

ISSN 0234-0453 (Print)
ISSN 2658-7769 (Online)

Информатика и образование

Научно-методический журнал

**Informatics
and Education**

Scholarly Journal

 infojournal.ru



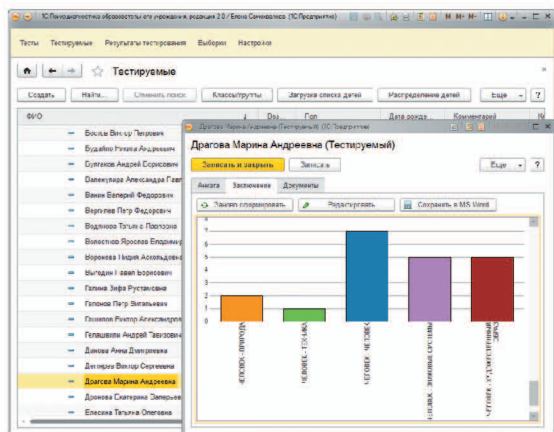
№ 1 / 2025

Том (Volume) 40

1С:ПСИХОДИАГНОСТИКА

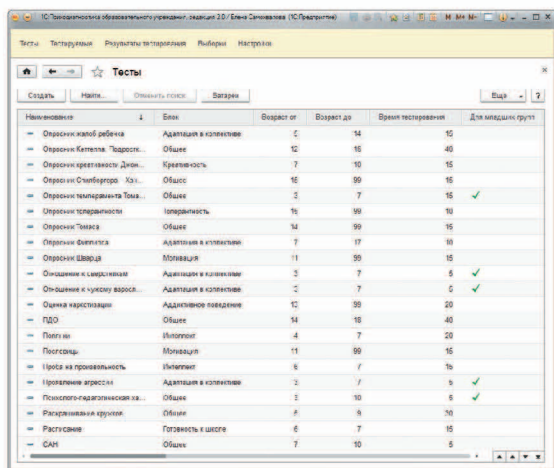
Программно-методические комплексы линейки «1С:Психодиагностика» представляют собой инструментарий для проведения компьютерной психодиагностики детей и подростков, для сбора и консолидации результатов тестирования. Программы разработаны при поддержке группы ведущих психологов МГУ им. М.В. Ломоносова под общим руководством доктора психологических наук, профессора А.Н. Гусева. Программы линейки «1С:Психодиагностика»

- одобрены ФГАУ «Федеральный институт развития образования» в качестве программного обеспечения для использования психологами образовательных учреждений;
- включены в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных.



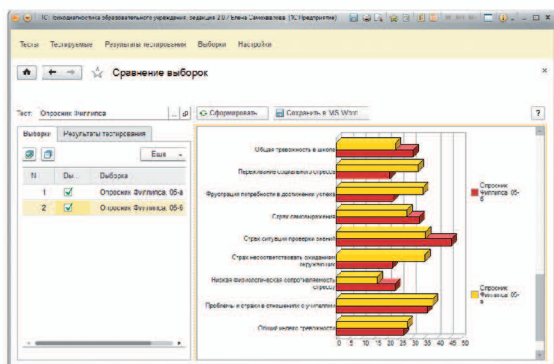
Функциональные возможности

- Хранение информации о тестируемых, их родителях, учителях в единой базе данных.
- Хранение результатов тестирования.
- Ведение истории работы психолога с тестируемым.
- Удаленное и массовое тестирование при помощи проекторов. Поддерживаются батареи тестов.
- Ввод и обработка данных с бумажных бланков, сформированных в программе.
- Сравнение результатов тестирования отдельных тестируемых.
- Автоматический расчет результатов тестирования.
- Формирование выборок результатов тестирования: по классам (группам), полу, возрасту и т.д.



Блоки методик

- Профориентация.
- Индивидуально-психологические особенности:
 - Оценка уровня тревожности,
 - Оценка уровня агрессивности,
 - Исследование самооценки,
 - Исследование темперамента,
 - Исследование креативности,
 - Оценка познавательной сферы
 - Оценка ценностных ориентаций.
- Адаптация в коллективе.
- Детско-родительские отношения.
- Готовность к школе.



Преимущества использования

- Улучшение качества психологического сопровождения воспитательного процесса.
- Повышение производительности труда психологов.
- Соблюдение конфиденциальности психологической информации.
- Оценивание динамики психического развития детей.
- Формирование отчетов о проделанной работе.
- Снижение вероятности ошибок в результатах расчета психодиагностического исследования.
- Автоматизация процесса написания заключений.



Фирма «1С»
123056, Москва, а/я 64, ул. Селезневская, 21
Тел.: (495) 737-92-57
E-mail: cko@1c.ru
www.solutions.1c.ru, www.obr.1c.ru



ООО «Информационные системы в образовании»
(Группа компаний «Омега»)
117321, Москва, Профсоюзная ул., д. 128А, пом. 29
Тел.: (906) 035-35-48
E-mail: info@iso-soft.ru, edubase.ru

Н а у ч н о - м е т о д и ч е с к и й ж у р н а л

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ

Том 40 № 1 февраль 2025

ИЗДАЕТСЯ
С АВГУСТА 1986 ГОДА

ISSN (print) 0234-0453
ISSN (online) 2658-7769

Содержание

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Уваров А. Ю. От первых персональных компьютеров к цифровым интеллектуальным инструментам:
40 лет курсу информатики в отечественной школе.....5

КОНКУРС ИНФО-2024

Итоги XXI Всероссийского конкурса научно-практических работ ИНФО-2024 14

Бычкова Д. Д., Проданец А. В. Стратегическая сессия как средство организации деятельности студентов
в рамках обучения методическим дисциплинам..... 18

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Садыкова Г. В., Каюмова А. Р., Халиуллина Д. И. Использование сервисов генеративного искусственного
интеллекта в языковых образовательных программах для детей дошкольного возраста..... 31

Фирсова С. А., Рябухина Е. А., Гладунов Н. Д. Разработка программного модуля для управления
образовательной деятельностью учреждений общего образования с использованием методов
ABC- и XYZ-анализа успеваемости и посещаемости обучающихся 42

Палаткина Г. В., Дубченкова Н. О., Палаткин В. В., Подлипалин А. А. Методология анализа больших данных
для разработки образовательных стандартов на основе интеллектуальных моделей обработки 57

Любимцева-Наталуха Л. Н., Жихарева Н. А. Применение нейросетевой модели BERT-RusLit для создания
обучающих корпусов художественных текстов в преподавании русского языка как иностранного 69

Черкашина Е. Л., Жамалетдинов Р. И. Автоматизированный анализ речи с применением методов машинного
обучения для оценки языковых компетенций в экзамене по русскому языку как иностранному 82

Свидетельство о регистрации
средства массовой информации
ПИ № 77-7065 от 10 января 2001 г.

