когнитивистики.

Для разработчиков образовательных платформ можно рекомендовать уделять внимание подбору музыкального фона для улучшения процессов восприятия и освоения учебного материала.

**Заключение.** Формирование и развитие исследовательских умений студентов в процессе их профессиональной подготовки возможно осуществлять в предметном обучении.

Интеграция предметной подготовки и способа развития исследовательских умений обучаемых посредством создания инструментального учебного средства показала ее высокий дидактический потенциал. Предложенный методический прием по выполнению заданий, связанных с обучением создания учебных сайтов (веб-ресурсов) двойного назначения, позволяет студентам освоить все технологические этапы в реальной учебной проектно-исследовательской деятельности в полном цикле. При этом приобретая цифровые навыки, студенты учатся создавать программные продукты для исследования, проводить эти исследования и получать удовлетворение от собственных научных открытий. На приведенных примерах по изучению влияния сопутствующих факторов в цифровых учебных средах показана возможность мотивированного и увлеченного формирования и развития исследовательских способностей обучаемых.

## Список литературы

- [1] Пак Н.И. Ментальный подход в образовании : монография. Красноярск : Красноярский гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева, 2025. 148 с. EDN: RPOLVX
- [2] Лук А.Н. Мышление и творчество. М. : Политиздат, 1976. 144 с.
- [3] Солдатова Г.У., Никонова Е.Ю., Кошевая А.Г., Трифонова А.В. Медиамногозадачность: от когнитивных функций к цифровой повседневности // Современная зарубежная психология. 2020. Т. 9. № 4. С. 8–21. <https://doi.org/10.17759/jmfp.2020090401>
- [4] Anderson J., Rainie L., Luchsinger A. Artificial Intelligence and the Future of Humans. Pew Research Center, 2018. Р. 1–123.
- [5] Бархатова Д.А., Пак Е.Н. «Сквозные» учебные ресурсы в системе непрерывной профессиональной подготовки учителя // XXIV Международная конференция по науке и технологиям Россия – Корея – СНГ, Москва, 29–31 августа 2024 г. Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2024. С. 221–223.
- [6] Sweller J. Cognitive load during problem solving: effects on learning // Cognitive Science. 1988. Vol. 12. No. 2. P. 257–285. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)

- [7] Порозова Д.Ю. Гештальт как основа визуального восприятия // Человек в мире культуры. 2012. № 3. С. 23–27.
- [8] Lachter J., Forster K.I., Ruthruff E. Forty-five years after Broadbent (1958): still no identification without attention // Psychological Review. 2004. Vol. 111. No. 4. P. 880–913. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.111.4.880>
- [9] Ortlieb S.A., Kügel W.A., Carbon Cl.-Ch. Fechner (1866): the aesthetic association principle – a commented translation // i-Perception. 2020. Vol. 11. No. 3. P. 1–20. <https://doi.org/10.1177/2041669520920309>
- [10] Spiro R.J., Coulson R.L., Feltovich P.J., Anderson D.K. Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domain. University of Illinois at Urbana-Champaign, 1988. No. 441.
- [11] Асефнезад А. Влияние порядка слов на восприятие содержания высказывания : дис. ... канд. филол. наук : 10.02.19. Воронеж, 2013. 166 с.
- [12] Sakurai N. Brain function effects of autonomous sensory meridian response (ASMR) video viewing / N. Sakurai, K. Nagasaka, Sh. Takahashi [et al.] // Frontiers in Neuroscience. 2023. Vol. 17. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1025745>
- [13] Myrick J.G. Emotion regulation, procrastination, and watching cat videos online: who watches Internet cats, why, and to what effect? // Computers in Human Behavior. 2015. Vol. 52. P. 168–176. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.001>

## References

- [1] Pak NI. *Mental Approach in Education*. Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev Publ.; 2025. 148 p. (In Russ.) EDN: RPOLVX
- [2] Luk AN. *Thinking and Creativity*. Moscow: Politizdat Publ.; 1976. 144 p. (In Russ.)
- [3] Soldatova GU, Nikonova EYu, Koshevaya AG, Trifonova AV. Media multitasking: from cognitive functions to digital. *Journal of Modern Foreign Psychology*. 2020;9(4):8–21. (In Russ.) <https://doi.org/10.17759/jmpf.2020090401>
- [4] Anderson J, Rainie L, Luchsinger A. *Artificial Intelligence and the Future of Humans*. Pew Research Center; 2018. p. 1–123.
- [5] Barxatova DA, Pak EN. “Cross-ending” learning resources in the system of continuous professional teacher training. In: *XXIV International Conference on Science and Technology Russia – Korea – CIS, 28–29 August 2024, Moscow*. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University Publ.; 2024. p. 221–223. (In Russ.)
- [6] Sweller J. Cognitive load during problem solving: effects on learning. *Cognitive Science*. 1988;12(2):257–285. [https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202\\_4](https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4)
- [7] Porozova DY. Geshtal’t as the basis of visual perception. *Chelovek v Mire Kul’tury*. 2012;(3):23–27. (In Russ.)
- [8] Lachter J, Forster KI, Ruthruff E. Forty-five years after Broadbent (1958): still no identification without attention. *Psychological Review*. 2004;111(4):880–913. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.111.4.880>
- [9] Ortlieb SA, Kügel WA, Carbon Cl-Ch. Fechner (1866): the aesthetic association principle – a commented translation. *i-Perception*. 2020;11(3):1–20. <https://doi.org/10.1177/2041669520920309>
- [10] Spiro RJ, Coulson RL, Feltovich PJ, Anderson DK. *Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domain*. University of Illinois at Urbana-Champaign; 1988. No. 441.
- [11] Asefnezhad A. *The influence of word order on the perception of the content of an utterance* (dissertation for the degree of Candidate of Philological Sciences). Voronezh; 2013. 166 p. (In Russ.)

- [12] Sakurai N, Nagasaka K, Takahashi Sh, et al. Brain function effects of autonomous sensory meridian response (ASMR) video viewing. *Frontiers in Neuroscience*. 2023;17:1025745. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1025745>
- [13] Myrick JG. Emotion regulation, procrastination, and watching cat videos online: who watches Internet cats, why, and to what effect? *Computers in Human Behavior*. 2015;52:168–176. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.06.001>

### **Сведения об авторах:**

*Пак Николай Инсебович*, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Российская Федерация, 660049, Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89. ORCID: 0000-0003-2105-8861; SPIN-код: 9943-2111. E-mail: koliapak@yandex.ru

*Хегай Людмила Борисовна*, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и информационных технологий в образовании, Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Российская Федерация, 660049, Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89. ORCID: 0000-0003-4163-9436; SPIN-код: 6210-4490. E-mail: hegail@yandex.ru

### **Bio notes:**

*Nikolay I. Pak*, Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor, Head of the Department of Informatics and Information Technology in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 89 Ada Lebedeva St, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-4163-9436; SPIN-code: 9943-2111. E-mail: koliapak@yandex.ru

*Lyudmila B. Khegay*, Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Informatics and Information Technologies in Education, Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev, 89 Ada Lebedeva St, Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-4163-9436; SPIN-code: 6210-4490. E-mail: he-gail@yandex.ru



# INFORMATIZATION OF EDUCATION: A GLOBAL PERSPECTIVE

## ГЛОБАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-461-475

EDN: FMDKRF

UDC 373.5

Research article / Научная статья

### Features of using information technologies in teaching French as a native and foreign language in schools in France, Canada, Morocco, and Russia

E.S. Yakovleva

Moscow Metropolitan Governance Yury Luzhkov University

[makarovskaya.ekaterina@yandex.ru](mailto:makarovskaya.ekaterina@yandex.ru)

**Abstract.** *Problem statement.* France, Canada, Morocco and Russia have different unique experiences of using information technologies (IT) in teaching French to school students. At the same time, the digital educational resources used in these countries accommodate diverse approaches and methodologies for teaching. Against this backdrop, a key problem is the near absence of comparative analysis examining how modern information technologies are employed in French language education across different countries. It is advisable to identify best practices and, based on these findings, develop recommendations for optimizing relevant teaching approaches in Russian schools. *Methodology.* The study employs a comparative analysis of existing approaches to teaching French and using IT across different countries, development of corresponding recommendations for Russian schools and experimentally verifying the effectiveness of the proposed approaches and digital resources. *Results.* The digital educational resources have been rated in compliance with the defined evaluation criteria. The comparative analysis results yielded recommendations for implementing IT in Russian schools based on international experience and the conducted pedagogical experiment confirmed the hypothesis that examining approaches and comparatively analyzing the specifics of using information technologies in teaching French as both a native and foreign language in Francophone countries (France, Canada, and Morocco) and taking into account the results of such an analysis when improving the methodological system of teaching French in Russia enhances the effectiveness of student preparation. *Conclusion.* The study established criteria for a comparative analysis of the use of IT in French language education across different countries, which made it possible to identify the specifics of their use in France, Canada, Morocco and Russia. Based on these results, recommendations have been developed to enhance the methodological framework for

---

© Yakovleva E.S., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

teaching French in Russian schools. It has been experimentally confirmed that the use of IT based on international experience enhances student learning outcomes.

**Keywords:** educational digital resources, instructional tools, comparative analysis, evaluation criteria for digital resources, lesson plan

**Conflicts of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 13 May 2025; revised 10 June 2025; accepted 28 June 2025.

**For citation:** Yakovleva ES. Features of using information technologies in teaching French as a native and foreign language in schools in France, Canada, Morocco, and Russia. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):461–475. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-461-475>

## **Особенности использования информационных технологий в обучении французскому языку как родному и иностранному в школах Франции, Канады, Марокко и России**

**Е.С. Яковлева**  

*Московский городской университет управления Правительства Москвы*

*им. Ю.М. Лужкова, Москва, Российская Федерация*

makarovskaya.ekaterina@yandex.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. Франция, Канада, Марокко и Россия обладают различным уникальным опытом использования информационных технологий (ИТ) в обучении школьников французскому языку. При этом образовательные электронные ресурсы, применяемые в этих странах, учитывают различные направления и способы обучения. Однако практически полностью отсутствует сравнительный анализ особенностей использования современных ИТ в обучении французскому языку в разных странах. Целесообразно выявить лучшие практики и на их основе разработать рекомендации по оптимизации соответствующих подходов для российских школ. **Методология.** Применяется сравнительный анализ имеющихся способов обучения французскому языку и использования ИТ в разных странах, разрабатываются соответствующие рекомендации для российских школ, а также экспериментально проверяется эффективность предлагаемых подходов и цифровых ресурсов. **Результаты.** Образовательные электронные ресурсы оценены в соответствии с выделенными критериями. В результате даны рекомендации по использованию ИТ в российских школах с учетом международного опыта, а проведенный педагогический эксперимент подтвердил гипотезу, что изучение опыта и сравнительный анализ специфики использования ИТ в обучении французскому языку как родному и иностранному во Франции, Канаде и Марокко как франкоговорящих странах, учет результатов такого анализа при совершенствовании методической системы обучения французскому языку в России способствуют повышению эффективности соответствующей подготовки обучающихся. **Заключение.** В ходе исследования сформулированы критерии для сравнительного анализа использования ИТ при обучении французскому языку в разных странах, что позволило выявить особенности их применения во Франции, Канаде, Марокко и России. На основе этих результатов разработаны рекомендации по совершенствованию методической системы обучения французскому языку в россий-

ских школах. Экспериментально подтверждено, что использование ИТ на основе учета международного опыта повышает эффективность подготовки учащихся.

**Ключевые слова:** образовательные электронные ресурсы, средства обучения, сравнительный анализ, критерии сравнения электронных ресурсов, конспект урока

**Заявление о конфликте интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 13 мая 2025 г.; доработана после рецензирования 10 июня 2025 г.; принята к публикации 28 июня 2025 г.

**Для цитирования:** Yakovleva E.S. Features of using information technologies in teaching French as a native and foreign language in schools in France, Canada, Morocco, and Russia // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 461–475. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-461-475>

**Problem statement.** Information Technology has rapidly evolved into a significant component of modern society's life and activities. Today, many countries regard understanding these technologies and mastering their fundamental concepts as an integral part of basic education, on par with reading, writing, and arithmetic.

In contemporary Russian schools, the use of IT in teaching is becoming a commonplace component of the educational process, opening new opportunities for enhancing the quality and accessibility of education. However, for the effective application of these technologies, it is essential to consider international experience, which demonstrates successful practices and innovative approaches, including those in foreign language teaching.

The methodological foundations and conceptual frameworks for the application of new information technologies in education have been explored by scholars such as Ya.A. Vagrameko [1], K.K. Kolin [2], E.S. Polat [3], among others. The development and implementation of software and methodological complexes for organizing instruction in educational institutions using new information technologies were the focus of work by T.A. Boronenko [4], A.P. Ershov [5], and A.E. Maron [6]. Meanwhile, issues of pedagogical support for the use of new information technologies in learning, including challenges related to corresponding teacher training, were addressed by S.A. Beshenkov [7], Yu.S. Branovsky [8], V.V. Grinshkun [9;10], L.Yu. Monakhova [6], and others.

Foreign language training represents an area of the education system where IT can fundamentally transform both teaching methods and educational outcomes. This potential has been noted by many domestic scholars, including A.G. Oleynik [11], E.S. Polat [12; 13], and I.V. Robert [14].

The selection of France, Canada, and Morocco for examination within this study, which is dedicated to improving French language instruction, is justified by their historical ties to the language, the extensive scope of its dissemination, and the differences in the status of the French language within each country.

In France, French is the native language, which allows for an investigation into the application of IT in its instruction from the perspective of cultural identity and traditions. As a bilingual country, Canada presents a compelling case for studying

the use of information technologies in teaching French, potentially enabling the identification of specific features that distinguish its application from English language teaching, and vice versa. In Morocco, the primary language is Arabic, while French is not an official language but holds the status of a second language. It is widely used in education and business. The experience of integrating IT into the educational process for teaching French writing, phonetics, and grammar is of particular interest due to the language's significant dissimilarity from the native language of Moroccans. It is important to study the existing educational electronic resources in these countries to adapt and utilize best practices for teaching the French language in Russia.

Thus, the relevance of this study is driven by the rapid development of information technologies and their penetration into all spheres of life, including education. The use of information technology in teaching foreign languages in schools, particularly French, is becoming increasingly popular and in demand. Against this backdrop, a significant *problem* is the near-total absence of a comparative analysis of the specifics of using modern information technologies in teaching the French language within the general education systems of different countries. It is, therefore, advisable to identify best practices and, on this basis, develop recommendations for optimizing the relevant approaches in the Russian Federation.

The aim of the research conducted and described in this article is to perform a comparative analysis of the specific features of using information technologies in teaching French as both a native and a foreign language in France, Canada, Morocco, and Russia. A further objective, based on the results of this analysis, is to formulate recommendations for enhancing the effectiveness of French language instruction using IT in Russian schools.

**Methodology.** The study involves an analysis of the theoretical aspects of using IT in the field of foreign language education. This analysis is grounded in the fact that the development of IT has a rich history in science, and the term 'information technology' itself carries varying definitions depending on the context. The research considers that in the sphere of education, IT is transforming instructional approaches. Such technologies encompass the use of computers, software, the Internet, etc., to enhance the effectiveness of the educational process.

The study acknowledges the evolution of teaching aids in foreign language instruction, from audiovisual tools such as tape recorders and projectors to modern online platforms and mobile applications. Audiovisual teaching methods laid the groundwork for the integration of IT into language teaching, and the advent of computers and the Internet expanded opportunities for interactive and distance learning.

Modern technologies, such as distance learning platforms, video conferencing, and mobile applications, have made language learning more accessible and interactive. While these technical tools offer several advantages, certain disadvantages exist, including technical challenges and over-reliance on technology. Nevertheless, information technologies continue to transform the foreign language learning process, offering new ways of interaction and enhancement of language skills.

Instruction in French as a native language emphasizes adherence to linguistic norms and rules established by official governing bodies. The learning process involves mastering orthography, grammar, and style, as well as developing reading comprehension, text analysis, and written expression skills. In bilingual countries, instruction also considers the interaction between French and other languages, which requires additional attention to the specific features of the language.

The research considers that several approaches to teaching French as a foreign language exist, including the traditional grammar-translation method, the communicative approach, project-based learning, and intensive instruction, each of which emphasizes different aspects of the learning process.