Издатель ООО «Образование и Информатика»
119261, Россия, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 82/2, комн. 6
Телефон: +7 (495) 140-19-86
E-mail: info@infojournal.ru
Сайт издательства: <https://infojournal.ru/>
Почтовый адрес: 119270, Россия, г. Москва, а/я 15

Подписано в печать 28.02.25.
Формат 60×90¹/₈. Усл. печ. л. 12,0.
Тираж 2000 экз. Заказ № 7690.
Отпечатано в типографии «ЛАЙДЕР ПРИНТ»
142104, Россия, Московская область, г. Подольск,
ул. Свердлова, д. 26, тел.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© «Образование и Информатика», 2025



НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

УЧРЕДИТЕЛИ:

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

ИЗДАТЕЛЬСТВО

«ОБРАЗОВАНИЕ И ИНФОРМАТИКА»

ISSN (print) 0234-0453

ISSN (online) 2658-7769

Журнал входит в Перечень
российских рецензируемых
научных изданий ВАК,
в которых должны быть
опубликованы основные
научные результаты
диссертаций на соискание
ученых степеней доктора
и кандидата наук

Контакты

Главный редактор
grigorsg@yandex.ru

Редакция
readinfo@infojournal.ru

Отдел распространения
info@infojournal.ru

Телефон
+7 (495) 140-19-86

Почтовый адрес
119270, Россия, г. Москва,
а/я 15

Сайт журнала
<https://info.infojournal.ru>

ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕДАКЦИЯ ИИФО

Главный редактор журнала
«Информатика и образование»
ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

Главный редактор журнала
«Информатика в школе»
ЛЕОНОВ Александр Георгиевич

Директор издательства
РЫБАКОВ Даниил Сергеевич

Научный редактор
ДЕРГАЧЕВА Лариса Михайловна

Ведущий редактор
КИРИЧЕНКО Ирина Борисовна

Корректор
ШАРАПКОВА Людмила Михайловна

Верстка
ФЕДОТОВ Дмитрий Викторович

Дизайн
ГЛАВНИЦКИЙ Евгений Николаевич

Отдел распространения
и рекламы
КУЗНЕЦОВА Елена Александровна

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ГРИГОРЬЕВ Сергей Георгиевич

чл.-корр. РАО, доктор тех. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, профессор департамента информатики, управления и технологий (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

ВАСИЛЬЕВ Владимир Николаевич

чл.-корр. РАН, чл.-корр. РАО, доктор тех. наук, профессор, Национальный исследовательский университет ИТМО, ректор (Санкт-Петербург, Россия)

ГРИНШКУН Вадим Валерьевич

академик РАО, доктор пед. наук, профессор, Институт цифрового образования Московского городского педагогического университета, профессор департамента информатизации образования (Москва, Россия)

ДОБРОВОЛЬСКИЙ Николай Михайлович

доктор физ.-мат. наук, профессор, физико-математический факультет Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого, профессор кафедры алгебры, математического анализа и геометрии (Тула, Россия)

ЕЛИЗАРОВ Александр Михайлович

доктор физ.-мат. наук, профессор, Институт информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского (Приволжского) федерального университета, профессор кафедры цифровой аналитики и технологий искусственного интеллекта (Казань, Россия)

ЛАПТЕВ Владимир Валентинович

академик РАО, доктор пед. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор, Институт физики Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, профессор кафедры методики обучения физике (Санкт-Петербург, Россия)

ЛЕРНЕР Илья Михайлович

доктор тех. наук, Институт радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий Казанского национального исследовательского технического университета им. А. Н. Туполева—КАИ, профессор кафедры нанотехнологий в электронике (Казань, Россия)

НОВИКОВ Дмитрий Александрович

академик РАН, доктор тех. наук, профессор, Институт проблем управления РАН, директор (Москва, Россия)

РОДИОНОВ Михаил Алексеевич

доктор пед. наук, профессор, Педагогический институт им. В. Г. Белинского Пензенского государственного университета, зав. кафедрой «Информатика и методика обучения информатике и математике» (Пенза, Россия)

СЕМЕНОВ Алексей Львович

академик РАН, академик РАО, доктор физ.-мат. наук, профессор, Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, директор (Москва, Россия)

СМОЛЯНИНОВА Ольга Георгиевна

академик РАО, доктор пед. наук, профессор, Институт педагогики, психологии и социологии Сибирского федерального университета, профессор кафедры информационных технологий обучения и непрерывного образования (Красноярск, Россия)

УВАРОВ Александр Юрьевич

доктор пед. наук, профессор, Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН, ведущий научный сотрудник (Москва, Россия)

ХЕННЕР Евгений Карлович

чл.-корр. РАО, доктор физ.-мат. наук, профессор, механико-математический факультет Пермского государственного национального исследовательского университета, профессор кафедры информационных технологий (Пермь, Россия)

ШАКИРОВА Лилиана Рафиковна

доктор пед. наук, профессор, Институт математики и механики им. Н. И. Лобачевского Казанского (Приволжского) федерального университета, зав. кафедрой теории и технологий преподавания математики и информатики (Казань, Россия)

БОНК Кёртис Джей

Ph.D., Педагогическая школа Индианского университета в Блумингтоне, профессор (Блумингтон, США)

ДАГЕНЕ Валентина Антановна

доктор наук, профессор, Институт наук о данных и цифровых технологий Вильнюсского университета, руководитель группы образовательных систем (Вильнюс, Литва)

ЛЕВИН Илья

Ph.D., Педагогический колледж Тель-Авивского университета, профессор (Тель-Авив, Израиль)

ПРАКАША Дж. С.

Ph.D., Школа образования Христианского университета, ассистент (Бангалор, Индия)

СЕРГЕЕВ Ярослав Дмитриевич

доктор физ.-мат. наук, профессор, Университет Калабрии, профессор (Козенца, Италия); Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского, профессор (Нижний Новгород, Россия)

СТОЯНОВ Станимир Недялков

Ph.D., Пловдивский университет «Паисий Хилендарский», профессор факультета математики и информатики (Пловдив, Болгария)

ФОМИН Сергей Анатольевич

Ph.D., Университет штата Калифорния в Чико, профессор (Чико, США)

ФОРКОШ БАРУХ Алона

Ph.D., Педагогический колледж им. Левински, ст. преподаватель (Тель-Авив, Израиль)

Scholarly journal

INFORMATICS AND EDUCATION

Volume 40 No 1 February 2025

PUBLISHED
SINCE AUGUST 1986

ISSN (print) 0234-0453
ISSN (online) 2658-7769

Table of Contents

GENERAL ISSUES

A. Yu. Uvarov. From the first personal computers towards digital intelligent tools: 40 years of the compulsory informatics course at our public school5

INFO-2024 CONTEST

The results of the 21th All-Russian contest of scientific and practical works INFO-2024..... 14

D. D. Bychkova, A. V. Prodanets. Strategic session as a means of organizing students' activities in the framework of teaching methodological disciplines..... 18

INFORMATIZATION OF EDUCATION

G. V. Sadykova, A. R. Kayumova, D. I. Khaliullina. Using generative artificial intelligence services in language learning programs for preschool children 31

S. A. Firsova, E. A. Ryabukhina, N. D. Gladunov. Development of a software module for managing educational activity of general educational institutions using ABC and XYZ analysis methods for students' academic performance and attendance 42

G. V. Palatkina, N. O. Dubchenkova, V. V. Palatkin, A. A. Podlipalin. Big data analysis methodology for educational standards development based on intelligent processing models..... 57

L. N. Lyubimtseva-Natalukha, N. A. Zhikhareva. Application of the BERT-RusLit neural network model for creating educational corpora of literary texts in teaching Russian as a foreign language 69

E. L. Cherkashina, R. I. Zhamaletdinov. Automated speech analysis using machine learning methods for language competencies assessment in Russian as a foreign language exam..... 82

Certificate of Registration
of Mass Media PI No 77-7065
dated January 10, 2001

Publisher: LLC "Education and Informatics"
119261, Russia, Moscow, Leninsky prospect, 82/2, room 6
Phone: +7 (495) 140-19-86
E-mail: info@infojournal.ru
Publisher's website: <https://infojournal.ru/>
Postal address: 119270, Russia, Moscow, PO Box 15

Signed for printing: 28.02.25.
Format 60×90¹/₈. Cond. printed sheets 12,0.
Circulation 2000 copies. Order No 7690.
Printed at the printing office of "LIDER PRINT"
142104, Russia, Moscow region, Podolsk,
st. Sverdlova, 26, tel.: +7 (495) 212-91-99,
+7 (926) 204-49-31, e-mail: info@book-expert.ru

© Education and Informatics, 2025



SCHOLARLY JOURNAL "INFORMATICS AND EDUCATION"

FOUNDERS:

RUSSIAN ACADEMY OF EDUCATION

PUBLISHING HOUSE

"EDUCATION AND INFORMATICS"

ISSN (print) 0234-0453

ISSN (online) 2658-7769

The journal is included in the List of Russian peer-reviewed scientific publications of the Higher Attestation Commission, in which the main scientific results of dissertations should be published for the degrees of Doctor of Sciences and Candidate of Sciences

Contacts

Editor-in-chief
grigorsg@yandex.ru

Editorial team
readinfo@infojournal.ru

Distribution
and Advertising Department
info@infojournal.ru

Phone
+7 (495) 140-19-86

Postal address
119270, Russia, Moscow,
PO Box 15

Journal website
<https://info.infojournal.ru>

EDITORIAL TEAM

**Editor-in-Chief of the
"Informatics and Education" journal**
Sergey G. GRIGORIEV

**Editor-in-Chief of the
"Informatics in School" journal**
Aleksandr G. LEONOV

Director of Publishing House
Daniil S. RYBAKOV

Science Editor
Larisa M. DERGACHEVA

Senior Editor
Irina B. KIRICHENKO

Proofreader
Lyudmila M. SHARAPKOVA

Layout
Dmitry V. FEDOTOV

Design
Eugene N. GLAVNICKY

**Distribution and Advertising
Department**
Elena A. KUZNETSOVA

EDITOR-IN-CHIEF

Sergey G. GRIGORIEV

Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Professor at the Department of IT, Management and Technology, Institute of Digital Education, Moscow City University (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

Vladimir N. VASILIEV

Corresponding Member of RAS, Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Rector of ITMO University (St. Petersburg, Russia)

Vadim V. GRINSHKUN

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Professor, Professor at the Department of Education Informatization, Institute of Digital Education, Moscow City University (Moscow, Russia)

Nikolai M. DOBROVOLSII

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Algebra, Mathematical Analysis and Geometry, Faculty of Physics and Mathematics, Tula State Lev Tolstoy Pedagogical University (Tula, Russia)

Alexander M. ELIZAROV

Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Digital Analytics and Artificial Intelligence Technologies, Institute of Information Technology and Intelligent Systems, Kazan (Volga region) Federal University (Kazan, Russia)

Vladimir V. LAPTEV

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Cand. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Methods of Teaching Physics, Institute of Physics, Herzen State Pedagogical University of Russia (St. Petersburg, Russia)

Ilya M. LERNER

Dr. Sci. (Eng.), Professor at the Department of Nanotechnology in Electronics, Institute of Radioelectronics, Photonics and Digital Technologies, Kazan National Research Technical University named after A. N. Tupolev — KAI, (Kazan, Russia)

Dmitry A. NOVIKOV

Academician of RAS, Dr. Sci. (Eng.), Professor, Director of the Institute of Control Sciences of RAS (Moscow, Russia)

Mikhail A. RODIONOV

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Department "Informatics and Methods of Teaching Informatics and Mathematics", V. G. Belinsky Institute of Teacher Education, Penza State University (Penza, Russia)

Alexei L. SEMENOV

Academician of RAS, Academician of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Director of Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of RAS (Moscow, Russia)

Olga G. SMOLYANINOVA

Academician of RAE, Dr. Sci. (Edu.), Professor, Professor at the Department of Information Technologies in Education and Lifelong Learning, Institute of Education Science, Psychology and Sociology, Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russia)

Alexander Yu. UVAROV

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Leading Researcher, Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing of the Federal Research Center "Computer Science and Control" of RAS (Moscow, Russia)

Evgeniy K. KHENNER

Corresponding Member of RAE, Dr. Sci. (Phys.-Math.), Professor, Professor at the Department of Information Technologies, Faculty of Mechanics and Mathematics, Perm State National Research University (Perm, Russia)

Liliana R. SHAKIROVA

Dr. Sci. (Edu.), Professor, Head of the Department of Theories and Technologies of Mathematics and Information Technology Teaching, N. I. Lobachevsky Institute of Mathematics and Mechanics, Kazan (Volga region) Federal University (Kazan, Russia)

Curtis Jay BONK

Ph.D., Professor at the School of Education of Indiana University in Bloomington (Bloomington, USA)

Valentina DAGIENÉ

Dr. (HP), Professor, Head of the Education Systems Group, Institute of Data Sciences and Digital Technologies, Vilnius University (Vilnius, Lithuania)

Ilya LEVIN

Ph.D., Professor at the Department of Mathematics, Science and Technology Education, School of Education, Tel Aviv University (Tel Aviv, Israel)

G. S. PRAKASHA

Ph.D., Assistant Professor, School of Education, Christ University (Bangalore, India)

Yaroslav D. SERGEYEV

Ph.D., D.Sc., D.H.C., Distinguished Professor, Professor, University of Calabria (Cosenza, Italy); Professor, Lobachevsky State University (Nizhny Novgorod, Russia)

Stanimir N. STOYANOV

Ph.D., Professor at the Faculty of Mathematics and Informatics, University of Plovdiv "Paisii Hilendarski" (Plovdiv, Bulgaria)

Sergei A. FOMIN

Ph.D., Professor, California State University in Chico (Chico, USA)

Alona FORKOSH BARUCH

Ph.D., Senior Teacher, Pedagogical College Levinsky (Tel Aviv, Israel)

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-5-13



ОТ ПЕРВЫХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ К ЦИФРОВЫМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫМ ИНСТРУМЕНТАМ: 40 ЛЕТ КУРСУ ИНФОРМАТИКИ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ШКОЛЕ

А. Ю. Уваров¹ ✉

¹ *Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга,
Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия*