The study employs a comparative analysis of existing methods for teaching French and applying IT across different countries. This is followed by the development of corresponding recommendations for Russian schools and the experimental testing of the effectiveness of the proposed approaches and digital resources.

**Results and discussion.** The integration of IT into the educational process has become a priority in the 21st century across all the countries under study. Governments actively support this process and direct their policies toward developing students' digital skills and integrating technology into instruction. For instance, France has implemented the *Digital Technologies for Education 2023–2027* strategy; Canada invests in IT projects such as *MétaLingo* and *Voilà Learning*; Morocco has initiated the *GENIE*, *NAFIDA*, and *Maroc Numeric* programs; and Russia is implementing the federal project *Digital Educational Environment*.

In French schools, digital platforms are widely used to provide access to educational materials, support school administration, and facilitate communication among participants in the educational process. The Ministry of National Education actively supports the development and dissemination of digital educational resources, such as *Éduthèque* and *BRNE* (Banque de Ressources Numériques pour l'École), enabling teachers to adapt materials to their students' needs. Platforms like *Édubase* and *TraAM* (Travaux Académiques Mutualisés) foster the sharing of pedagogical practices and resources among educators. For French language instruction, innovative digital resources such as *Orthonémo*, *Ridisi*, and *Corneille* are employed. These tools exemplify the use of technology to enhance students' writing and reading skills through interactive and adaptive learning approaches.

French holds a significant place in Canada's educational system as one of the country's two official languages. In 2023, the Canadian government approved a new action plan for official languages, which includes substantial investments to ensure the equal status of English and French. Regarding French language education, Canada actively develops immersion programs and French as a Second Language (FSL) instruction. Canadian schools are integrating information technologies into teaching, ranging from interactive whiteboards and online platforms such as *Google Read and Write*, *Conjuguemos*, and *BonPatron*, to metaverse technologies like the *MétaLingo* project. These innovations contribute to more effective learning and enhanced interaction between students and teachers. According to statistics, 79% of Canadian teachers consider technology essential for lesson preparation, as

it facilitates the learning process for students and helps educators adapt to diverse student abilities. However, Canada also faces challenges, including disparities in IT infrastructure across schools and insufficient training for teachers in effectively utilizing new technologies.

In Morocco, despite lacking official language status, French retains significant importance in education and is widely used in schools. France actively participates in supporting French language education in the Kingdom: from 2010 to 2023, a notable increase has been observed in the number of educational institutions and students within the network of French schools. Morocco is implementing ambitious national initiatives, such as the *GENIE*, *NAFIDA*, and *Maroc Numeric* programs, aimed at integrating information technologies into the educational process. For teaching French, computer programs and applications are utilized, though these are predominantly developed outside Morocco. The use of the digital resource *TV5Monde*, and telecommunication platforms like *Parlons français, c'est facile* and *France Université Numérique* is expanding. These platforms host courses in French as a Foreign Language (FLE), which can assist beginners in mastering the fundamentals of French. The assignments from such courses can be effectively employed in teaching school students.

In Russia, state initiatives aimed at integrating information technologies into the educational process support the modernization of teaching methods, including the instruction of French. Regarding the application of IT in teaching French, both domestically developed and foreign products are utilized. Examples include the set of interactive French textbooks *Débutant A0 et A1*, developed by Nizhny Novgorod State Linguistic University, and the educational series *Extra*, among others. Online resources such as the collections of the *Russian Electronic School (Rossiyskaya Elektronnaya Shkola)* and the *Moscow Electronic School (Moskovskaya Elektronnaya Shkola)* are widely popular. These platforms are designed to facilitate comprehensive familiarity with all aspects of the French language.

Thus, each of the four countries under investigation pursues a policy of integrating IT into education, while implementing diverse projects. In teaching the French language, both domestically developed technologies and those recognized worldwide are utilized.

To conduct a comparative analysis and develop recommendations for the use of information technologies in teaching French to school students, the study has identified several criteria and methods for comparing the capabilities and advantages of such technologies.

Educational digital resources are evaluated according to the following criteria: 0 – does not meet the criterion; 1 – some components of the resource meet the criterion; 2 – the entire resource meets the criterion.

As part of the comparative analysis of educational electronic resources, a table (Table 1) has been constructed. In this table, such resources are grouped by country and evaluated according to the proposed criteria, while a general characterization of the resources from each of the studied countries is also provided. To date, twenty-two digital educational resources have been examined.

Table 1

**Comparative analysis of educational digital resources across different countries  
that are important for teaching French**

Country	Educational Digital Resource	Evaluation criteria*							General characteristics
		Interactivity	Educational content creation feature	Phonetics training applicability	Availability of material for teaching the culture and geography of the country	Learner-teacher and/or other learners online communication capabilities	Self-directed learning possibility	Availability of automation subsystems for the assessment of educational outcomes	
France	ENT	1	2	1	0	1	1	0	0
	Orthonomo	2	2	1	0	0	2	2	0
	Ridisi	1	2	1	1	1	1	0	1
	Corneille	2	0	1	1	0	2	2	2
	duNum	0	0	1	1	0	1	0	0
	TraAM	0	1	1	1	0	1	0	1
	dubase	0	1	1	1	0	1	0	1
Canada	Voil Learning	1	1	0	1	1	1	1	1
	M taLingo	2	0	0	1	2	1	0	1
	Google Read and Write	1	0	1	1	1	1	1	0
	Conjuguemos	2	1	0	0	0	2	2	1
	Seesaw	1	1	1	1	1	1	1	1
	BonPatron	1	0	0	0	0	1	2	1
	Google Classroom	2	1	1	1	2	1	1	0
Morocco	Frantastique	2	0	1	1	0	2	2	2
	Podcast franais facile	0	0	1	1	0	1	0	0
	Teachapp	1	1	1	0	0	1	0	0
	MESH	1	2	1	1	1	1	1	1
Russia	RESH	1	2	1	1	1	1	1	1
	Debutant A0 и A1	1	0	1	1	0	2	2	1
	TV5Monde	2	0	1	1	0	2	1	1
	TV series Extra	0	0	1	1	0	2	0	0

\*Note: 0 – does not meet the criterion;

1 – partially meets the criterion (not all components comply);

2 – fully meets the criterion.

Source: compiled by Ekaterina S. Yakovleva.

The analysis of approaches to using information technologies in teaching French in the schools of the specified countries enables the development of

recommendations for Russian educational institutions. To formulate and describe such recommendations, the study has categorized types of learning activities, and for each recommended digital educational resource, a specific component has been identified as a corresponding example. The developed recommendations are presented in an abbreviated form in Table 2.

Table 2

**Recommendations on the use of educational digital resources in French language instruction by type of learning activity**

Type of learning activity	Recommended educational digital resource	Country	Resource component	Commentary
Grammar instruction	Orthon mo	France	Flashcards for memorizing the spelling of new words	The use of new words in the lesson to practice spelling
	Debutant A0 и A1	Russia	Interactive activities for noun-adjective agreement practice	Recommended for practicing agreement rules
	Conjuguemos	Canada	Verb conjugation mini-game for comprehensive tense/mood practice	Possibility for individual at-home practice and self-guided classroom training
	BonPatron	Canada	Exercises offered by the platform after finding a mistake made in the text	The platform offers exercises for training based on previous mistakes
	RESH	Russia	Interactive training exercises	Using <i>Moscow-Paris flight</i> lesson materials to introduce the Subjunctive mood
Phonetics instruction	Corneille	France	Audio tracks with speech accuracy assessment capability	Possibility for individual student phonetics practice
			Video sequence with pronunciation of letters and letter combinations	Use for speech warm-up in the lesson's initial phase
	Podcast français facile	Morocco	Set of illustrations demonstrating labio-nasal articulation positioning	Recommended for use as a speaking warm-up activity before the main lesson
	Orthon mo	France	Pronunciation and memorization flashcards for difficult words	Use for practicing pronunciation and spelling of words
	TV5Monde	Russia	Authentic materials (videos) from TV shows	Recommended for pronunciation training
Teaching speaking skills	Voil Learning	Canada	Platform functionality	Use to practice dialogic speech skills through communication on the platform during extracurricular time
	Google Read and Write	Canada	Voice recording subsystems	Recommended to use it in the preparation of monologues during extracurricular time
	Frantastique	Morocco	Online communication with artificial intelligence tools	Possibility of individual use to practice the speaking skill
Life situation modeling training	Frantastique	Morocco	Audio and video dialogues, for example, <i>Anna et Nadia parlent la réception</i>	Recommended for practicing listening skills

Table 2, ending

Type of learning activity	Recommended educational digital resource	Country	Resource component	Commentary
	RESH	Russia	Practice exercises on various topics	Each lesson is based on the interests of the students, for example, 3rd grade – ‘my family and friends’, 10th grade – ‘career choice’
	TV series Extra	Russia	Using series for thematic vocabulary instruction (e.g., going shopping, preparing dinner, etc.)	Capability to teach all language aspects through a single series
Teaching the history, culture and geography of France and French-speaking countries	Frantastique	Morocco	Educational video about Catherine Deneuve and Fran oise Dorleak based on the film <i>The Young Girls of Rochefort</i>	Introduction to French culture and listening comprehension practice through post-viewing tasks
	RESH	Russia	Interactive tasks to choose a quote from the national symbol of France	Recommended to use it when exploring the culture of different countries
	MESH	Russia	Videos about the sights of Canada	
Working in groups	Conjuguemos	Canada	A mini-game for conjugation training	Possibility to play against each other and teams
	Google Classroom	Canada	Creating student groups on the platform	Use to assign tasks to the entire group and monitor their completion
Implementation of educational projects	Seesaw	Canada	Maintaining and using student portfolios	Project execution and registration of results on the platform, it is possible to provide access to the teacher
	Google Classroom	Canada	Group creation and collaboration through the platform	Possibility of using in group project activities
	duNum	France	Letters duNum Lettres No. ...	Possibility to find new material for project activities
Spelling training	Corneille	France	A simulator for a phone/tablet, during which students need to repeat the spelling of a letter or syllable	Use in extracurricular activities to practice spelling
	Teachapp	Morocco	Letter cards that tell you how to spell the alphabet correctly	Flashcards are used in lessons to introduce students to the symbols of the alphabet
			Syllable and word writing simulator	Recommended for practicing lowercase letter writing

Source: compiled by Ekaterina S. Yakovleva.

Based on these recommendations, lesson plans have been developed that incorporate the use of information technologies identified through the study of approaches to teaching French in the aforementioned countries. These lesson plans can serve as prototypes for their further implementation in teaching Russian school students.

To experimentally verify the effectiveness of teaching French to school students using the proposed recommendations and developed lesson plans, a pedagogical experiment was conducted in a school setting.

The goal of the experiment was to substantiate the assumption that studying the experience and conducting a comparative analysis of the specifics of using IT in teaching French as both a native and foreign language in France, Canada, and Morocco, as well as comparing and incorporating the results of this analysis into improving the methodological system of French language instruction in Russia, contributes to enhancing the effectiveness of this training for students in Russian schools.

The pedagogical experiment was conducted at School No. 8 in Smolensk during the second quarter of the 2024/2025 academic year in ninth grades: 9A, 9B and 9C. It should be noted that in class 9C, there are two subgroups of students learning French. The total number of participants involved in the experiment is 73.

The classes were compiled into two groups: a control group and an experimental group. The control group was taught without the use of the recommended educational resources and developed lesson plans, while the experimental group was taught using the recommended information technologies and developed materials.

Table 3 presents the distribution of classes among the groups, as well as the number of individuals who participated in the experiment.

Table 3

**The allocation of classes into groups in the framework of a pedagogical experiment**

<b>Classes and students</b>	<b>Group</b>		<b>Control Group</b>		<b>Experimental Group</b>	
Classes	9A		9C (2)		9B	9C (1)
Number of Students	23		14		21	15
Total Students		37			36	

Source: compiled by Ekaterina S. Yakovleva.

These are the stages of the pedagogical experiment.

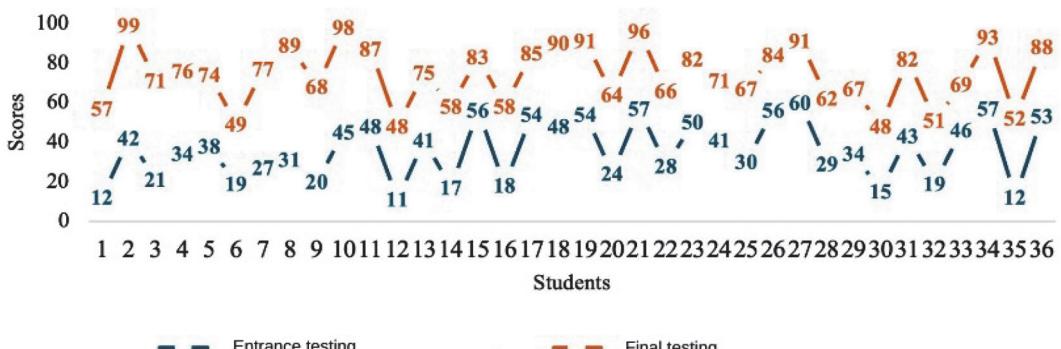
1. Conducting initial testing in the classes at the beginning of the second quarter.
2. Conducting lessons in the classes according to their distribution into control and experimental groups.
3. Conducting final testing at the end of the second quarter of instruction.

Each of the four sections in the administered testing was assessed on a scale from 0 to 25 points. Thus, the maximum possible score for the entire test was 100 points.

The test results for each student from the experimental group are presented in Figure 1, and for those from the control group – in Figure 2.

During the experimental work, statistical processing of the obtained data was carried out using the Pearson's chi-squared test, which is used to compare the distribution functions of objects from two populations based on the state of a certain property, utilizing measurements of this property in two independent samples drawn from the calculated populations.

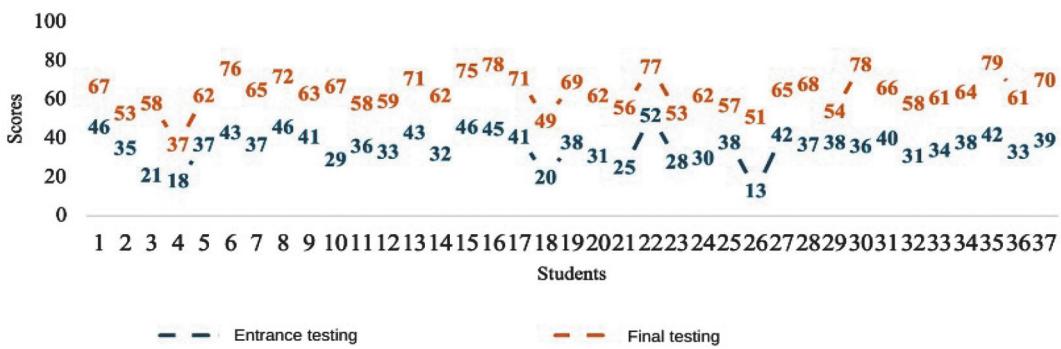
### ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS IN THE EXPERIMENTAL GROUP



**Figure 1.** Academic performance of students in the experimental group

Source: created by Ekaterina S. Yakovleva.