✉ auvarov@mail.ru

Аннотация

В статье рассмотрена 40-летняя история цифрового обновления отечественной школы, начавшаяся с введения в содержание среднего образования курса «Основы информатики и вычислительной техники» в 1985 году. Компьютеризация, ранняя и зрелая информатизация, цифровая трансформация школы обсуждаются как отдельные этапы этого процесса. Предполагается, что опыт решения проблем, возникавших на ранних этапах цифрового обновления, полезен для выработки ответов на вызовы, которые несет с собой современный этап цифровой трансформации образования. Переход к персонализированно-результативной организации обучения, обеспечивающей доказательную результативность подготовки каждого обучаемого, рассматривается в качестве основного содержания современного этапа. Отмечается, что начавшееся распространение интеллектуальных инструментов (индивидуализированная подача учебного материала, аутентичное оценивание достигнутых образовательных результатов, включая навыки высокого уровня) помогает решать многие организационные и педагогические проблемы персонализации обучения. Приведены уроки прошедших этапов цифрового обновления, которые стоит учесть в начинающихся сегодня работах по цифровой трансформации школы. Показано, что образовательные организации движутся по пути цифрового обновления в своем темпе и немало из них находятся на начальных этапах этого процесса. Последнее требуется учитывать, планируя и организуя педагогические исследования и осуществляя цифровизацию системы общего образования (оснащение цифровой техникой, улучшение доступа к интернету, разработку и внедрение цифровых сервисов). Обсуждается роль искусственного интеллекта и интеллектуальных инструментов, меняющих представление о машинной обработке информации и обещающих уже в ближайшие годы интенсифицировать процессы цифровой трансформации образования и повлиять на рынок труда.

Ключевые слова: цифровая трансформация, реформа образования, искусственный интеллект, персонализированно-результативное обучение, цифровая грамотность.

Для цитирования:

Уваров А. Ю. От первых персональных компьютеров к цифровым интеллектуальным инструментам: 40 лет курсу информатики в отечественной школе. *Информатика и образование*. 2025;40(1):5–13. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-5-13.

FROM THE FIRST PERSONAL COMPUTERS TOWARDS DIGITAL INTELLIGENT TOOLS: 40 YEARS OF THE COMPULSORY INFORMATICS COURSE AT OUR PUBLIC SCHOOL

A. Yu. Uvarov¹ ✉

¹ *Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing,
The Federal Research Center "Computer Science and Control" of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

✉ auvarov@mail.ru

Abstract

The article examines the 40-year history of the school's digital renewal of the Russian education, which began with the introduction of the compulsory course "Fundamentals of Informatics and Computer Technology" in 1985. Computerization, early and mature informatization, and the digital transformation of schools are discussed as separate stages of this process. It is assumed that the experience of solving problems that arose in the early stages of digital renewal is useful for developing responses to the challenges that the modern stage of digital transformation of education brings with it. The transition to a personalized and effective organization of education, ensuring the evidence-based effectiveness of the training of each student, is considered as the main content of the current stage. It is noted that the proliferation of intellectual tools that has begun (individualized presentation of educational material, authentic assessment of achieved educational results, including high-level skills) helps to solve many organizational and pedagogical problems of personalizing learning. The lessons of the past stages of digital renewal are given, which should be taken into account in the work on the digital transformation of the school starting today. It is shown that educational organizations are moving at their own pace along the path of digital renewal, and many of them are in the early stages of this process. The latter must be taken into account when

planning and organizing pedagogical research and implementing the digitalization of the general education system (equipping with digital technology, improving access to the Internet, developing and implementing digital services). The role of artificial intelligence and intelligent tools that change the perception of machine information processing and promise to intensify the processes of digital transformation of education and influence the labor market in the coming years is discussed.

Keywords: digital transformation, education reform, artificial intelligence, personalized competency-based learning, personalized mastery-based learning, digital literacy.

For citation:

Uvarov A. Yu. From the first personal computers towards digital intelligent tools: 40 years of the compulsory informatics course at our public school. *Informatics and Education*. 2025;40(1):5–13. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-5-13.

1. Введение

40 лет назад, в 1985 году, в отечественной школе появился новый учебный предмет — «Основы информатики и вычислительной техники»¹. Это событие стало отправной точкой масштабного процесса внедрения цифровых технологий в образование, который можно назвать процессом цифрового обновления [1]. *Цифровое обновление — продолжающийся сегодня процесс, который описывают как ряд последовательных этапов централизованных изменений в работе школы. Он включает в себя компьютеризацию, раннюю, а затем развернутую информатизацию и начинающуюся сегодня цифровую трансформацию школы.* Последняя не только открывает новые возможности для совершенствования учебной работы, но и ставит серьезные вызовы перед образовательной системой.

Сорокалетний юбилей — хороший повод вспомнить о ключевых этапах цифрового обновления и основных проблемах, которые решались на каждом этапе. Хотя говорят, что обращение к истории никого и ничему не учит, опыт решения проблем, возникавших на предыдущих этапах цифрового обновления, будет полезен для выработки ответов на вызовы, которые несет с собой цифровая трансформация образования. Особое внимание уделено роли искусственного интеллекта и интеллектуальных инструментов (ИИ), качественно меняющих наше представление о машинной обработке информации и обещающих уже в ближайшие годы изменить рынок труда [2].

2. Что толку вперед смотреть, когда весь опыт — сзади: этапы цифрового обновления

Цифровое обновление школы продолжается уже несколько десятилетий. В педагогическом сообществе сложилось представление об этапах этого процесса; есть немало работ, где обсуждается его зрелость. На рисунке 1 приведено его схематичное изображение (инфографика), где цифровое обновление представлено как последовательность этапов, через которые проходят образовательные организации

на пути к «смарт-школе», формирующейся в ходе цифровой трансформации образования.

2.1. Компьютеризация

Введение в содержание среднего образования общеобразовательного курса «Основы информатики и вычислительной техники» в 1985 году запустило компьютеризацию школы. Основными задачами на том этапе были знакомство учащихся с основами программирования, вычислительной техникой и алгоритмическим мышлением, широкое внедрение компьютеров в учебный процесс [3]. Решение этих задач столкнулось с серьезными трудностями: отсутствие технической базы, нехватка квалифицированных педагогов, слабая интеграция с другими учебными дисциплинами. Несмотря на это, введение нового общеобразовательного предмета и твердая установка на внедрение вычислительной техники в учебный процесс стали отправными пунктами разработки первой концепции, которая определила долгосрочную программу информатизации образования в нашей стране.

Разработанная группой ученых и педагогов под руководством академика Андрея Петровича Ершова в 1988 году Концепция информатизации образования [4] была устремлена в будущее и ориентировала школу на:

- формирование компьютерной грамотности как элемента общеобразовательной подготовки каждого человека;
- подготовку будущих профессионалов в области цифровых технологий;
- обновление целей, содержания и методов обучения в условиях широкого использования цифровых технологий;
- повседневное использование компьютеров в качестве орудий труда;
- распространение досугового применения компьютеров;
- использование компьютеров для решения задач управления образованием.

Концепция подчеркивала, что информатизация образования — это процесс обновления работы школы с целью подготовки новых поколений к жизни в информационном обществе. Информатизация образования рассматривалась не только как освоение достижений научно-технического прогресса, но и как ресурс развития новых информационных (цифровых) технологий, как инструмент ускорения социально-экономического развития общества. В конце 1980-х годов школы начали оснащаться первыми отечественными компьютерами (БК-0010, УК НЦ,

¹ Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 28 марта 1985 года № 271 «О мерах по обеспечению компьютерной грамотности учащихся средних учебных заведений и широкого внедрения электронно-вычислительной техники в учебный процесс». <https://docs.cntd.ru/document/765706998>

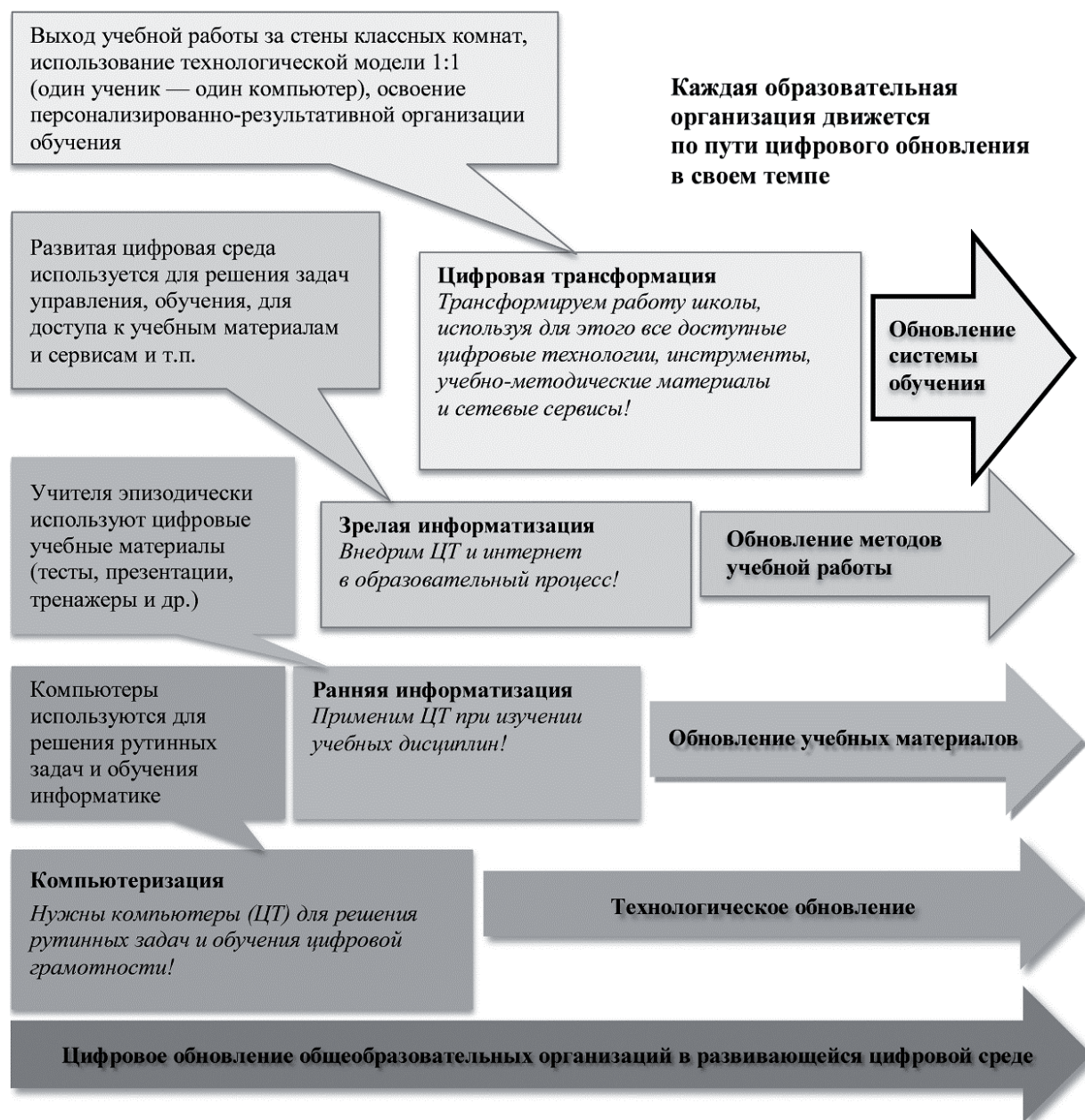


Рис. 1. Движение школ по этапам цифрового обновления общеобразовательных организаций: компьютеризация, ранняя и зрелая информатизация, цифровая трансформация [1]

Fig. 1. The movement of schools through the stages of digital renewal of general education organizations: computerization, early and mature informatization, digital transformation [1]

«Корвет»), а учителя, школьники и их родители во всех регионах страны смогли впервые потрогать современный компьютер. К концу 1991 года около 28 % всех школ СССР были оснащены компьютерными классами.

В сложных экономических условиях распада страны компьютеризация школ в Российской Федерации быстро затухала: производство отечественных компьютеров прекратилось. Морально и физически устаревшие компьютеры конца восьмидесятых и определяли техническую базу «школьной информатики». Например, в Ульяновской области из 105 компьютерных классов, подготовленных к рабо-

те в 2000/2001 учебном году, более 80 % были укомплектованы первыми отечественными компьютерами, а общее количество действующих компьютерных классов в области сократилось с предыдущего учебного года на 18 %. Моральное и физическое устаревание оборудования, нехватка учителей информатики и отсутствие государственной поддержки создавали существенные трудности в осуществлении образовательных программ. Это подталкивало руководителей школ отказываться от обучения школьников «безмашинной информатике». Ширилось движение за исключение курса информатики из числа общеобразовательных дисциплин.

2.2. Ранняя информатизация

В начале 2000-х годов централизованные поставки современной компьютерной техники в школы возобновились¹. Реализация федерального проекта «Информатизация системы образования»², государственная программа по подключению школ к интернету и распространение мультимедийных технологий стимулировали переход школ от компьютеризации (цифровизации) к следующему этапу — этапу цифрового обновления массовой школы. На первый план вышли создание цифровой инфраструктуры, развитие цифровых образовательных ресурсов и повышение ИКТ-компетенций педагогов. Появились первые электронные учебники, образовательные порталы и системы дистанционного обучения.

Восстановление экономики требовало расширения использования компьютеров, внимание к ним в школах возросло, и разговоры об упразднении курса информатики смолкли.

На этой волне была разработана устремленная в будущее концепция образовательной области «Информатика и информационные технологии», многие положения которой во многом актуальны и сегодня [5].

Вместе с тем недостаточное количество и качество цифровых образовательных ресурсов, нехватка цифрового оборудования, затрудненный доступ к интернету и дефицит учителей препятствовали широкому использованию цифровых технологий в классе.

2.3. Зрелая информатизация

2010-е годы можно назвать этапом становления зрелой информатизации школы.