### ACADEMIC PERFORMANCE OF STUDENTS IN THE CONTROL GROUP



**Figure 2.** Academic performance of students in the control group

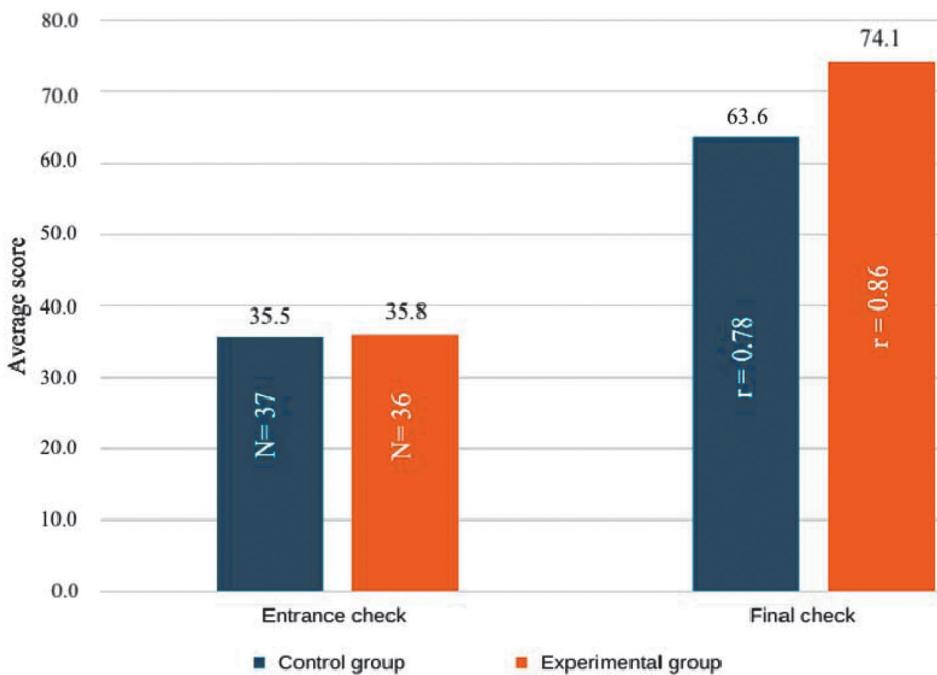
Source: created by Ekaterina S. Yakovleva.

The Pearson's correlation coefficient ( $r$ ) is calculated using the following formula, where  $x$  and  $y$  are the sample means:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}.$$

To facilitate the mathematical calculation using the formula, Microsoft Excel spreadsheet software was employed, with all obtained data entered into the program. The Pearson's chi-square test value for the control group was 0.78, while for the experimental group it was 0.86.

The comparative results diagram in Figure 3 displays the number of students in each group ( $N$ ), the change in average score after initial and final testing, as well as the Pearson's coefficient for each group. The average test score in the control group increased from 35.5 to 63.6, while in the experimental group it rose from 35.8 to 74.1.



**Figure 3.** A comparative diagram based on the results of a pedagogical experiment

Source: created by Ekaterina S. Yakovleva.

Thus, the obtained experimental results demonstrate that the application of information technologies from the studied countries in French language lessons in schools contributes to enhancing the effectiveness of student preparation.

**Conclusion.** During the research, criteria and methods of comparative analysis of the possibilities and advantages of using information technology in teaching French in different countries are proposed. The purpose of such a comparative analysis is to identify the features of an educational electronic resource according to the proposed criteria for further development of recommendations on its use based on the data obtained.

More precisely, it can be stated that the study has yielded the following main findings and results.

1. Criteria and methods for the comparative analysis of the capabilities and advantages of using information technologies in teaching French across different countries have been proposed.

2. Based on a comprehensive analysis, the specific features of using information technologies in teaching French as both a native and foreign language in France, Canada, Morocco, and Russia have been identified, which are significant for consideration in improving methodological systems for teaching French to school students in Russian educational institutions.

3. Recommended information technology tools used in different countries have been selected and systematized according to the main types of learning activities characteristic of teaching French to school students.

4. Recommendations for teaching French in Russian schools have been developed, considering international experience in using information technologies.

5. It has been experimentally substantiated that incorporating the results of the conducted comparative analysis into improving the methodological teaching system contributes to enhancing the effectiveness of French language training for students in Russian schools.

6. Based on the consideration of international experience, recommendations have been developed for teaching French in Russian schools according to the following types of learning activities: grammar instruction, phonetics instruction, teaching speaking skills, instruction based on modeling real-life situations, teaching the history, culture and geography of France and Francophone countries, working in groups, implementation of educational projects and spelling training.

## References

- [1] Vagramenko YaA. Methodological prerequisites for the formation of an information educational environment. In: Kaziaxmedov T.V. (ed.) *Information Resources in Education: All-Russian Scientific and Practical Conference, 14–16 April 2011, Nizhnevartovsk*. Nizhnevartovsk: Nizhnevartovsk Humanitarian University Pabl.; 2011. p. 15–16. (In Russ.)
- [2] Kolin KK. Informatization education and fundamental problems of informatic. *Educational Technologies*. 2010;(2):18–29. (In Russ.) EDN: ZDXMXD
- [3] Polat ES. *Theoretical foundations of developing and using a system of foreign language teaching aids for secondary comprehensive schools* (dissertation for the degree of Doctor of Psychological Sciences). Moscow; 1988. 550 p. (In Russ.) EDN: NPKZZV
- [4] Boronenko TA, Kaysina AV, Palchikova IN, Fedotova VS. Planning the content of additional professional program “Informatics and information technologies” on basis of teacher’s professional standard. *Scientific Dialogue*. 2016;(2):323–334. (In Russ.) EDN: VMGCZN
- [5] Ershov AP. Computerization of the school and mathematical education. *Informatics and Education*. 1992;(5-6):3–12. (In Russ.) EDN: YRHOCK
- [6] Maron AYe, Monakhova LYu, Alekseyenko IA. Information technologies of continuing vocational training support. *Man and Education*. 2011;(2):69–72. (In Russ.) EDN: NWFFKJ
- [7] Beshenkov SA, Shutikova MI, Mindzaeva EV. Information-cognitive technologies as a modern educational trend. *Informatics and Education*. 2017;(7):26–28. (In Russ.) EDN: ZRNNSN
- [8] Branovskij YuS, Shaposhnikova TL. *Information Innovative Technologies in Professional Education: Textbook*. Krasnodar: Kuban State Technological University Publ.; 2001. 415 p. (In Russ.)
- [9] Onalbek ZK, Grinshkun VV, Omarov BS, et al. The main systems and types of forming of future teacher-trainers’ professional competence. *Life Science Journal*. 2013;10(4):2397–2400.
- [10] Grinshkun VV. Informatization as a significant component of improving the teacher training system. *The Academic Journal of MCU, Series Informatics and Informatization of Education*. 2014;(1):15–21. (In Russ.) EDN: SELOON
- [11] Oleinik AG. New information technology and humanitarization of school education. In: Shkil’ NI. (ed.) *The Use of Computers in the Educational Process of a Pedagogical University: Collection of Scientific Papers*. Kyiv: Kyiv State Pedagogical Institute; 1989. p. 30–39. (In Russ.)

- [12] Polat ES. The Internet in foreign language lessons. *Foreign Languages for Schools*. 2001;(3):5–12. (In Russ.)
- [13] Polat ES. The project method in foreign language lessons. *Foreign Languages for Schools*. 2000;(2):3–10. (In Russ.) EDN: SKEFBL
- [14] Robert IV. *Modern Information Technologies in Education: Didactic Problems; Prospects for Use*. Moscow: Institute of Education Informatization of the Russian Academy of Education Publ.; 2010. 140 p. (In Russ.) EDN: MWKHQR

## Список литературы

- [1] Ваграменко Я.А. Методологические предпосылки формирования информационной образовательной среды // Информационные ресурсы в образовании : материалы Всероссийской науч.-практ. конф., Нижневартовск, 14–16 апреля 2011 г. / отв. ред. Т.Б. Казиахмедов. Нижневартовск : Изд-во Нижневартовского гуманитарного ун-та, 2011. С. 15–16.
- [2] Колин К.К. Информатизация образования и фундаментальные проблемы информатики // Образовательные технологии. 2010. № 2. С. 18–29. EDN: ZDXMXD
- [3] Полат Е.С. Теоретические основы составления и использования средств обучения иностранному языку для средней общеобразовательной школы : дис. ... д-ра пед. наук. М., 1988. 550 с. EDN: NPKZZV
- [4] Бороненко Т.А., Кайсина А.В., Пальчикова И.Н., Федотова В.С. Проектирование содержания дополнительной программы «Информатика и информационные технологии» на основе профессионального стандарта педагога // Научный диалог. 2016. № 2. С. 323–334. EDN: VMGCZN
- [5] Ерилов А.П. Компьютеризация школы и математическое образование // Информатика и образование. 1992. № 5-6. С. 3–12. EDN: YRHOCK
- [6] Марон А.Е., Монахова Л.Ю., Алексеенко И.А. Информационные технологии сопровождения непрерывной профессиональной подготовки специалистов // Человек и образование. 2011. № 2(27). С. 69–72. EDN: NWFFKJ
- [7] Бешенков С.А., Шутикова М.И., Миндзаева Э.В. Информационно-когнитивные технологии – современный образовательный тренд // Информатика и образование. 2017. № 7(286). С. 26–28. EDN: ZRNNSN
- [8] Брановский Ю.С., Шапошникова Т.Л. Инновационные информационные технологии в профессиональном образовании : учеб. пособие. Краснодар : Изд-во КубГТУ, 2001. 415 с.
- [9] Onalbek Z.K. The main systems and types of forming of future teacher-trainers' professional competence / Z.K. Onalbek, V.V. Grinshkun, B.S. Omarov [et al.] // Life Science Journal. 2013. Vol. 10. No. 4. P. 2397–2400.
- [10] Гринишкун В.В. Информатизация как значимый компонент совершенствования системы подготовки педагогов // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2014. № 1(27). С. 15–21. EDN: SELOON
- [11] Олейник А.Г. Новая информационная технология и гуманитаризация школьного обучения // Использование компьютеров в учебном процессе педагогического вуза : сб. науч. тр. / отв. ред. Н.И. Шкиль. Киев : КГПИ, 1989. С. 30–39.
- [12] Полат Е.С. Интернет на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. 2001. № 3. С. 5–12.
- [13] Полат Е.С. Метод проектор на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. 2000. № 2. С. 3–10. EDN: SKEFBL
- [14] Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования : монография. М. : Институт информатизации образования РАО, 2010. 140 с. EDN: MWKHQR

**Bio note:**

*Ekaterina S. Yakovleva*, Education Program Manager, Center for Special Education Programs, Moscow Metropolitan Governance Yury Luzhkov University, 28 Sretenka St, Moscow, 107045, Russian Federation. ORCID: 0009-0008-7979-892X; SPIN-code: 6269-5253. E-mail: makarovskaya.ekaterina@yandex.ru

**Сведения об авторе:**

*Яковлева Екатерина Сергеевна*, специалист по организации обучения, Центр специальных образовательных программ, Московский городской университет управления Правительства Москвы им. Ю.М. Лужкова, Российская Федерация, 107045, Москва, ул. Сретенка, д. 28. ORCID: 0009-0008-7979-892X; SPIN-код: 6269-5253. E-mail: makarovskaya.ekaterina@yandex.ru



## EVOLUTION OF TEACHING AND LEARNING THROUGH TECHNOLOGY

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ НА РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-476-486

EDN: DXXPZY

UDC 378.1

Research article / Научная статья

### The experience of implementing the Twee platform for news articles in classes of English for specific purposes

Varvara S. Golubeva

*Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, Saint Petersburg,*

*Russian Federation*

[golubevav@gumrf.ru](mailto:golubevav@gumrf.ru)

**Abstract.** *Problem Statement.* In vocational English classes, a lot of attention has traditionally and reasonably been paid to subject-related news articles. Artificial intelligence (AI) based platforms, and particularly the Twee resource, are able to facilitate the teacher's work in this regard. However, there is not enough research on the effectiveness of this resource, especially in the context of teaching English for Specific Purposes (ESP), namely Maritime English. The purpose of this study is to analyze the way the Twee resource handles news texts, to evaluate its benefits for teachers, and to determine which of its functions are most important in classes planning. *Methodology.* Reviews and analyzes the examples of specific tasks generated with the help of Twee resource on the basis of maritime news texts, the most successful of which have been used in classes for senior students studying Transport Process Technologies at State University of Maritime and Inland Shipping (SUMIS), as well as provides an overview of maritime news periodicals suitable for classroom use. *Results.* The experience of using the Twee resource in preparing ESP classes has shown that the platform is prompt and to some degree successful in generating tasks based on news articles, though some of the tasks do not prove to be accurate. A greater number of challenges are found in reading comprehension tasks, as well as in vocabulary activities involving polysemantic lexical units. Conversely, pre-reading tasks as well as follow-up assignments have proved to be the most successful. *Conclusion.* The Twee resource, along with other AI-based platforms, can significantly facilitate the teacher's work when preparing for classes and is reasonably popular among English language teachers. Despite this fact it is still the teacher who should verify the results of the platform's work and who determines the success of using the tasks created with the help of AI.

**Keywords:** artificial intelligence, Twee neuro network, vocational English, maritime news articles

---

© Golubeva V.S., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

**Conflicts of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 3 June 2025; revised 13 July 2025; accepted 22 July 2025.

**For citation:** Golubeva VS. The experience of implementing the Twee platform for news articles in classes of English for specific purposes. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):476–486. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-476-486>

## Опыт использования ресурса Twee при работе с новостными статьями на занятиях по профессионально ориентированному английскому языку

В.С. Голубева

Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова,  
Санкт-Петербург, Российская Федерация  
golubevavs@gumrf.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. На занятиях по профессионально ориентированному английскому языку традиционно и оправданно уделяется большое внимание работе с новостными статьями. Платформы, созданные на основе искусственного интеллекта (ИИ), в частности Twee, могут облегчить труд преподавателя в подготовке к этим занятиям, однако вопрос успешности использования данного ресурса все еще недостаточно хорошо изучен, особенно в контексте обучения морскому английскому. Цель данного исследования – проанализировать работу ресурса Twee с новостными текстами, оценить его пользу для преподавателей, определить, какие его возможности наиболее значимы при планировании занятий. **Методология.** Рассматриваются и анализируются примеры конкретных заданий, созданных с помощью ресурса Twee на базе морских новостных текстов, наиболее удачные из которых применены на занятиях со студентами старших курсов Государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, обучающихся по направлению «Технологии транспортных процессов». Также дается обзор новостных журналов морской направленности, подходящих для использования в учебном процессе. **Результаты.** Опыт использования ресурса Twee при подготовке занятий по профессионально ориентированному английскому языку показал, что данная платформа быстро и отчасти успешно справляется с генерацией заданий на основе новостных статей, однако не все задания оказываются корректными. Множество вопросов вызывают задания на понимание прочитанного, а также лексические упражнения, включающие полисемантические лексические единицы. В свою очередь, наиболее успешными оказываются подготовительные вопросы, а также дополнительные задания, предлагаемые студентам в конце занятия. **Заключение.** Ресурс Twee наряду с другими платформами, созданными на основе ИИ, способен значительно облегчить труд преподавателя при подготовке к занятиям и оправданно пользуется популярностью среди преподавателей английского языка, что не отменяет важности проверки результатов его работы, а также того факта, что именно от преподавателя зависит успешность применения заданий, созданных с помощью ИИ.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, нейросеть Twee, профессионально ориентированный английский язык, морские новостные статьи

**Заявление о конфликте интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 3 июня 2025 г.; доработана после рецензирования 13 июля 2025 г.; принята к публикации 22 июля 2025 г.

**Для цитирования:** Golubeva V.S. The experience of implementing the Twee platform for news articles in classes of English for specific purposes // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 476–486. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-476-486>

**Problem statement.** Any professional needs to keep up to date with what is happening in their field of activity both domestically and internationally. In this regard, it is especially important for future graduates to be able to work with various information resources, in which text materials in the original language from various periodicals occupy a significant place.

It is natural that foreign language teachers in higher education, trying to meet the above-mentioned needs of students, often organize classes with the use of various news resources, including articles, which are processed and supported with different language exercises. However, sourcing and preparing for a class using news articles often takes a lot of time [1], not to mention the fact that news materials themselves need to be updated on a regular basis. In this regard, the use of a number of modern tools based on AI can greatly assist in arranging classes and facilitate the work of teachers including those of Maritime English. These are such tools as, for example, Quillbot, Diffit and Twee, the experience of using the last of which will be covered in this paper.

News articles have long been used by language teachers as learning materials in the classroom. As early as the 20th century, researchers worldwide acknowledged the significance of incorporating authentic periodicals into the teaching process [2–4].

Most researchers have always emphasized that the application of news content in higher education classes is necessary for future professionals to have information about what is happening in the world in their respective field regardless of its nature, ranging from IT [5] to journalism and media studies [6; 7], from climate studies [8] to medicine [9]. At the same time, the usage of foreign news resources also seems important from the linguistic point of view, helping students to expand and consolidate their vocabulary, master lexical and grammatical material [10; 11]. Moreover, a number of researchers base their work on analyses of particular news outlets. Thus, J. Kapadiya explores the use of *The Times of India* newspaper to develop students' speaking and writing skills [12], U. Shamin and S. Shoukat regard *Dawn*, a Pakistan-based news outlet, as a vocabulary enrichment tool [13], while E. Mohamed, investigating the issue of introducing new terms into students' vocabulary, takes the world-famous British newspaper *The Guardian* as an example [14].

AI-based platforms, such as Twee or Diffit, are now extensively used by foreign language teachers to facilitate preparation for classes, including reading-oriented ones, as M. Boeru and other researchers report in their works [15]. However, although the use of AI-based platforms is widely discussed within English education, there are still not many detailed research results on their usage within the context of

vocational, namely Maritime English [16; 17]. Moreover, the use of AI resources to deal with maritime news articles in English classes is currently left almost unexplored.

**Methodology.** At present, there are a number of foreign and domestic professional-oriented news resources that are published in electronic form and do not require either user fees or mandatory registration. Speaking about the maritime sphere, among quite a large number of news magazines the following can be distinguished: British magazines *Shipping Today* and *Lloyd's List* (the second being one of the oldest continuously running specialized magazines), *Shipping Gazette*, *Sea News* (a Russian specialized magazine covering mainly domestic news in the maritime sphere with material duplicated in English) as well as the American resource *The Maritime Executive*, which will be described in more detail.

Thus, *The Maritime Executive* has proved to be a useful resource for undergraduate Transportation Process Technology students. It updates news information on a regular basis, six days a week, with four top stories in each issue, includes a features genre, and, importantly, has an article rubricator that allows the teacher to select an article of a particular thematic category. For example, depending on the topic being studied, it is possible to select relevant articles from such categories as ‘Shipping’ and ‘Ports’, which are probably the most important for future logisticians, or, for example, from ‘Shipbuilding’, ‘Environment’, ‘Cruise ships’, ‘Salvage’, and others.

It is also important to note that the articles on this resource are accompanied with audio tracks, so that the teacher can create a number of listening activities on this basis, being able to adjust the speed of text reproduction. For example, it is possible to print out an article, removing certain vocabulary currently being studied, or, alternatively, excluding numerals from the text so that students fill in the missing linguistic units by ear, etc.

However, it should be remembered that in addition to lexical and grammatical tasks, news articles can be used to make up a number of speaking and writing activities, and in this regard, the content of the articles should be taken into account. If one of the tasks involves retelling, texts full of abbreviations, proper names and numerals might not be quite suitable for this purpose. For successful development of coherent speech skills, it is more appropriate to choose articles with event content such as news reporting on incidents at sea, constructing and launching new vessels, highlighting environmental problems, etc.

Having listed the main maritime news outlets, let us consider the Twee platform as one of the resources for processing news articles with emphasis on the structure of the class considering that assignments based on news articles like any other texts should follow a certain sequence [18], regardless of whether AI tools are used or they are created manually.

In the first stage, students are given a pre-reading task, the purpose of which is to motivate them to read the material and to possibly identify their existing knowledge on the topic [19]. The pre-reading task is followed by reading itself, which is useful to combine with simultaneous listening to the text [20] or with the

listening gap-fill assignment mentioned above. This is continued by reading-comprehension tasks [21] and vocabulary and grammar tasks which are usually several in number. At the final stage, students are encouraged to complete follow-up tasks aimed at developing coherent spoken and written language and, in this case, the written tasks may well be classed as extracurricular activities [22].

The experience of creating tasks using the Twee resource for senior undergraduate students studying in the field of ‘Transport Process Technology’ has shown that this tool successfully copes with generating exercises based on news texts. The tasks for the pre-reading stage and follow-up assignments seem to be particularly successful.

For example, before reading an article describing a ship capsise allegedly caused by improper loading of bulk cargo<sup>1</sup>, the Twee platform suggests showing students pictures of different vessel types and initiating a short discussion on ‘advantages and disadvantages of a vessel, depending on its type’, with particular attention to the issue of safety. Before reading an article on the environmental problem of marine and animal pollution by oil products<sup>2</sup>, the platform suggests showing students a photo of an oil-contaminated bird and eliciting their verbalised reactions. As part of the pre-reading tasks for an article covering the Baltimore bridge collapse tragedy<sup>3</sup>, Twee suggests drawing on students’ personal experiences and asking them a series of questions, one of which is whether they have ever witnessed a transport accident. Notably, the resource usually offers several options for pre-reading tasks, and it is left to the teacher to choose the one they consider to be the most appropriate. The advantage of this type of task offered on the Twee platform, apart from their various alternatives, is that they do not require any additional effort on the part of users, except for the selection of appropriate illustrative material.

As follow-up tasks that can often be provided for students to complete outside the classroom, the Twee platform offers a number of written assignments that include writing an essay, a business or personal letter, a blog post, a review, or an advertisement on a given topic, among others. The above assignments are accompanied with a list of required vocabulary, which, according to the task description, should be used throughout the written work.

A useful aid for the teacher is the possibility to choose the level of students’ language proficiency from A1 to C2 [23]. Depending on the selected level, the complexity of the wording of both the tasks and the phrases created by the system to practise the lexical and grammatical material will vary. For example, when creating a ‘Matching the definitions’ task, the ‘crew’ term is defined for A1-A2 as

<sup>1</sup> Four crew lost as overloaded Russian cargo ship capsizes. *The Maritime Executive*. Available from: <https://www.maritime-executive.com/article/four-crew-lost-as-overloaded-russian-cargo-ship-capsizes> (accessed: 06.11.2025).

<sup>2</sup> Oiled Birds Found as South Africa Investigates Spill from MSC Vessel. *The Maritime Executive*. Available from: <https://www.maritime-executive.com/article/oiled-birds-found-as-south-africa-investigates-spill-from-msc-vessel> (accessed: 06.11.2025).

<sup>3</sup> How Baltimore’s Key Bridge collapse unfolded and where investigations stand 1 year later. *CBS News*. Available from: <https://www.cbsnews.com/baltimore/news/key-francis-scott-baltimore-ntsb-collapse-dali-mariland/> (accessed: 06.11.2025).

‘a group of people who work together on a ship’, as ‘a group of people who work together on a ship, airplane, or other vehicle’ for B1-B2, and as ‘a group of individuals who work together, especially on a ship or aircraft, performing specific roles’ for those at C1-C2.

Alternatively, as pre-reading tasks for an article about a bridge collapse in Baltimore, the Twee platform offers the following questions for A1-A2, B1-B2 and C1-C2 level, respectively:

1. Have you ever seen a ship collision or another transportation accident?
2. Have you ever experienced a situation where safety measures failed? What happened?
3. Have you ever experienced a situation where a lack of proper maintenance led to a significant failure?

The above questions demonstrate the gradual change in the level of text complexity, the entry of new lexical units as well as the transformation of the grammatical structure of a phrase. However, it should be understood that the language level division can often be only nominal due to the peculiarities of the uploaded material, since it is obvious that the system will hardly be able to create formulations completely corresponding to the A1 level for a non-adapted news article full of specialised vocabulary and respective verbal patterns even though the simplification of lexical and grammatical content is definitely observed.

Some of the tasks listed above can be generated by the platform completely automatically. These are the aforementioned pre-reading and reading comprehension tasks. While pre-reading assignments can always be chosen by the teacher from those offered as most appropriate and are definitely a great support for the teacher, reading comprehension assignments may require some improvement. For reading comprehension activities, the Twee system offers standard ‘true/false’, ‘multiple choice’ and ‘open questions’ tasks. The answers to these are often quite obvious, and in the case of ‘open questions’ task, several questions may repeat each other in meaning, even if worded differently. However, as practice has shown, the platform is the least successful in handling multiple choice tasks.

As an example, below is a question of this type and the answers to it generated by the Twee system for an article on a ship colliding with a bridge support in Baltimore<sup>4</sup>:

*What was the estimated gross tonnage of the container ship Dali?*

- a*  
2.6 km
- b*  
300 m
- c*  
50 m
- d*  
95.000 tons

<sup>4</sup> All about Dali container ship –The ship that collided with the Baltimore bridge. *Breezy Scroll*. Available from: <https://www.breezyscroll.com/world/all-about-dali-container-ship-the-ship-that-collided-with-the-baltimore-bridge/> (accessed: 06.11.2025).

Even with no knowledge of specialised vocabulary or event-based material, students are likely to give the correct answer to this question. To do so, it is enough to have the understanding that the tonnage of a ship cannot be expressed in terms of length. However, despite the evidence of the correct answer, even this sort of question may have some relevance, especially for students with poor language skills, providing them with an opportunity to choose the right one and, thus, creating a positive motivation for further material mastering.

As for grammar and vocabulary tasks, the Twee system usually creates them in the following way. First the teacher enters the pre-specified lexical units, which are then used by the platform to create separate phrases. Next, there are a number of options, some of which are as follows: it is possible to manually remove these units from the created text so that the students could fill in the gaps with the required vocabulary; or else the platform can be asked to mix the words in the resulting phrases and thus create a ‘reconstruct the word order’ task. Finally, grammatical forms could be removed from the phrases created by the platform for students to complete the resulting ‘open the brackets’ task.

In addition to selecting appropriate lexical units, the teacher should also identify polysemous vocabulary and indicate its required meaning in the input field to generate exercises. The issue is that the Twee system does not always trace the connection between the input words and the lexis of the news stories. For example, in one of the articles about the search for containers lost at sea<sup>5</sup>, the noun ‘Scavenger’ is used in the sense of ‘a person who searches for discarded items’, but the Twee platform gives the first meaning of this lexical unit when creating the ‘Match the definitions’ exercise, namely ‘an animal that feeds on dead animals or other decaying matter’.

Finally, it is up to the teacher to decide which types of assignments are preferable for a particular news article and in what sequence they should be offered to learners.

**Results and discussion.** Tables 1 and 2 below show the usage frequency of Twee and similar AI-based resources among English language teachers at non-language universities and its evaluation. A total of 50 teachers were surveyed, most of whom are representatives of the Department of English for Navigation and Communication at the State University of Maritime and Inland Shipping, St. Petersburg, Russia.

Table 1

**Usage frequency of artificial intelligence-based platforms among teachers at non-linguistic universities**

The frequency and nature of AI-based platform usage	Number of respondents
Use Twee or other learning platforms on a regular basis	35
Have short-term experience with AI-based platforms	7
Would like to start using AI-based platforms	6
Do not use either Twee or any other platforms and have no intention of doing so	2

Source: compiled by Varvara S. Golubeva.

<sup>5</sup> Salvage Firm Fined for Scavenging WWI Shipwreck. *The Maritime Executive*. Available from: <https://www.maritime-executive.com/article/salvage-firm-fined-for-scavenging-wwi-shipwreck> (accessed: 06.11.2025).

Table 2

**Evaluation of AI-based platforms usage by non-language university teachers**

Evaluating the use of AI-based platforms	Number of respondents
Are completely satisfied	22
Are generally satisfied except for a limited number of issues	11
Are only partially satisfied, and resort to other ways of assignment creation	9
Are totally dissatisfied	0

Source: compiled by Varvara S. Golubeva.

As can be seen from the results obtained, AI-based platforms, in particular Twee, are currently quite popular among English language teachers in higher education with the exception of only a small percentage of respondents not aiming to use any AI platforms, and largely fulfil their needs, although there are a number of aspects that, from the questioned respondents' point of view, require some improvement. Both the positive and problematic issues regarding the use of the Twee resource for generating assignments based on specialized texts summarised in the Table 3 are based on the previously described experience of implementing this resource for class preparation.

Table 3

**Positive aspects and problem areas of the Twee platform in terms of text-based task generation**

Task type	Positive aspects	Aspects to be improved
Pre-reading	A wide range of options is available. No teacher involvement is required, except for selecting illustrative material, if necessary. Quick task generation. Tasks are adaptable to the students' language proficiency level	
Reading comprehension	No teacher involvement is required. Quick task generation. Tasks are adaptable to the students' language proficiency level	The answers to questions may be obvious, especially in case of 'multiple choice' task
Grammar and vocabulary	Quick task generation. Tasks are adaptable to the students' language proficiency level	Does not always provide the required meaning of a lexical unit. Requires the teacher to select key vocabulary from the text
Follow-up	Quick task generation. A wide range of options is available. Only minimal teacher involvement is required. Tasks are adaptable to the students' language proficiency level	

Source: compiled by Varvara S. Golubeva.

It is worth noting that, despite the undeniable benefits that Twee and similar resources bring to the process of teaching a foreign language and to preparing for classes, it is unlikely that the entire process should be completely outsourced to Twee. Therefore, it is not surprising that there are still debates and surveys being conducted in the academic community as to whether AI-powered tasks are actually superior to those created by humans [24].

There is no reason to assume that an AI-based platform is able (at least for the time being) to fully automate the process of creating exercises for the given material so that teachers could be completely relieved of class preparation. And while the platform with varying results is able to create reading comprehension tasks, as well

as pre-reading and follow-up assignments without human assistance, this is not the case with lexical and grammar exercises. For example, teachers need to make their own decision about which lexical units from the text to include in the exercises and then prompt the system to create certain tasks on that basis.

Also, it would be valuable practice for teachers to occasionally create class assignments based on news articles or other materials manually in order to retain this skill. Such a manual process is more likely to preserve the ability to think critically and to analyse, as well as to ensure that the quality of teaching is maintained should AI-based resources become unavailable. This recommendation seems particularly relevant for new professionals in teaching who may not yet have had the opportunity to polish their skills in creating their own assignments in class preparation. Summarising the above, AI functions should be used only after mastering the skill of handcrafting exercises. In addition, it should be added that manual exercise creation, although often labour-intensive and time-consuming, can be an exciting activity that only requires some immersion.

**Conclusion.** Based on the practical use of the Twee resource in Vocational English classes, it may be concluded that this tool is obviously a significant advantage for teachers in preparing for classes, reducing their time and effort. The Twee platform with minimal involvement of a teacher helps to create classes, including those based on news articles, generating tasks for each stage of the class such as pre-reading, reading comprehension, grammar and vocabulary and follow-up tasks. However, as the experience of using tasks created by Twee has shown, the results obtained from this resource should be thoroughly checked and analysed before offering them to the students. Particular attention should be paid to the adequacy of the assignments to the task set in the lesson, the correspondence of the tasks and their formulation to the students' language level, as well as the correspondence of definitions to the given lexical units. In general, the success of using this resource in reading-focused classes largely depends on the teacher, since it is he/she who selects the appropriate news content, determines the type of tasks and the order to complete them, as well as chooses the necessary lexical units to include in the assignments.

## References

- [1] Ekstrand MD, Wright KL, Pera MS. Enhancing classroom instruction with online news. *Aslib Journal of Information Management*. 2020;72(5):725–744. <https://doi.org/10.1108/AJIM-11-2019-0309>
- [2] Grusin EK. (ed.) *The newspaper in education and new readers. Hooking kids on newspapers through classroom experiences*. Association for Education in Journalism and Mass Communication; 1993; 39 p.
- [3] Baumgardner RJ. Utilizing Pakistani newspaper English to teach grammar. *World Englishes*. 1987;6(3):241–252. <https://doi.org/10.1111/j.1467-971X.1987.tb00204.x>
- [4] Wajnryb R. Communicative use of newspaper texts in classroom reading: the read-ask-and-tell approach. *Reading in a Foreign Language*. 1988;4(2):107–118.