Этот этап связан с появлением мобильных цифровых устройств (планшетов, смартфонов), с активным освоением возможностей интернета, социальных сетей и мультимедийных технологий, с формированием видения перспектив обновления школы в условиях распространения цифровых технологий [6]. Повсеместное подключение школ к интернету обеспечило учащимся и преподавателям доступ к создаваемым коллекциям образовательных ресурсов. В школах стали внедрять интерактивные доски, планшеты и другие устройства, позволяющие разнообразить методы учебной работы, сделать их интерактивными и более увлекательными. Учителя получили возможность использовать мультимедийные материалы, что значительно повысило наглядность изложения и привлекательность учебных занятий. Совершенствовались содержание и методика изучения информатики в школе [7–9]. Распространение электронных учебников и учебных пособий облегчило доступ к современным образовательным

материалам. Вводились цифровые системы управления обучением (например, Moodle), появились платформы для онлайн-обучения, что позволило ученикам и педагогам получать дополнительное образование и развивать свои профессиональные навыки.

Тем не менее многие школы, особенно в сельских и отдаленных районах, по-прежнему сталкивались с нехваткой оборудования и низким качеством доступа к интернету. Ощущался разрыв между теми, кто имеет доступ к цифровым технологиям, и теми, кто такого доступа лишен. Цифровой разрыв ограничивал инструментальное применение компьютеров, что вело к разрыву и в качестве предоставляемых образовательных услуг.

Не все учителя были готовы использовать цифровые технологии в учебном процессе. Многие из них нуждались в дополнительной подготовке. Организация и методы обучения требовали изменений, которые с сомнением встречали многие педагоги и администрация школ, привыкшие к традиционным методам учебной работы. Расширенное использование цифровых систем управления обучением и других цифровых решений обострило проблему информационной безопасности преподавателей и учеников. Внедрение и поддержка современных цифровых технологий требовали дополнительных усилий и финансовых вложений.

Процессы зрелой информатизации в школах страны и в отдельных территориях развертывались неравномерно. Далеко не все школы могли позволить себе закупку необходимого цифрового оборудования и программного обеспечения, получить широкополосный доступ к интернету, привлечь хорошо подготовленных преподавателей. Как показали результаты проведенного в 2021 году исследования по оценке зрелости цифрового обновления школы, значительная часть общеобразовательных организаций страны все еще находилась на этапе компьютеризации и ранней информатизации (рис. 2).

Несмотря на все трудности и известные недостатки, цифровое обновление школы продолжалось, повышая доступность цифровых образовательных ресурсов, расширяя использование цифровых технологий в учебном процессе, способствуя подготовке учащихся к современным вызовам и меняющимся требованиям рынка труда. Руководство нашей страны осознало важность ускорения работ по цифровому переходу. Принятая национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»³ затронула и общее образование. Это стимулировало образовательные организации во всех регионах страны приступить к решению задачи цифровой трансформации, которая была поставлена перед системой образования руководством страны как составная

¹ Постановление Правительства РФ от 28 августа 2001 г. № 630 «О Федеральной целевой программе “Развитие единой образовательной информационной среды (2001–2005 годы)”». <https://base.garant.ru/1586371/#friends>

² Проект «Информатизация системы образования». <https://infourok.ru/proekt-informatizaciya-sistemy-obrazovaniya-4872481.html>

³ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-п). <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf>

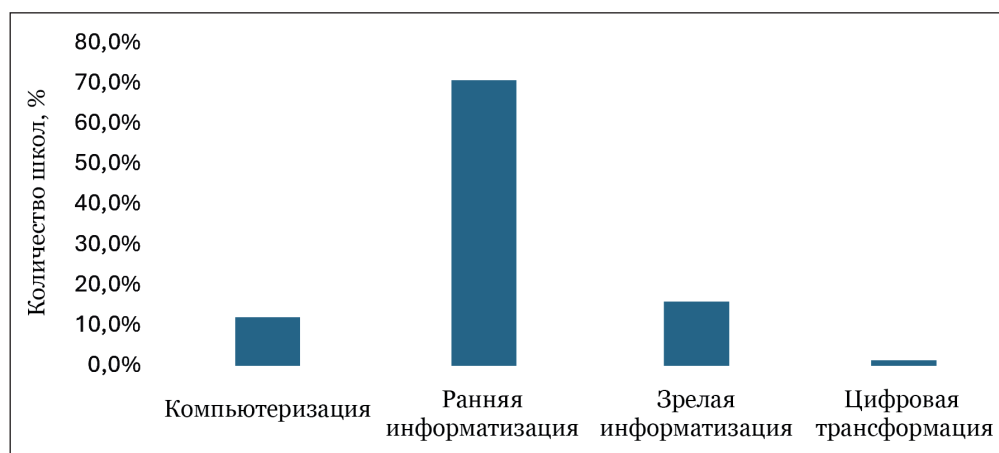


Рис. 2. Распределение школ по зрелости процесса цифрового обновления на основе показателя «Использование инновационных ЦТ-поддержанных способов учебной работы». Мониторинг проведен в 2021 году [10]

Fig. 2. Distribution of schools by maturity of the digital renewal process based on the indicator “Use of innovative digitally-supported methods of educational work”. Monitoring was conducted in 2021 [10]

часть широкомасштабной работы по цифровому переходу и построению цифровой экономики в России¹.

2.4. Цифровая трансформация

Цифровая трансформация общего образования (ЦТО) — новый этап цифрового обновления, который был заявлен правительством с целью «обеспечения эффективной информационной поддержки участников образовательных отношений в рамках организации процесса получения образования и управления образовательной деятельностью»².

Педагоги хорошо понимают, что цифровая трансформация — это не только внедрение цифровых технологий в учебный процесс [11]. ЦТО — это фундаментальный пересмотр того, как мы учим и учимся. *Цифровая трансформация призвана на деле решить основную задачу общего образования: обеспечить достижение всех требуемых федеральными стандартами образовательных результатов (личностных, метапредметных и предметных) каждым обучаемым* [12].

Одной из ключевых педагогических составляющих цифровой трансформации является переход от традиционной классно-урочной к персонализированно-результативной (персонализированно-компетентностной) организации обучения. Есть немало оснований полагать, что такая организация обучения, поддерживаемая разработками в области искусственного интеллекта и новых интеллектуальных инструментов, позволит на деле решить задачу повышения качества общего образования путем до-

казательного достижения всех требуемых образовательных результатов каждым обучаемым [13].

3. Персонализированно-результативное обучение

Персонализированно-результативное обучение (ПРО) — это образовательный подход, который ориентирует учебный процесс на индивидуальные возможности и потребности, сильные стороны и темп учебной работы каждого ученика. В отличие от классно-урочной организации, где все ученики вынужденно следуют в едином темпе одной и той же программе, а выравнивание их достижений молчаливо отдается на откуп учителю, ПРО обеспечивает доказательное освоение требуемых образовательных результатов до перехода к следующему этапу учебной работы. В ПРО каждый ученик продвигается по материалу в своем темпе, не придерживаясь общего жесткого графика. К следующей теме он переходит лишь после того, как продемонстрирует достижение требуемого образовательного результата. Постоянное формирующее оценивание помогает оперативно выявлять возможные пробелы и предоставлять целенаправленную поддержку для их устранения. Гибкая образовательная среда дает возможность учиться в любое время и в любом месте, комбинируя самостоятельную работу с использованием цифровых инструментов, индивидуальное общение и работу в группах.