- [5] Volobueva ON, Stepanova LI. Up-to-date English language course as a means of developing the communicative and professional skills of IT students. In: Solovev DB. (ed.) *Smart Technologies and Innovations in Design for Control of Technological Processes and Objects: Economy and Production. The International Science and Technology Conference FarEastCon, 2–4 October 2018, Vladivostok, Russian Federation*. Springer Nature; 2019. p. 869–879. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-15577-3\\_80](https://doi.org/10.1007/978-3-030-15577-3_80)
- [6] Frost C. Developing students' confidence in using data in their journalism. *Journalism Education*. 2021;10(2):25–33.
- [7] Jarman R, McClune B. Developing students' ability to engage critically with science in the news: identifying elements of the 'media awareness' dimension. *The Curriculum Journal*. 2010;21(1):47–64. <https://doi.org/10.1080/09585170903558380>
- [8] Ross E. Staying up to date with climate information and news: climate change resources. In: *Communicating Climate. How to Transmit Your Climate Message and Avoid Greenwashing*. Emerald Group Publishing Limited; 2024. p. 99–102. <https://doi.org/10.1108/978-1-83753-640-520241014>
- [9] Barclay WR. CME—More than just keeping up-to-date. *Archives of Internal Medicine*. 1981;141(7):839. <https://doi.org/10.1001/archinte.1981.00340070019004>
- [10] Omar R, Yusoff S, Rashid RA, Mohamad A, Yunus K. The use of part-of-speech tagging on E-newspaper in improving grammar teaching pedagogy. *International Journal of English Linguistics*. 2018;8(7):1–6. <https://doi.org/10.5539/ijel.v8n7p1>
- [11] Nti D. Impact of newspaper articles in enhancing vocabulary acquisition among students. *Nairobi Journal of Humanities and Social Sciences*. 2019;3(4):100.
- [12] Kapadiya J. Enhancing speaking & writing skills through 'The Times of India Newspaper': reflection at upper-intermediate level. *Towards Excellence*. 2020;12(4):37–42.
- [13] Shamim U, Shoukat S, Tariq Sh. The impact of English newspapers in building EFL vocabulary through dawn newspaper at secondary level in district Pakpattan. *Journal of Arts and Linguistics Studies*. 2023;2(2):86–100.
- [14] Mohamed EAA. Newspapers as carriers of new terms namely (neologism) and their role in enhancing students' vocabulary: Guardian newspaper as a model. *International Journal of Linguistics, Literature and Translation*. 2020;3(2):180–196.
- [15] Boeru M. Exploring the use of AI tools in teaching English for Specific Purposes (ESP). *Scientific Bulletin of Naval Academy*. 2024;27(1):91.
- [16] Diahyleva OS, Yurzhenko AYu, Kononova OYu. Exploring the effectiveness of online learning tools and technologies while teaching Maritime English to future ship engineers. *CTE Workshop Proceedings*. 2025;12:350–362. <https://doi.org/10.55056/cte.711>
- [17] Koilo V, Zaitsev M. Evaluating pedagogical approaches to enhance students' comprehension in maritime English: the Norwegian case. *Knowledge and Performance Management*. 2024;8(2):39–50. [http://dx.doi.org/10.21511/kpm.08\(2\).2024.04](http://dx.doi.org/10.21511/kpm.08(2).2024.04)
- [18] Zhao X, Zhu L. Schema theory and college English reading teaching. *English Language Teaching*. 2012;5(11):111–117. <https://dx.doi.org/10.5539/elt.v5n11p111>
- [19] Alemi M, Ebadi S. The effects of pre-reading activities on ESP reading comprehension. *Journal of Language Teaching and Research*. 2010;1(5):569–577. <https://doi.org/10.4304/jltr.1.5.569-577>
- [20] Woodall B. Simultaneous listening and reading in ESL: helping second language learners read (and enjoy reading) more efficiently. *TESOL Journal*. 2010;1(2):186–205. <https://doi.org/10.5054/tj.2010.220151>
- [21] Habib M. Assessment of reading comprehension. *Revista Românească Pentru Educație Multidimensională*. 2016;8(1):125–147. <http://dx.doi.org/10.18662/rrem/2016.0801.08>
- [22] Chen IC. Incorporating task-based learning in an extensive reading programme. *ELT Journal*. 2018;72(4):405–414. <https://doi.org/10.1093/elt/ccy008>
- [23] Gómez LP, Pinazo EP. Artificial intelligence in the training of public service interpreters. *Language and Communication*. 2025;103:86–107. <https://doi.org/10.1016/j.langcom.2025.04.002>

- [24] Jen FL, Huang X, Liu X, Jiao J. Can generative AI really empower teachers' professional practices? Comparative study on human-tailored and GenAI-designed reading comprehension learning materials. In: *Technology in Education. Digital and Intelligent Education. 7th International Conference on Technology in Education, 2–5 December 2024, Hradec Kralove, Czech Republic*. ICTE; 2024. p. 112–123. [https://doi.org/10.1007/978-981-96-0205-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-96-0205-6_8)

**Bio note:**

*Varvara S. Golubeva*, Senior Lecturer of the Department of English Language for Navigation and Communication, Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping, 5/7 Dvinskaya St, Saint Petersburg, 198035, Russian Federation. ORCID: 0000-0001-9320-1730; SPIN-code: 5959-5730. E-mail: golubevavs@gumrf.ru

**Сведения об авторе:**

*Голубева Варвара Сергеевна*, старший преподаватель кафедры английского языка навигации и связи, Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, Российская Федерация, 198035, Санкт-Петербург, ул. Двинская, д. 5/7. ORCID: 0000-0001-9320-1730; SPIN-код: 5959-5730. E-mail: golubevavs@gumrf.ru



DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-487-497

EDN: DYPDPS

УДК 378.1

Научная статья / Research article

## Ролевое информационное моделирование как педагогическая стратегия развития предпринимательских компетенций студентов вузов

**В.В. Мельник** **С.В. Юнов**

*Кубанский государственный университет, Краснодар, Российская Федерация*  
 Usv58@mail.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. Актуальность формирования и развития предпринимательских компетенций у студентов высшей школы обусловлена тем, что бизнес играет ключевую роль в экономическом и социальном развитии общества. Благодаря предпринимательству создается конкурентная среда, которая в конечном счете повышает уровень жизни людей. При этом особое значение имеет технологическое предпринимательство, опирающееся на знания и умения пользоваться новейшими научными достижениями и новыми информационными технологиями. В многочисленных научных исследованиях рассматриваются как определения предпринимательских компетенций, так и подходы к их формированию у студентов различных вузов и направлений подготовки. Методология. Предлагается методика формирования предпринимательских компетенций у студентов ИТ-направлений подготовки, при этом делается акцент на формировании тех качеств, которые, на взгляд авторов, наиболее важны для технологического предпринимательства. Педагогическая стратегия ролевого информационного моделирования, которая в течение многих лет применялась одним из авторов для эффективного формирования ИКТ-компетенций, рассматривается в контексте формирования предпринимательских компетенций студентов высшей школы. Результаты. Приводятся результаты анализа опроса студентов и профессорско-преподавательского состава факультета компьютерных технологий и прикладной математики Кубанского государственного университета об отношении к проблеме формирования предпринимательских компетенций, примеры разработанных ролевых информационных моделей и конкретных ролей, выступая в которых студенты формируют и/или развивают качества, важные предпринимателям. Заключение. Педагогическая стратегия ролевого информационного моделирования позволяет эффективно формировать ряд качеств, необходимых для будущих предпринимателей, поэтому целесообразна работа по расширению спектра ролевых информационных моделей и совершенствованию их дидактического сопровождения.

**Ключевые слова:** высшее образование, предпринимательство, информационные технологии, студент, преподаватель, компьютерные модели

---

© Мельник В.В., Юнов С.В., 2025This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

**Вклад авторов.** С.В. Юнов – концепция исследования, методология, написание основной части статьи. В.В. Мельник – проведение опытной и экспериментальной работы, сбор и анализ данных, доработка статьи. Все авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

**Заявление о конфликте интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Благодарности.** Авторы благодарны декану факультета прикладной математики и компьютерных технологий Кубанского государственного университета А.Д. Колотио за поддержку исследования и помочь в организации опытной работы и проведения опросов профессорско-преподавательского состава, бакалавров и магистров факультета компьютерных технологий и прикладной математики.

**История статьи:** поступила в редакцию 5 мая 2025 г.; доработана после рецензирования 20 июня 2025 г.; принята к публикации 11 июля 2025 г.

**Для цитирования:** Мельник В.В., Юнов С.В. Ролевое информационное моделирование как педагогическая стратегия развития предпринимательских компетенций студентов вузов // Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 487–497. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-487-497>

## **Role-based information modeling as a pedagogical strategy for the development of entrepreneurial competencies of university students**

Vladimir V. Melnik, Sergey V. Yunov

*Kuban State University, Krasnodar, Russian Federation*

Usv58@mail.ru

**Abstract.** *Problem statement.* The relevance of the formation and development of entrepreneurial competencies among university students is due to the fact that entrepreneurship plays a key role in the economic and social development of society. Entrepreneurship creates a competitive environment that ultimately improves people's living standards. At the same time, technological entrepreneurship is of particular importance, based on knowledge and the ability to use the latest scientific achievements and new information technologies. Numerous scientific studies examine both definitions of entrepreneurial competencies and approaches to their formation among students of different universities and different fields of study. *Methodology.* Proposed a methodology for the formation of entrepreneurial competencies among students of IT fields of study, while focusing on the formation of those qualities that, in the opinion of the authors, are most important for technological entrepreneurship. The pedagogical strategy of role-based information modeling, which has been used for many years by one of the authors for the effective formation of ICT competencies, is considered in the context of the formation of entrepreneurial competencies of higher school students. *Results.* The results of the analysis of a survey of students of the Faculty of Computer Technology and Applied Mathematics of Kuban State University on the attitude to the problem of formation of entrepreneurial competencies are presented. Examples of developed role-based information models and specific roles in which students form and/or develop qualities important to entrepreneurs are given. *Conclusion.* The

pedagogical strategy of role-based information modeling makes it possible to effectively form a number of qualities necessary for future entrepreneurs, therefore, it is advisable to expand the range of role-based information models and improve their didactic support.

**Keywords:** higher education, entrepreneurship, information technology, student, teacher, computer models

**Authors' contribution.** Sergey V. Yunov – research concept, methodology, writing the main part of the article. Vladimir V. Melnik – conducting an experimental and experimental work, collecting and analyzing data, finalizing the article. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

**Conflicts of interest.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Acknowledgements.** The authors are grateful to Alexander D. Kolotiy, Dean of the Faculty of Computer Technologies and Applied Mathematics at Kuban State University, for his support of the research and assistance in organizing experimental work and conducting surveys of the faculty members, bachelors and masters of the faculty.

**Article history:** received 5 May 2025; revised 20 June 2025; accepted 11 July 2025.

**For citation:** Melnik VV, Yunov SV. Role-based information modeling as a pedagogical strategy for the development of entrepreneurial competencies of university students. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(4):487–497. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-487-497>

**Постановка проблемы.** Стратегия развития малого и среднего предпринимательства на период до 2030 г. в Российской Федерации предусматривает создание возможности для выявления и воспитания талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий и технологического предпринимательства<sup>1,2</sup>.

Предприниматель – это человек, обладающий рядом личностных качеств, перечень и вес которых у различных исследователей отличается. На основании анализа научных источников [1–4], а также проведенных опросов предпринимателей выделим следующие компетенции: коммуникабельность, креативность, умение работать в команде, финансовая грамотность, свободное владение современными информационными технологиями, инициативность, клиентоориентированность, стрессоустойчивость, умение оценивать риски. Отметим, что среди опрошенных состоявшихся предпринимателей подавляющее большинство выделило коммуникабельность, однако мы акцентируем внимание на том, что свободное владение современными информационными технологиями не менее важно, ведь технологическое предпринимательство отличается тем, что создание новых продуктов или услуг связано с использованием новых научных знаний и/или технологий. Для формирования

<sup>1</sup> Указ Президента Российской Федерации от 28.02.2024 № 145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» // Документы – Правительство России. URL: <http://government.ru/docs/all/152305/> (дата обращения: 15.06.2025).

<sup>2</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 02.06.2016 № 1083-р «О Стратегии развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года». URL: <http://government.ru/docs/all/106976/> (дата обращения: 15.06.2025).

перечисленных качеств у студентов вузов необходимо создать такую образовательную среду, которая бы стимулировала инициативность, самостоятельность и активное включение обучающихся в процесс профессионального самоопределения и вовлечения в предпринимательскую деятельность [4].

*Ролевое информационное моделирование (РИМ)* – это педагогическая стратегия, цель которой – создание педагогических условий для формирования у студентов умений разрабатывать, анализировать, защищать и корректировать компьютерные информационные модели. Суть стратегии РИМ состоит в том, что все этапы моделирования (уяснение цели моделирования, анализ объекта моделирования для выделения всех его известных свойств, анализ выявленных свойств с точки зрения цели моделирования, выбор формы представления модели, формализация, анализ и корректировка полученной модели), а также защита разработанных компьютерных информационных моделей перед сокурсниками и преподавателем осуществляются с позиций лично значимых для студентов социальных ролей [5]. Покажем, что педагогическая стратегия РИМ, хорошо зарекомендовавшая себя при формировании ИКТ-компетенций студентов высшей школы, эффективна и при формировании у них предпринимательских качеств.

Исследователи рынка отмечают, что бизнесмены должны как можно полнее понять свою целевую аудиторию и удовлетворить ее потребности лучшими, чем у конкурентов способами. Как было доказано ранее, разработка, анализ и защита ролевых информационных моделей с позиций различных ролей, предусматриваемая стратегией РИМ, позволяет не только создавать мотивацию к освоению новых, нетривиальных возможностей изучаемых программных сред, но и глубже понимать требования клиентов, заказчиков. Как справедливо утверждают С.А. Бешенков и Е.А. Ракитина, есть принципиальная разница в том, делается ли программа (частный случай информационной модели) для себя или для другого человека [6]. Именно забота о ДРУГОМ обуславливает требования к триплексному исследованию информационной модели, предусматривающему проверку ее функциональности, наглядности, адаптивности к изменению исходных данных и защите от непреднамеренного или намеренного искажения [5].

Рассмотрим информационную модель игры «Королевский квадрат», реализованной в среде MS Excel [7]. При вводе начального слова в некоторую ячейку нужно, заботясь о **наглядности**, специально оформить ее и снабдить примечанием. Забота о **защите** требует освоения возможностей запрета ввода данных в некоторые ячейки и ограничения на ввод данных в другие. Требования **адаптивности** модели приводят студентов к выводу, что в формулах не должны указываться конкретные числа, а только ссылки на ячейки, их содержащие. При реализации этой же модели в других программных средах также осваиваются соответствующие инструменты.

При реализации хорошо известной математикам и информатикам игры «Жизнь»<sup>3</sup> с учетом вышеописанных принципов требуется освоение широкого спектра возможностей инструментальной среды, в нашем конкретном слу-

---

<sup>3</sup> Игра «Жизнь». URL: <https://gameoflifeworld.com/> (дата обращения: 15.06.2025).

чае – универсального языка программирования Python. При этом важно обратить внимание студентов, тестирующих программу, на необходимость проверки не только многочисленных «красивых» частных случаев, смоделированных математиками (планер, ружье), но и различных вариантов окончания игры (на поле не остается ни одной живой клетки, складывается периодическая или стабильная конфигурация), что, на наш взгляд, способствует развитию системного мышления, необходимого, впрочем, не только предпринимателям, но и всем выпускникам высшей школы. Многочисленные вариации игры вызывают интерес у студентов и могут способствовать развитию креативности [8].

Постановка, реализация игры «Сто к одному»<sup>4</sup>, а также непосредственное участие в ней заставляют студентов не просто задумываться над правильным ответом (известно, что в этой игре таковых нет!), а над тем, что именно ответили опрошенные 100 человек! Понимать потребности другого – необходимо каждому предпринимателю. При реализации игры с помощью разного программного обеспечения (в учебном процессе использовали процессоры электронных таблиц MS Excel и LibreOffice, языки программирования C# и Python) возникали различные трудности, для реализации которых студентам приходилось осваивать новые возможности в режиме *непроизвольной деятельности*, эффективность которой отмечается рядом известных ученых [9–11]. Такие методы обучения профессора В.В. Гузеев и А.А. Остапенко назвали *неявными* [12].

Поддерживая целесообразность освоения учебного материала в режиме непроизвольной деятельности, С.Л. Рубинштейн формулирует следующую задачу для педагогов: организовать учебную деятельность так, чтобы существенный материал запоминался учащимся и тогда, когда он работает с этим материалом, а не только его запоминает. Это многое сложнее, но и много плодотворнее, чем постоянно требовать от учащихся произвольного запоминания, при котором запоминание становится основной целью их действий [13]. Поэтому каждая разработанная ролевая информационная модель должна содержать специальное дидактическое сопровождение, подробно изложенным одним из авторов в [14; 15].

Практическое применение педагогической стратегии РИМ связано как с решением проблем разработки и адаптации соответствующего программного обеспечения (ПО), так и с исследованием необходимой мотивации студентов при освоении инструментария изучаемого ПО с целью более полного удовлетворения нужд потребителей, что необходимо для осуществления предпринимательской деятельности. При этом применение РИМ требует от профессорско-преподавательского состава (ППС) дополнительных усилий по модификации наработанных педагогических приемов, поэтому актуальна проблема как обоснования целесообразности применения РИМ, так и выявления оценочных суждений ППС о предлагаемом подходе.

**Методология.** Изучались и анализировались научные работы по теме формирования и развития предпринимательских компетенций, методике обучения информатике и ИКТ, информационного моделирования. Проводился

<sup>4</sup> Программа «Сто к одному». URL: <https://smotrim.ru/brand/9222> (дата обращения: 15.06.2025).

контент-анализ учебных программ и методических рекомендаций по развитию предпринимательских навыков у студентов. Использовались экспериментальные методы (наблюдение, беседы, анкетирование студентов и преподавателей для выявления целесообразности применения ролевого информационного моделирования для формирования предпринимательских качеств), опрос представителей бизнеса для определения ключевых требований к компетенциям предпринимателей, методы информационного моделирования.

**Результаты и обсуждение.** В рамках описываемого исследования были разработаны и в учебном процессе применены следующие ролевые информационные модели:

- «Жизнь» – моделирует динамику систем с клеточными автоматами, формируя у студентов креативность на основе поиска необычных комбинаций клеток и необходимость проверять все возможные варианты исходов, развивая системное мышление;
- «100 к 1» – симулятор телевизионной игры, где студенты пытаются определить ответы сотни респондентов, развивая навыки работы в команде и принятия решений в условиях неопределенности;
- «Королевский квадрат» – игра на расширение словарного запаса, акцентирующая внимание на поиске решений, выстраивании стратегии на лучший результат и др.

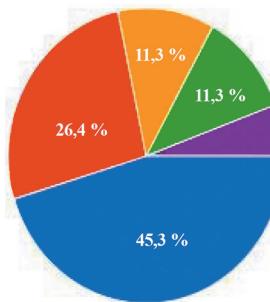
При работе с ролевыми компьютерными моделями студенты выступали в роли «постановщика задачи», «разработчика» и «игрока», что позволяло им лучше понять ДРУГОГО. На некоторые из разработанных программ были получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, другие – находятся на стадии регистрации.

С целью подтверждения актуальности исследования и гипотезы о целесообразности формирования предпринимательских компетенций проведены опросы преподавателей факультета компьютерных технологий и прикладной математики (ФКТиПМ) Кубанского государственного университета, студентов и предпринимателей. Приведем некоторые результаты.

При опросе преподавателей ФКТиПМ, в котором приняли участие 53 человека, основная задача заключалась в выявлении степени осознания и поддержки идеи формирования предпринимательских компетенций у студентов ИТ-направлений, подготовки и получения экспертной оценки эффективности этого процесса на основе РИМ с использованием ролевых игровых моделей. На вопрос о необходимости формирования предпринимательских компетенций утвердительно ответили 71,7 % («да» – 45,3 %, «скорее да» – 26,4 %) преподавателей, отрицательно – 17 % («нет» – 5,7 %, «скорее нет» – 11,3 %) (рис. 1).

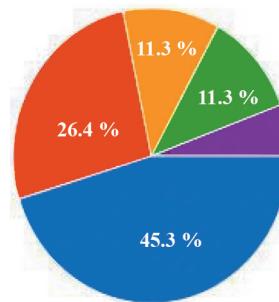
При этом только 37,7 % респондентов отметили, что элементы формирования таких компетенций уже присутствуют в их рабочих программах учебных дисциплин, поэтому здесь имеется значительный потенциал для совершенствования учебного процесса, тем более что 71,7 % опрошенных подтвердили готовность к этому. Интересно было узнать мнение преподавателей о заинтересованности студентов ИТ-направлений подготовки в развитии

своих предпринимательских компетенций: 83,0 % респондентов уверены в этом. При этом наличие дефицита методических материалов в этом направлении признали 33,9 % опрошенных. Исходя из этого, можно утверждать, что актуальной задачей становится разработка и распространение соответствующего методического обеспечения, которое и предусматривает стратегия РИМ [13; 14].



**Рис. 1.** Необходимость формирования предпринимательских компетенций у студентов ИТ-направлений в рамках учебных программ

Источник: создано В.В. Мельником, С.В. Юновым.



**Figure 1.** The need to develop entrepreneurial competencies in IT students within the framework of educational programs

Source: created by Vladimir V. Melnik, Sergey V. Yunov.

Кроме этого, в анкете анализировалось мнение профессорско-преподавательского состава об отношении к волонтерской деятельности, сотрудничеству с представителями бизнеса, к производственным практикам и стажировкам, к новой традиции ФКТиПМ – проведении дней карьеры, на которых ведущие работодатели рассказывают о своих многочисленных вакансиях и требованиях к выпускникам вузов. Полученные результаты позволят руководству ФКТиПМ совершенствовать эти процессы.

Важным был вопрос о том, считают ли преподаватели студентов с развитыми предпринимательскими компетенциями более успешными в профессиональной деятельности. Фактически это был еще один вопрос о целесообразности формирования предпринимательских компетенций на ФКТиПМ, 81,1 % ответили на него утвердительно.

Конечно, нас интересовал вопрос об оценке профессорско-преподавательским составом педагогической стратегии РИМ в вопросе развития предпринимательских компетенций.

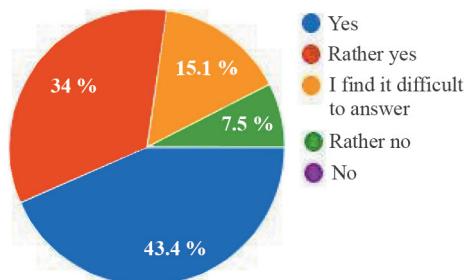
На вопрос «Считаете ли Вы целесообразным разработку заданий на реализацию и защиту студентами компьютерных игровых моделей с учетом ролевого фактора для формирования и развития предпринимательских компетенций?» положительно ответили 77,4 % опрошенных, что для ППС ФКТиПМ – очень хороший результат с учетом того, что наиболее критически настроенные педагоги работают именно на нашем факультете (рис. 2).

Отметим, что во время бесед с преподавателями и студентами подавляющее большинство отмечает, что во время защиты и обсуждения разработанных ролевых информационных моделей развивается как коммуникабельность, так и клиентоориентированность, появляется интерес к мнению других людей и стремление его учесть при модификации представленного решения.



**Рис. 2.** Разработка заданий на реализацию и защиту студентами компьютерных игровых моделей с учетом ролевого фактора для формирования и развития предпринимательских компетенций

Источник: создано В.В. Мельником, С.В. Юновым.



**Figure 2.** Development of tasks for the implementation and defense of computer game models by students, taking into account the role factor for the formation and development of entrepreneurial competencies

Source: created by Vladimir V. Melnik, Sergey V. Yunov.

Для оценки качества полученных решений, помимо регулярного наблюдения за ходом учебного процесса и беседами с бакалаврами и магистрами ФКТиПМ, проводился их анонимный опрос, анализировались замечания и предложения, часть из которых была учтена в последующих версиях программ при подготовке свидетельств о государственной регистрации. Если опросы бакалавров были направлены прежде всего на выяснение мнений студентов о целесообразности применения в учебном процессе ролевых информационных моделей, на формируемые предпринимательские качества в процессе работы над моделями в разных социальных ролях, то мнение магистров было важно по поводу качества разработанных ролевых игровых моделей и выявлению узких мест моделей «в реальном исполнении».

Так, на вопрос «Как Вы считаете, могут ли игровые ролевые информационные модели способствовать развитию предпринимательских компетенций в учебном процессе?» 83,7 % бакалавров дали положительный ответ, 2,3 % сообщили «нет», а 14,0 % затруднились с ответом. Что согласуется с мнением профессорско-преподавательского состава и подтверждает актуальность применения РИМ в образовательном процессе.

При оценке развития конкретных предпринимательских качеств в роли *постановщика задач* 76,7 % студентов отметили эффективность формирования системного мышления (умение видеть взаимосвязи элементов проекта), 74,4 % респондентов ответили, что во время работы с приложением в качестве *игрока* происходит формирование умения принимать решения в условиях нехватки данных. Такое же количество бакалавров отметили, что в роли *программиста* происходит развитие креативности при решении технических задач.

**Заключение.** Проводимые исследования среди предпринимателей, преподавателей и студентов подтверждают значимость и актуальность формирования/развития предпринимательских компетенций у студентов высшей школы. При этом ряд важных качеств предпринимателя (коммуникабельность, креативность, клиентоориентированность) целесообразно формировать на основе педагогической стратегии ролевого информационного моделирования,

уделяя значительное внимание как разработке, так и защите ролевых информационных моделей, совершенствованию их дидактического сопровождения. Отметим, что, по мнению многих экспертов, студенты с развитыми предпринимательскими компетенциями будут более успешными и в другой своей профессиональной деятельности.

Опытная работа по внедрению разработанных ролевых информационных моделей проводилась на протяжении ряда лет с бакалаврами направлений подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» (учебные дисциплины «Пакеты прикладных программ» и «Новые информационные технологии в маркетинге»); 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (учебная дисциплина «Новые информационные технологии в экономике») и магистрами направления подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», профиль «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» (учебная дисциплина «Методика преподавания ИКТ»).

### **Список литературы**

- [1] Малинин В.А. Теория и практика формирования предпринимательских способностей обучающихся в условиях интеграции школы и вуза : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 2021. 43 с. EDN: LDZWPF
- [2] Аухатшин И.Г. Формирование предпринимательской культуры студентов технического вуза на основе интегративного подхода : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2020. 24 с. EDN: SRPCAG
- [3] Воронина Р.Н. Формирование предпринимательских компетенций студентов средствами организационно-педагогического проектирования образовательной среды вуза : дис. ... канд. пед. наук. М., 2019. 210 с.
- [4] Землина Е.М. Формирование готовности студентов к предпринимательской деятельности в образовательном пространстве университета : автореф. дис. ... канд. пед. наук. Казань, 2021. 24 с. EDN: TTSVVD
- [5] Юнов С.В. Ролевое информационное моделирование как педагогическая стратегия формирования ИКТ-компетенций студентов непрофильных вузов : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Краснодар, 2018. 46 с. EDN: UCSVCN
- [6] Бешенков С.А., Ракитина Е.А. Моделирование и формализация : метод. пособие. М. : Лаборатория базовых знаний, 2002. 336 с.
- [7] Юнов С.В., Акиньшина В.А. Игровые информационные модели в MS Excel и NetMeeting // Информатика и образование. 2006. № 10. С. 58–70. EDN: HVNRPB
- [8] Патент РФ № 2024660189. Мультимедийная обучающая игра «Жизнь» : № 2024660189 : заявл. 22.04.2024 : опубл. 03.05.2024 / Мельник В.В., Юнов С.В. EDN: LMMBDB
- [9] Смирнов А.А. Проблемы психологии памяти. М. : Просвещение, 1966. 423 с.
- [10] Зинченко П.И. Непроизвольное запоминание. М. : Институт практической психологии ; Воронеж : МОДЭК, 1996. 544 с.
- [11] Кушнир А.М. Принцип природосообразности как методологический базис технологизации образования // Школьные технологии. 2011. № 3. С. 12–22. EDN: OEERMX
- [12] Гузеев В.В., Остапенко А.А. Полный системный классификатор методов образования // Педагогический журнал Башкортостана. 2011. № 2(33). С. 8–24. EDN: NUPLWN

- [13] Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. 2-е изд. М. : Учпедгиз, 1940. 596 с.
- [14] Юнов С.В. Теоретические аспекты ролевого информационного моделирования // Информатика и образование. 2011. № 8(226). С. 25–30. EDN: ODSPTZ
- [15] Юнов С.В. Практические аспекты ролевого информационного моделирования // Информатика и образование. 2011. № 9(227). С. 19–24. EDN: OGJKYB

## References

- [1] Malinin VA. *Theory and practice of formation of entrepreneurial abilities of students in the context of integration of schools and universities* (dissertation for the degree of Doctor of Psychological Sciences). Moscow; 2021. 43 p. (In Russ.) EDN: LDZWPF
- [2] Aukhatshin IG. *Formation of entrepreneurial culture of technical university students based on an integrative approach* (dissertation for the degree of Candidate of Psychological Sciences). Kazan; 2020. 24 p. (In Russ.) EDN: SRPCAG
- [3] Voronina RN. *Formation of students' entrepreneurial competencies by means of organizational and pedagogical design of the educational environment of the university* (dissertation for the degree of Candidate of Psychological Sciences). Moscow; 2019. 210 p. (In Russ.)
- [4] Zemlina EM. *Formation of students' readiness for entrepreneurial activity in the educational space of the university* (dissertation for the degree of Candidate of Psychological Sciences). Kazan; 2021. 24 p. (In Russ.) EDN: TTSVVD
- [5] Yunov SV. *Role-based information modeling as a pedagogical strategy for the formation of ICT competencies of students of non-core universities* (dissertation for the degree of Doctor of Psychological Sciences). Krasnodar; 2018. 46 p. (In Russ.) EDN: UCSVNC
- [6] Beshenkov SA, Rakitina EA. *Modeling and Formalization: A Method Manual*. Moscow: Laboratory of Basic Knowledge Publ.; 2002. 336 p.
- [7] Yunov SV, Akinshina VA. Game information models in MS Excel and NetMeeting. *Informatics and Education*. 2006;(10):58–70. (In Russ.) EDN: HVNRPB
- [8] Melnik VV, Yunov SV. *Multimedia Educational Game Life*. Patent of the Russian Federation 2024660189. 22 April 2024. (In Russ.) EDN: LMMBDB
- [9] Smirnov AA. *Problems of Psychology of Memory*. Moscow: Prosvetshenie Publ.; 1966. 423 p. (In Russ.)
- [10] Zinchenko PI. *Involuntary Memorization*. Moscow: Institute of Practical Psychology Publ., Voronezh: MODEK Publ.; 1996. 544 p. (In Russ.)
- [11] Kushnir AM. Principle of life in harmony of nature as the methodological basis of design technology and learning content. *Journal of School Technology*. 2011;(3):12–22. (In Russ.) EDN: OEERMX
- [12] Guzeev VV, Ostapenko AA. Complete system classifier of educational methods. *Pedagogical Journal of Bashkortostan*. 2011;(2):8–24. (In Russ.) EDN: NUPLWN
- [13] Rubinstein SL. *Fundamentals of General Psychology*. 2nd ed. Moscow: Uchpedgiz Publ.; 1940. 596 p. (In Russ.)
- [14] Yunov SV. Theoretical aspects of role-based information modeling. *Informatics and Education*. 2011;(8):25–30. (In Russ.) EDN: ODSPTZ
- [15] Yunov SV. Practical aspects of role-based information modeling. *Informatics and Education*. 2011;(9):19–24. (In Russ.) EDN: OGJKYB

## Сведения об авторах:

Мельник Владимир Владимирович, аспирант, аспирант кафедры анализа данных и искусственного интеллекта, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149. ORCID: 0000-0002-8645-1181; SPIN-код: 6977-8081. E-mail: mvv97@mail.ru

*Юнов Сергей Владленович*, доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор, профессор кафедры анализа данных и искусственного интеллекта, Кубанский государственный университет, Российская Федерация, 350040, Краснодар, ул. Ставропольская, д. 149. ORCID: 0009-0009-9840-7944; SPIN-код: 9260-5285. E-mail: usv58@mail.ru

**Bio notes:**

*Vladimir V. Melnik*, Postgraduate Student, Postgraduate Student of the Department of Data Analysis and Artificial Intelligence, Kuban State University, 149 Stavropol St, Krasnodar, 350040, Russian Federation. ORCID: 0000-0002-8645-1181; SPIN-code: 6977-8081. E-mail: mvv97@mail.ru

*Sergey V. Yunov*, Doctor of Pedagogical Sciences, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Professor of the Department of Data Analysis and Artificial Intelligence, Kuban State University, 149 Stavropol St, Krasnodar, 350040, Russian Federation. ORCID: 0009-0009-9840-7944; SPIN-code: 9260-5285. E-mail: usv58@mail.ru



# ОБУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКЕ

## TEACHING COMPUTER SCIENCE

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-4-498-510

EDN: GOVYPO

УДК 378.1

Научная статья / Research article

### Обучение программированию в российских школах на уровне основного общего образования: подходы и направления развития

К.М. Колос<sup>ID</sup>

Школа № 2097, Москва, Российская Федерация

✉ km.kolos@s2097.ru

**Аннотация.** Постановка проблемы. В условиях стремительного развития цифровых технологий обучение программированию в школе становится не только средством формирования базовой цифровой грамотности, но и инструментом развития аналитического мышления, способности к решению сложных задач. Однако существующие подходы к обучению программированию в основной школе имеют ряд ограничений, связанных с неудовлетворительной практической направленностью, недостатком индивидуализации и низким уровнем вовлеченности учащихся. Актуальная задача – анализ существующих подходов, выявление наиболее эффективных методов, соответствующих требованиям современной образовательной среды. **Методология.** Проведены анализ нормативных документов (ФГОС, ПООП), сравнение базового и углубленного уровней обучения программированию, рассмотрены основные подходы к обучению программированию: традиционный, деятельностный, проблемный и личностно ориентированный. **Результаты.** Каждый из рассмотренных подходов имеет как преимущества, так и ограничения. Традиционный подход обеспечивает системность, но снижает мотивацию учащихся. Деятельностный и проблемный подходы развивают практические навыки, но требуют высокой квалификации преподавателя и дополнительных ресурсов. Личностно ориентированный и интерактивный подходы способствуют вовлеченности, однако их широкая реализация в школьной программе затруднена. **Заключение.** Оптимальная стратегия – интеграция различных подходов для формирования гибридного подхода, сочетающего системность традиционного обучения, практическую направленность деятельностного подхода и адаптацию к индивидуальным особенностям учащихся. Такой подход позволит повысить эффективность обучения программированию в условиях современных технологических вызовов.