Результативность индивидуализации обучения хорошо известна педагогам [14], и вопрос состоит в том, как ее обеспечить в условиях массовой школы. Решение этой задачи было найдено на пути персонализации обучения [15], а практическую результативность этого подхода продемонстрировали как проекты, выполненные в прошлом десятилетии [11], так и продолжающиеся сегодня разработки.

Ключевым элементом ПРО является самостоятельность учеников. Они берут на себя ответствен-

¹ Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 02.12.2021 № 3427-п). <http://government.ru/docs/all/137931/>

² М. Мишустин утвердил цифровую трансформацию школьного образования. *Тропинка школьная моя*. 14 января 2022. https://dzen.ru/a/YeCSrMHNPGTaz9K_

ность за свое образование, участвуют в постановке целей и принятии решения о том, как осваивать требуемое. Переход к ПРО означает использование цифровых технологий для перехода от «обучения для всех» к «обучению для каждого», позволяющему раскрыть потенциал каждого ученика, готовить его к жизни в мире, который насыщен интеллектуальными инструментами. Повышение результативности при сокращении сроков учебы позволяет делать акцент на развитии творческих способностей и критического мышления, а также способности работать в группе и решать новые задачи, что относят к ключевым способностям личности XXI века. ПРО повышает вовлеченность обучаемых в учебную работу. Контролируя процесс своего учения, они осваивают умение учиться, более ответственно относятся к выполнению учебной работы. Формирование чувства ответственности (овладение учебной деятельностью) способствует выработке потребности учиться на протяжении всей своей жизни.

Начавшееся распространение интеллектуальных инструментов (адаптивная подача учебного материала, аутентичное оценивание достигнутых образовательных результатов, включая навыки высокого уровня) помогает решать многие технические проблемы персонализации обучения, которые еще недавно сдерживали широкое использование цифровой техники в учебной работе. Не последнее место занимает автоматизация решения административных задач (подготовка отчетности, учебной документации и т. п.). Использование интеллектуальных инструментов для создания и внедрения новых педагогических решений позволяет говорить о том, что решение задач цифровой трансформации образования не только крайне желательно, но и реально [16].

4. Чему учит сорокалетний опыт цифрового обновления школы

Цифровое обновление образования в России — длительный и сложный процесс, который начался с появления курса основ информатики среди школьных предметов. За 40 лет страна прошла путь от обучения школьников компьютерной грамотности до внедрения современных цифровых технологий в образовательный процесс. Этот опыт содержит ценные уроки, которые стоит учесть в разворачивающихся в настоящее время работах по цифровой трансформации школы.

4.1. Цифровые технологии — инструмент, а не цель

Одним из уроков стало всеобщее осознание того, что само по себе появление технологий в школе не решает ее проблемы. В начале 2000-х годов, когда современные компьютеры появились в школах, некоторые руководители в системе образования полагали, что доступа к цифровым технологиям достаточно, чтобы они позволили самим педагогам

повысить качество образования. Однако быстро выяснилось, что это не так. Сегодня общепризнано, что цифровизация не должна быть целью. Цифровые и интеллектуальные инструменты должны предлагаться как составная часть методики для решения некоторой педагогической задачи, направленной на достижение определенного образовательного результата. К сожалению, это положение не учитывается авторами документов по стратегическим направлениям в области цифровой трансформации образования¹. Они, например, не предусматривают опережающих практико-ориентированных исследований и разработок по построению действующих моделей трансформированной школы, которая обеспечивает качественный рост образовательных результатов на всех ступенях обучения.

4.2. Ключевое значение подготовки учителей

Сорокалетний опыт показал, что успех цифрового обновления образования напрямую зависит от уровня подготовки педагогов. Но даже сегодня не все учителя в достаточной мере готовы к работе с постоянно обновляющимися цифровыми инструментами. В результате возникает разрыв между потенциальными возможностями новых инструментов, которые заложили в них разработчики, и результатами использования этих инструментов в учебной работе. Хотя мероприятия по профессиональному развитию педагогов стали неотъемлемой частью образовательной политики, учителям зачастую предлагают осваивать технические инструкции и приемы работы с техникой, а не новые педагогические решения, которые становятся доступны массовой школе в условиях использования цифровых технологий.

4.3. Цифровое неравенство: вызовы и решения

Одной из явных проблем предыдущих этапов цифрового обновления стало неравенство в доступе к цифровым технологиям и ресурсам. В крупных городах школы быстро оснащались компьютерами и высокоскоростным интернетом, тогда как в сельской местности процесс шел гораздо медленнее.

Опыт показал, что в ходе внедрения цифровой техники надо обращать внимание не только на техническое оснащение школ компьютерами и проекторами, но и на развитие инфраструктуры, которая обеспечит равный доступ к ресурсам и инструментам каждому обучаемому. Нарушение этого условия ведет к цифровому неравенству, которое часто называют «технологическим цифровым разрывом» [11].

В последние годы доступность цифровых технологий быстро растет, и технологический цифровой разрыв постепенно снижается. Однако одновременно с этим растет «новый цифровой разрыв» — не-

¹ Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации (утв. распоряжением Правительства РФ от 18 октября 2023 г. № 2894-п). <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202310270020>

равенство между теми, кто способен использовать цифровую технику для выполнения продуктивной творческой работы, и теми, кто может использовать цифровую технику лишь для выполнения рутинных функций (например, для общения в социальных сетях и доступа к аудиовизуальной информации). Новый цифровой разрыв наблюдается среди представителей всех социальных групп и различных слоев общества, в сообществах как с высокой, так и с низкой долей бедного населения и усугубляет образовательное неравенство, связанное с разными культурными и социальными возможностями детей, принадлежащих к разным социальным группам [11].

4.4. Цифровая грамотность как новый образовательный стандарт

Опыт 40 лет преподавания основ информатики и внедрения цифровых технологий в учебный процесс привел к осознанию того, что цифровая грамотность — это не просто набор умений и навыков для работы с компьютером. Это сложный комплекс умений, навыков и отношений, которые необходимы для полноценной жизни в современном мире.

Сегодня недостаточно знакомить школьников с программированием и формировать у них алгоритмическое мышление. На первый план выходят задачи информационно-коммуникационной компетентности, освоения критического мышления, основ кибербезопасности и цифровой этики, умелой работы с информацией, борьбы с распространением фейковых новостей, кибербуллингом и другими опасностями цифровой среды. Современная школа слабо справляется с решением этих задач. Как показал мониторинг информационно-коммуникационной компетентности (ИКК), подготовка более половины выпускников основной школы (54,6 %) оказалась

ниже требований, предъявляемых на базовом уровне (рис. 3) [17].