---

© Колос К.М., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

**Ключевые слова:** методика обучения программированию, подходы к обучению программированию, традиционный подход к обучению, деятельностный подход, проблемный подход, личностно ориентированный подход

**Заявление о конфликте интересов.** Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

**История статьи:** поступила в редакцию 1 февраля 2025 г.; доработана после рецензирования 16 марта 2025 г.; принята к публикации 28 марта 2025 г.

**Для цитирования:** Колос К.М. Обучение программированию в российских школах на уровне основного общего образования: подходы и направления развития // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 4. С. 498–510. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-498-510>

## Teaching programming in Russian schools at the basic general education level: approaches and development directions

Kirill M. Kolos<sup>ID</sup>

School No. 2097, Moscow, Russian Federation

✉ km.kolos@s2097.ru

**Abstract.** *Problem statement.* In the context of rapid digital technology development, programming education in schools serves not only as a means of developing basic digital literacy but also as a tool for fostering analytical thinking and problem-solving skills. However, existing approaches to teaching programming in primary schools have several limitations, including insufficient practical orientation, a lack of individualized learning, and low student engagement. The key challenge is to analyze current approaches and identify the most effective ones that meet the demands of the modern educational environment. *Methodology.* Analyzed regulatory documents (FGOS, POOP), compares basic and advanced levels of teaching programming and examines the primary approaches to teaching programming: traditional, activity-based, problem-based, and student-centered. *Results.* Each approach has both advantages and limitations. The traditional approach ensures systematic learning but reduces student motivation. The activity-based and problem-based approaches foster practical skills but require highly qualified teachers and additional resources. The student-centered approach increases engagement; however, its broad implementation in school curricula remains challenging. *Conclusion.* The optimal strategy involves integrating various approaches to form a hybrid model that combines the systematic nature of traditional education, the practical focus of the activity-based approach, and the adaptation to individual student needs. This approach enhances the effectiveness of programming education in response to modern technological challenges.

**Keywords:** methodology of teaching programming, approaches to teaching programming, traditional approach, activity-based approach, problem-based approach, student-centered approach

**Conflicts of interest.** The author declares that there is no conflict of interest.

**Article history:** received 1 February 2025; revised 16 March 2025; accepted 28 March 2025.

**For citation:** Kolos KM. Teaching programming in Russian schools at the basic general education level: approaches and development directions. *RUDN Journal of Informatization in Education.* 2025;22(4):498–510. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-4-498-510>

**Постановка проблемы.** В эпоху стремительной цифровизации программирование занимает центральное место в системе школьного образования. Этот навык стал не только важным инструментом профессионального роста, но и необходимостью в повседневной жизни, где требуется умение структурировать и анализировать большие объемы информации. Формирование алгоритмического мышления, освоение работы с данными и базовые навыки программирования – ключевые элементы, которые помогают школьникам адаптироваться к вызовам цифрового общества.

В Российской Федерации стратегия развития школьных образовательных программ задается следующими нормативными документами:

- Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС)<sup>1</sup>;
- Примерная основная образовательная программа (ПООП)<sup>2</sup>;
- Федеральная рабочая программа (ФРП)<sup>3</sup>.

Для наглядного понимания функций и задач ключевых нормативных документов можно обратиться к табл. 1.

Эти документы формируют основу образовательного процесса, в рамках которого программирование становится важным инструментом развития следующих цифровых компетенций:

- алгоритмического мышления;
- компьютерной грамотности и информационной культуры;
- навыков анализа и обработки данных.

Таблица 1

**Ключевые нормативные документы и их задачи в образовательном процессе**

Нормативный документ	Основная цель	Задача
ФГОС	Определение образовательных стандартов	Определение базовых требований к образовательным результатам
ПООП	Уточнение содержания образовательного процесса	Распределение учебных часов, содержание предметов
ФРП	Детализация учебного процесса	Реализация содержания на практике

Источник: составлено К.М. Колосом.

<sup>1</sup> Примерная основная образовательная программа основного общего образования // Правовой сайт КонсультантПлюс. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_282455/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282455/) (дата обращения: 27.09.2024).

<sup>2</sup> Приказ Министерства просвещения РФ от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» // Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405897655/> (дата обращения: 26.09.2024).

<sup>3</sup> Приказ Министерства просвещения РФ от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» // Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405897655/> (дата обращения: 26.09.2024).

Table 1

**Key regulatory documents and their roles in the educational process**

<b>Regulatory document</b>	<b>Main goal</b>	<b>Problem</b>
FGOS	Definition of educational standards	Establishment of basic requirements for educational outcomes
POOP	Specification of the educational process content	Allocation of study hours and subject content
FRP	Detailing of the learning process	Implementation of the content in practice

Source: compiled by Kirill M. Kolos.

Цели – анализ существующих подходов к обучению программированию в российских школах; исследование методической базы, лежащей в основе образовательных программ; выявление ограничений действующих подходов и определение направлений их совершенствования.

Основное внимание сосредоточено на анализе нормативных документов, определяющих содержание образовательного процесса, а также на изучении программ обучения программированию, представленных на базовом и углубленном уровнях. Рассматриваются как традиционные, так и инновационные подходы, включая личностно ориентированный, проблемный и др.

Вопросы методики обучения программированию активно изучаются в современной педагогической науке. Исследователи анализируют различные подходы к обучению, включая традиционный, деятельностный, проблемный и личностно ориентированный [1–4]. В рамках существующих работ особое внимание уделяется развитию алгоритмического мышления, использованию проектной деятельности и созданию условий для персонализации обучения.

Однако, несмотря на многообразие исследований, остается ряд нерешенных вопросов. В частности, отсутствует комплексный анализ эффективности сочетания различных подходов, который позволил бы выявить оптимальные стратегии обучения в условиях цифровизации образования. Кроме того, в существующих работах недостаточно изучено использование современных технологий, таких как интерактивная визуализация данных, в качестве инструмента повышения наглядности и вовлеченности учащихся.

Главная задача – на основе анализа нормативной базы (ФГОС, ПООП, ФРП), содержания курсов информатики базового и углубленного уровней и современной методической литературы сопоставить традиционный, деятельностный, проблемный и личностно ориентированный подходы к обучению программированию в основной школе, выявить их ограничения и обосновать гибридную модель, дополняющую стандартный курс практико-ориентированными средствами (интерактивной визуализацией данных с использованием библиотек Python), с первичной проверкой ее применимости в школьной апробации.

**Методология.** Нормативная база, регулирующая обучение программированию в российских школах, опирается на два ключевых документа: федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) и примерную основную образовательную программу (ПООП). Эти документы задают общую

стратегию развития школьного образования и определяют содержание учебного предмета «Информатика» для базового и углубленного уровней.

В рамках ФГОС (п. 45.5.3, 45.5.4) программирование рассматривается как важный элемент подготовки школьников. Основное внимание уделяется развитию алгоритмического мышления, умению анализировать задачи и решать их с использованием компьютерных технологий. Также акцентируется необходимость формирования навыков разбиения сложных задач на подзадачи, их формализации и создания алгоритмов для реализации решений.

ПООП, дополняя требования ФГОС, углубляет их детализацию. В документе подчеркивается значимость изучения алгоритмов, программирования и методов обработки данных.

ФГОС (п. 45.5.3, 45.5.4) и ПООП (п. 2.1.14) детализируют ожидаемые результаты освоения курса «Информатика» для базового и углубленного уровней обучения. Они охватывают как предметные, так и метапредметные аспекты, направленные на развитие у школьников универсальных навыков работы с информацией и алгоритмами.

Базовый и углубленный уровни обучения программированию в рамках школьной программы существенно различаются по содержанию и ожидаемым результатам. Базовый уровень фокусируется на изучении простых алгоритмических конструкций, таких как линейные алгоритмы, ветвления и циклы, а также на освоении основ работы с одномерными массивами и строками. Углубленный уровень охватывает более сложные темы, включая двумерные массивы, рекурсию и основы динамического программирования, с акцентом на применение языка Python для решения сложных задач [5].

Содержание школьных программ по обучению программированию разрабатывается на основе учебников, которые соответствуют требованиям ФГОС и ПООП. Наиболее популярны пособия Л.Л. Босовой и А.Ю. Босовой, включенные в Федеральный перечень учебников (ФПУ)<sup>4</sup> для изучения информатики на базовом и углубленном уровнях [6].

Для более детального сравнения содержания, используемых инструментов и планируемых результатов базового и углубленного уровней [6] можно обратиться к табл. 2.

Эффективное обучение программированию в школе опирается на определенные подходы, которые в педагогической науке рассматриваются как система концептуальных принципов, задающих логику и структуру образовательного процесса. Они могут классифицироваться в зависимости от целевых установок, методов реализации и содержания обучения. Как отмечает

<sup>4</sup> Приказ Министерства просвещения РФ от 21.09.2022 № 858 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность и установления предельного срока использования исключенных учебников» // Информационно-правовой портал Гарант.ру. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405490287/> (дата обращения: 25.09.2024).

Е.Н. Степанов, в широком смысле подходы формируют общую стратегию педагогической деятельности, а в узком – определяют конкретные методики работы преподавателя [7].

Таблица 2

## Сравнение уровней обучения программированию

Критерий	Базовый уровень	Углубленный уровень
Основные темы	Линейные алгоритмы; ветвления и циклы; одномерные массивы и строки	Двумерные массивы; рекурсия; основы динамического программирования
Язык программирования	Паскаль	Python (расширенное применение для решения сложных задач)
Фокус на навыках	Развитие алгоритмического мышления; умение разбивать задачи на подзадачи; создание простых алгоритмов	Свободное владение алгоритмами различной сложности; разработка и оптимизация сложных программных решений
Планируемые результаты	Освоение базовых алгоритмических конструкций; написание и отладка простых программ	Реализация сложных алгоритмов, включая сортировки и рекурсию; применение Python в прикладных задачах
Практическая направленность	Ограничена простыми заданиями и теоретическими аспектами	Углубленные проектные задачи; применение знаний для решения прикладных проблем

Источник: составлено К.М. Колосом.

Table 2

## Comparison of programming education levels

Criterion	Basic level	Advanced level
Main Topics	Linear algorithms; branching and loops; one-dimensional arrays and strings	Two-dimensional arrays; recursion; basics of dynamic programming
Programming language	Pascal	Python (extensively applied for solving complex tasks)
Focus on skills	Development of algorithmic thinking; ability to break tasks into subtasks; creation of simple algorithms	Proficiency in complex algorithms; development and optimization of advanced software solutions
Planned outcomes	Mastery of basic algorithmic structures; writing and debugging simple programs	Implementation of complex algorithms, including sorting and recursion; application of Python in practical tasks
Practical orientation	Limited to simple exercises and theoretical aspects	Advanced project-based tasks; application of knowledge to real-world problem-solving

Source: compiled by Kirill M. Kolos.

Следует учитывать, что в педагогике существует проблема разграничения понятий «подход» и «метод». Как указывает Е.Н. Соловова, подход отражает ведущие принципы обучения, тогда как метод представляет собой совокупность конкретных шагов и приемов их реализации. Таким образом, выбор подхода предопределяет используемые методики и инструменты, обеспечивая целостность образовательного процесса [8; 9].

Рассмотрим ключевые подходы к обучению программированию, среди которых выделены традиционный, деятельностный, проблемный и личностно ориентированный. Оценивать их будем точки зрения их влияния на развитие алгоритмического мышления, практических навыков и мотивации учащихся.

**Результаты и обсуждение.** Рассмотрим и проанализируем разнообразные подходы к обучению программированию в современных российских школах.

Традиционный подход, преобладающий на базовом уровне, обеспечивает теоретическую основу, но страдает низкой мотивацией учащихся [3; 10]. Деятельностный и проблемный подходы способствуют развитию прикладных навыков и аналитического мышления, однако их внедрение требует значительных ресурсов и квалифицированных преподавателей [11–14]. Личностно ориентированный подход позволяет адаптировать процесс обучения к интересам учеников, однако чаще встречается во внеурочной деятельности, а не в основной программе [15; 16].

Для наглядного представления особенностей подходов к обучению программированию обратимся к табл. 3 [2; 3; 10–16].

**Сравнение подходов к обучению программированию**

Подход	Описание	Применение	Преимущества	Ограничения
Традиционный	Передача теоретических знаний через объяснение алгоритмов, структуры данных и базовых конструкций	Базовый уровень обучения	Формирует теоретическую базу	Низкая вовлеченность учащихся, ограниченная мотивация
Деятельностный	Практическая деятельность: проекты, реальные задачи, современные языки программирования	Углубленный уровень, проектные задания	Развивает прикладные навыки, связь с реальными задачами	Требует ресурсов и высоко-квалифицированных учителей
Проблемный	Задания, требующие нестандартного мышления: оптимизация процессов, работа с данными	Мотивированные учащиеся, сложные задачи	Развивает аналитическое мышление и интерес к предмету	Сложность организации, высокая подготовка учащихся
Личностно ориентированный	Адаптация материалов к интересам и уровню подготовки учащихся	Внекурочная деятельность, кружки	Индивидуальный подход, развитие проектов по интересам	Ограниченнное применение в стандартной программе

Источник: составлено К.М. Колосом.

**Comparison of approaches to teaching programming**

Approach	Description	Application	Advantages	Limitations
Traditional	Transmission of theoretical knowledge through explanations of algorithms, data structures, and basic constructs	Basic level of education	Establishes a strong theoretical foundation	Low student engagement, limited motivation
Activity-based	Practical activities: projects, real-world tasks, modern programming languages	Advanced level, project-based assignments	Develops applied skills, connects learning to real tasks	Requires resources and highly qualified teachers
Problem-based	Tasks requiring non-standard thinking: process optimization, data analysis	Motivated students, complex problem-solving	Enhances analytical thinking and interest in the subject	Difficult to implement, requires high student preparedness
Student-centered	Adapting materials to students' interests and proficiency levels	Extracurricular activities, coding clubs	Individualized learning, development of interest-based projects	Limited applicability in standard curricula

Source: compiled by Kirill M. Kolos.

Программирование является обязательным разделом предмета «Информатика» и включено в школьную программу для учащихся 8–9 классов. Однако учебные материалы в значительной степени ориентированы на теорию и простые алгоритмические задачи. Несмотря на это, документация ФГОС и ПООП предоставляет основу для развития алгоритмического мышления, хотя, например, темы, связанные с интерактивной визуализацией данных или работой с большими данными, остаются за рамками учебной программы.

Что касается уровней обучения информатике, базовый уровень обеспечивает школьникам фундаментальные знания, достаточные для понимания основ программирования. Углубленный уровень, напротив, фокусируется на развитии более сложных навыков и готовит учащихся к решению прикладных задач. Однако ни один из уровней пока не охватывает темы, такие как интерактивная визуализация данных или работа с большими данными, которые могли бы существенно обогатить образовательный процесс.

Для дальнейшего совершенствования стандартов и программ необходимо усилить их практическую направленность, расширив содержание за счет изучения современных языков программирования, таких как Python. Этот язык предоставляет широкие возможности для решения разнообразных задач: от анализа больших данных и создания интерактивных визуализаций до работы с нейронными сетями и разработки графических интерфейсов. Однако в программах обучения зачастую не уделяется внимание этим аспектам, что ограничивает возможности учащихся для знакомства с передовыми технологиями. При этом существующие образовательные стандарты не запрещают педагогам использовать современные технологии в преподавании, что открывает возможности для адаптации учебного процесса к актуальным вызовам цифрового общества.

Дополнение курса информатики элементами, связанными с интерактивной визуализацией данных, машинным обучением и основами анализа больших данных, могло бы повысить интерес школьников к программированию. Даже краткое знакомство с этими инструментами не только разнообразит образовательный процесс, но и станет мотивационным фактором, способствующим вовлечению учащихся в углубленное изучение предмета, самостоятельную проектную деятельность и участие в олимпиадах.

Формирование алгоритмического мышления – одна из ключевых задач курса «Информатика», обозначенная в ФГОС и ПООП. Это умение позволяет учащимся анализировать задачи, формализовать их в виде последовательности шагов и эффективно применять алгоритмы на практике.

Развитие алгоритмического мышления осуществляется:

- на базовом уровне: через изучение линейных алгоритмов, ветвлений и циклов, разбиение задач на подзадачи и их реализацию в учебных заданиях;
- углубленном уровне: через освоение более сложных тем, таких как рекурсия, двумерные массивы и оптимизация алгоритмов [6].

Важным аспектом является способность школьников не только следовать готовым алгоритмам, но и создавать собственные для решения реальных задач. Это развивает логику, критическое мышление и аналитические способности, которые востребованы не только в программировании, но и в других дисциплинах.

Алгоритмическое мышление остается универсальным инструментом, помогающим школьникам адаптироваться к современным вызовам цифрового мира. Укрепление образовательного процесса за счет включения актуальных тем, таких как визуализация данных и использование Python в задачах анализа и машинного обучения, обеспечит учащимся лучшее понимание современных технологий и их практического применения.

Традиционный подход по-прежнему преобладает в обучении информатике и программированию в российской школе, особенно на базовом уровне, где важно обеспечить системное освоение основ [4]. Деятельностный и проблемный подходы находят применение на углубленных уровнях, способствуя развитию прикладных навыков и критического мышления. Личностно ориентированный подход остается редкостью, несмотря на его высокий потенциал [1; 17].

Анализ представленных подходов к обучению программированию в основной школе (табл. 3) показал, что каждый из них обладает как преимуществами, так и определенными ограничениями. Для повышения эффективности образовательного процесса в условиях стремительного технологического развития целесообразно использовать сочетание различных методик, что позволит объединить их сильные стороны и минимизировать недостатки.

Одним из ключевых аспектов модернизации является разработка гибридных подходов, включающих элементы традиционного, деятельностного, проблемного и личностно ориентированного обучения. Такая интеграция способствует повышению мотивации учащихся, формированию алгоритмического мышления и развитию практических навыков, необходимых для работы с цифровыми данными.

Определим ключевые критерии выбора наиболее перспективного подхода к обучению программированию:

- развитие алгоритмического мышления – наиболее эффективно достигается через деятельностный и проблемный подходы, которые предполагают активное участие учащихся в учебном процессе;
- повышение мотивации – достигается за счет интеграции проблемного и личностно ориентированного подходов, предполагающих использование задач, основанных на интересах школьников;
- подготовка к современным вызовам – углубленное изучение программирования с применением актуальных технологий формирует фундаментальные знания в области анализа и визуализации данных.

С учетом требований современной образовательной среды наиболее перспективными представляются деятельностный и проблемный подходы. Они

обеспечивают баланс между теоретической подготовкой и практическими навыками, что делает процесс обучения программированию более осмысленным и прикладным. Однако другие подходы также играют важную роль и остаются неотъемлемой частью образовательного процесса.

Традиционный подход необходим для систематизации и глубокого освоения теоретических основ, что позволяет формировать фундаментальные знания, без которых невозможно дальнейшее изучение программирования. Личностно ориентированный подход, в свою очередь, способствует развитию интереса учащихся, учитывает их индивидуальные особенности, повышает мотивацию к обучению, что немаловажно для успешного освоения сложных концепций.

Таким образом, для успешной подготовки школьников к вызовам цифрового общества важно расширить использование деятельностных и проблемных подходов, интегрируя их в повседневное обучение и делая процесс изучения программирования более мотивирующим и практико-ориентированным [2; 3]. Наиболее эффективным является не отказ от существующих методик, а их разумная интеграция, при которой традиционные элементы сочетаются с инновационными практиками, обеспечивая комплексное развитие учащихся.

Предложенный гибридный подход был апробирован в рамках преподавания учебного предмета «Информатика» среди учащихся 9 «А» класса Школы № 2097 г. Москвы. Это арт-класс, в учебном плане которого предусмотрено увеличенное количество часов информатики (2 часа в неделю). Однако стандартные методики обучения программированию вызывали у учащихся ограниченный интерес, что требовало внедрения новых подходов для повышения вовлеченности и мотивации.

В ходе апробации проведено четыре пробных занятия, направленных на изучение инструментов визуализации данных в языке программирования Python и применение их в проектной деятельности. Основной задачей занятий стало создание учащимися собственных визуализаций данных на основе сценариев, сгенерированных нейросетью. Генерируемые искусственным интеллектом данные и описания ситуаций служили основой для построения графиков, диаграмм и других способов представления информации. Итогом работы становился анализ визуализированных данных и формулирование выводов на их основе.

Работа носила ознакомительный характер, в связи с чем педагог оказывал учащимся поддержку на каждом этапе проектной деятельности. Несмотря на это, применение нейросетей для генерации данных и возможность их последующего визуального представления непосредственно в среде программирования без использования сторонних приложений вызвали у школьников высокий уровень заинтересованности. По результатам анкетирования, проведенного после завершения занятий, 78 % учащихся положительно оценили свой опыт работы с инструментами визуализации и выразили желание использовать их в дальнейшем изучении программирования.

**Заключение.** Несмотря на очевидные достижения, программы обучения программированию в российских школах все еще сталкиваются с ограничениями, которые снижают их прикладную ценность. Основной акцент по-прежнему сделан на теоретической части, что ограничивает развитие практических навыков. Задачи преимущественно сводятся к выполнению базовых алгоритмов (циклы, ветвления, массивы), реальные кейсы, требующие анализа данных или решения комплексных проблем, не учитываются.

В программах отсутствуют актуальные темы: работа с большими данными, интерактивная визуализация, машинное обучение и нейронные сети, что лишает школьников возможности освоить востребованные в современных отраслях инструменты. Интеграция этих направлений, особенно с использованием Python, может повысить интерес учащихся к углубленному изучению программирования.

Для повышения эффективности образовательных программ важно:

- усилить прикладной характер обучения, включая задачи, связанные с реальными данными из науки, экономики и технологий;
- развивать проектную деятельность, позволяя учащимся применять знания на практике, разрабатывать приложения или анализировать данные.

Будущее программ обучения программированию должно строиться на сбалансированном гибридном подходе, где теория подкрепляется практикой. Внедрение современных технологий и проектных задач позволит учащимся адаптироваться к вызовам цифрового мира и развить навыки, востребованные на рынке труда.

## Список литературы

- [1] Босова Л.Л. Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе // Информатика в школе. 2018. № 6(139). С. 3–11. EDN: XZOOJV
- [2] Гребнева Д.М. Обзор методических подходов к обучению программированию в школе // Научное обозрение. Педагогические науки. 2016. № 3. С. 13–27.
- [3] Садыкова О.В. Методические подходы к обучению программированию в школьном курсе информатики // Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО-Югры, НВГУ : материалы IV Всероссийской науч.-практ. конф., Нижневартовск, 24 марта 2015 г. / отв. ред. М.В. Худжина. Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2015. С. 79–82. EDN: UFEQVD
- [4] Ярвилянин Е. В. Факторы, препятствующие развитию творческого мышления учащихся при традиционном подходе к обучению информатике // Качество. Инновации. Образование. 2008. № 8(39). С. 27–28. EDN: JTKGOL
- [5] Информатика. Примерные рабочие программы. 5–9 классы : учеб.-метод. пособие / сост. К.Л. Бутягина. 2-е изд., стереотип. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018. 224 с.
- [6] Информатика. 7–9 классы. Методическое пособие / Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, А.В. Анатольев, Н.А. Аквилянов. 3-е изд., перераб. М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. 512 с.
- [7] Степанов Е.Н., Лузина Л.М. Педагогу о современных подходах и концепциях воспитания. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Сфера, 2008. EDN: QWJCMX

- [8] Марданова С. Соотношение понятий «подход к обучению» и «метод обучения» // Русский язык в XXI веке: исследования молодых : материалы VII Междунар. науч. студ. конф., Нур-Султан, 6–7 февраля 2020 г. / отв. ред. Е.А. Журавлёва. Нур-Султан : Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилёва, 2020. С. 65–67. EDN: BGTGEW
- [9] Соловьева Е.Н. Методика обучения иностранным языкам : базовый курс лекций : пособие для студентов пед. вузов и учителей. М. : Просвещение, 2005. 239 с.
- [10] Коменский Я.А. Великая дидактика Я.А. Коменского. Санкт-Петербург : Симашко, 1875. XIV, 8, II, 282 с.
- [11] Vihavainen A., Airaksinen J., Watson Ch. A systematic review of approaches for teaching introductory programming and their influence on success // Proceedings of the tenth annual conference on international computing education research (ICER'14). New York : Association for Computing Machinery, 2014. P. 19–26. <https://doi.org/10.1145/2632320.2632349>
- [12] Насырова Д.М., Очилова М.Р., Кадырова З.Б. Проблемный метод обучения, как активный метод // Наука. Мысль: электронный периодический журнал. 2014. № 6.
- [13] Давыдов В.В. Виды обобщения в обучении: логико-психологические проблемы построения учебных предметов. 2-е изд. М. : Педагогическое общество России, 2000. 480 с.
- [14] Махмутов М.И. Проблемное обучение : основные вопросы теории. М. : Педагогика, 1975. 367 с.
- [15] Сазонова Т.А. Искусство давать урок // Актуальные проблемы педагогики и психологии. 2021. Т. 2. № 6. С. 26–30. EDN: LNYTOV
- [16] Якиманская И.С. Технология личностно-ориентированного образования. М. : Сентябрь, 2000. 176 с.
- [17] Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе : материалы Междунар. науч.-практ. интернет-конф., Москва, 24–26 апреля 2018 г. / под ред. Л.Л. Босовой, Н.К. Нателаури. М. : МПГУ, 2018. 222 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020611> (дата обращения: 10.12.2025).

## References

- [1] Bosova LL. How programming is taught in the 21st century: domestic and foreign experience of teaching programming in schools. *Informatics in School*. 2018;(6):3–11. (In Russ.) EDN: XZOOJV
- [2] Grebneva DM. Review of methodological approaches to teaching programming in school. *Scientific Review. Pedagogical Sciences*. 2016;(3):13–27. (In Russ.)
- [3] Sadykova OV. Methodological approaches to teaching programming in the school course of informatics. In: Xudzhina MV. (ed.) *Traditions and Innovations in the Educational Space of Russia, KhMAO-Ugra, NVSU: Proceedings of the IV All-Russian Scientific and Practical Conference, 24 March 2015, Nizhnevartovsk*. Nizhnevartovsk: Nizhnevartovsk State University Publ.; 2015. p. 79–82. (In Russ.) EDN: UFEQVD
- [4] Yarvilyanin EV. The factors hindering the development of creative thinking in students when using the traditional approach to teaching informatics. *Quality. Innovation. Education*. 2008;(8):27–28 (In Russ.) EDN: JTKGOL
- [5] Butyagina KL. *Informatics. Model Syllabi. Grades 5–9: Teaching-Methodical Manual*. 2nd ed. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory Publ.; 2018. 224 p. (In Russ.)
- [6] Bosova LL, Bosova AYu, Anatolyev AV, Akvilyanov NA. *Informatics. Grades 7–9. Methodological Manual*. 3rd ed. Moscow: BINOM. Knowledge Laboratory Publ.; 2019. 512 p. (In Russ.)
- [7] Stepanov EN, Luzina LM. *Pedagogy of Modern Approaches and Concepts of Education*. 2nd ed. Moscow: Sfera Publ.; 2008. (In Russ.) EDN: QWJCMX

- [8] Mardanova S. The relationship between the concepts ‘approach to teaching’ and ‘teaching method’. In: Zhuravleva EA. (ed.) *Russian Language in the 21st Century: Research by Young Scientists: Proceedings of the VII International Scientific Student Conference, 6–7 February 2020, Nur-Sultan*. Nur-Sultan: L.N. Gumilyov Eurasian National University Publ.; 2020. p. 65–67. (In Russ.) EDN: BGTGEW
- [9] Solovova EN. *Methodology of Teaching Foreign Languages: Basic Course of Lectures: A Manual for Students of Pedagogical Universities and Teachers*. Moscow: Prosveshchenie Publ.; 2005. 239 p. (In Russ.)
- [10] Comenius JA. *The Great Didactic of John Amos Comenius*. Saint Petersburg: Simashko Publ.; 1875. XIV; 8, II, 282 p. (In Russ.)
- [11] Vihavainen A, Airaksinen J, Watson Ch. A systematic review of approaches for teaching introductory programming and their influence on success. In: *Proceedings of the Tenth Annual Conference on International Computing Education Research (ICER'14)*. Association for Computing Machinery, New York, USA; 2014. p. 19–26. <https://doi.org/10.1145/2632320.2632349>
- [12] Nasyrova DM, Ochilova MR, Kadyrova ZB. Problem-based learning as an active method. *A Science. Thought: Electronic Periodical Magazine*. 2014;(6). (In Russ.)
- [13] Davydov VV. *Types of Generalization in Instruction: Logical-Psychological Problems of Constructing School Subjects*. 2nd ed. Moscow: Pedagogical Society of Russia Publ.; 2000. 480 p. (In Russ.)
- [14] Makhmutov MI. *Problem-Based Learning: Main Issues of Theory*. Moscow: Pedagogika Publ.; 1975. 367 p. (In Russ.)
- [15] Sazonova TA. The art of giving a lesson. *Actual Problems of Pedagogy and Psychology*. 2021;2(6):26–30 (In Russ.) EDN: LNYTOV
- [16] Yakimanskaya IS. *Technology of Personality-Oriented Education*. Moscow: Sentyabr Publ.; 2000. 176 p. (In Russ.)
- [17] Bosova LL, Natelauri NK (ed.). *Current Problems of the Methodology of Teaching Computer Science in Modern School. Materials of the International Scientific-Practical Online Conference, 24–26 April 2018, Moscow*. Moscow: Moscow Pedagogical State University Publ.; 2018. (In Russ.) Available from: <https://znanium.com/catalog/product/1020611> (accessed: 10.12.2025).

### **Сведения об авторе:**

*Колос Кирилл Михайлович*, аспирант, учитель, Школа № 2097, Российская Федерация, 125363, Москва, ул. Аэродромная, д. 9. ORCID: 0009-0001-2125-3918; SPIN-код: 3260-4235. E-mail: km.kolos@s2097.ru

### **Bio note:**

*Kirill M. Kolos*, PhD Student, Teacher, School No. 2097, 9 Aerodromnaya St, Moscow, 125363, Russian Federation. ORCID: 0009-0001-2125-3918; SPIN-code: 3260-4235. E-mail: km.kolos@s2097.ru