Существует слабая связь между уровнем ИКК школьников и доступностью цифровых технологий в школе, уровнем развития ее цифровой образовательной среды. Повышение доступности цифровых устройств и уменьшение технологического цифрового разрыва само по себе не обеспечивает преодоления второго цифрового разрыва, формирования у учащихся полноценной ИКК. Чтобы изменить сложившееся положение дел, требуется вводить в практику работы школы доказательно-результативные формы и методы учебной работы, которые обеспечивают формирование ИКК школьников в ходе индивидуальной и групповой работы в классе, при выполнении домашних заданий, исследовательской и проектной работы. С начинающимся распространением интеллектуальных цифровых агентов, инструментов виртуальной и дополненной реальности актуальность этой работы стремительно нарастает.

4.5. Индивидуализация обучения

Цифровые технологии всегда были направлены на создание новых возможностей для индивидуализации учебной работы. Сегодня интеллектуальные инструменты и онлайн-сервисы помогают учителям организовать индивидуализированную работу учащихся в школе и дома, учитывать индивидуальные особенности каждого ученика, предлагать задания разного уровня сложности, адаптировать учебные материалы к индивидуальным потребностям школьников. Классно-урочная система имеет ограниченные возможности, чтобы создать равные условия для обучения каждого ученика. Главный путь решения этой задачи — переход к персонализированно-результативному обучению.

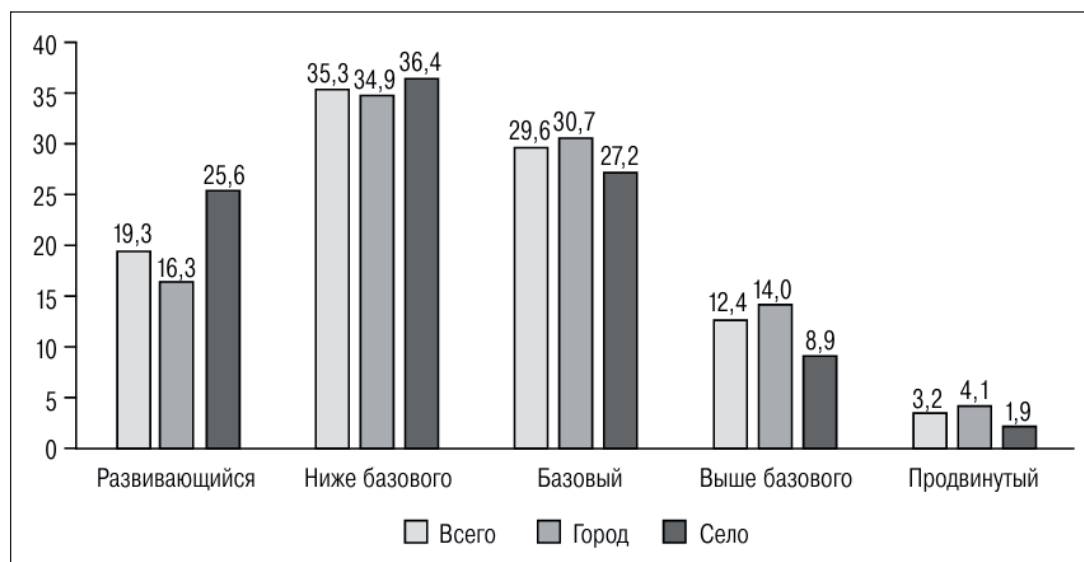


Рис. 3. Распределение (в %) выпускников основной школы РФ по уровням информационно-коммуникационной компетентности по результатам мониторинга 2020 года [17]

Fig. 3. Distribution (in %) of graduates of basic schools in the Russian Federation by levels of information and communication competence based on the results of monitoring in 2020 [17]

4.6. Еще никогда перемены не происходили столь стремительно и уже никогда не будут такими медленными, как сегодня [18]

Сорокалетний опыт цифрового обновления образования в России показывает, что этот процесс далек от завершения и постоянно ускоряется. Сейчас перед системой образования стоят новые вызовы, которые связаны со стремительным развитием области искусственного интеллекта и широким распространением интеллектуальных инструментов, которые резко повышают продуктивность умственного труда. В нашей стране педагогическое освоение интеллектуальных инструментов, как и внедрение в учебный процесс технологий виртуальной реальности еще только начинаются. Школа и вся система образования должны быть готовы к кардинальным изменениям, которые несет с собой предстоящая цифровая трансформация.

5. Заключение

Сорокалетний опыт цифрового обновления образования в России — это история успехов, ошибок и постоянного поиска новых решений. Мы стали понимать, что технологии могут быть мощным инструментом для улучшения качества образования, если думать об их применении исходя из интересов ученика и грамотно использовать для решения конкретных проблем. Отечественные педагоги начали работу над решением задач цифровой трансформации, поиском новых форм и методов учебной работы с использованием интеллектуальных инструментов [19–22].

Будущее образования зависит от того, насколько успешно мы сможем сохранить гуманистические ценности и ориентир на потребности каждого ученика, пытаясь интегрировать цифровые технологии в учебный процесс. Цифровое обновление — не конечная цель, а путь, который нам предстоит пройти вместе с учениками, их родителями и местными сообществами. Этот путь требует от каждого из нас постоянного развития, превращения в «мастера учения», способного передать свое умение непрерывно учиться и решать новые задачи своим ученикам.

Список источников / References

1. Водопьян Г. М., Дворецкая И. В., Уваров А. Ю. К построению многоаспектной модели процесса цифрового обновления общеобразовательной школы. М.: Образование и Информатика; 2023. 136 с. Режим доступа: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/897090902.pdf>
- [Vodopian G. M., Dvoretzskaya I. V., Uvarov A. Yu. Towards multidimensional digital renewal model for comprehensive schools. Moscow, Education and Informatics; 2023. 136 p. (In Russian.) Available at: <https://publications.hse.ru/pubs/share/direct/897090902.pdf>]
2. Suleyman M., Bhaskar M. The coming wave: AI, power, and our future. Crown Publishing Group; 2023. 352 p.
3. Велихов Е. П. Новая информационная технология в школе. *Информатика и образование*. 1986;(1):18–22.
- [Velikhov E. P. New information technology at school. *Informatics and Education*. 1986;(1):18–22. (In Russian.)]

4. Концепция информатизации образования. *Информатика и образование*. 1988;(6):3–29.
- [The concept of informatization of education. *Informatics and Education*. 1988;(6):3–30. (In Russian.)]
5. Кузнецов А. А., Семенов А. Л., Уваров А. Ю. О концепции образовательной области «Информатика и информационные технологии». *Информатика*. 2001;(17):5–14.
- [Kuznetsov A. A., Semenov A. L., Uvarov A. Yu. On the concept of the educational field “Informatics and information technologies”. *Informatics*. 2001;(17):5–14. (In Russian.)]
6. Асмолов А. Г., Семенов А. Л., Уваров А. Ю. Российская школа и новые информационные технологии: взгляд в следующее десятилетие. М.: НексПринт; 2010. 95 с. EDN: GRZUVF.
- [Asmolov A. G., Semenov A. L., Uvarov A. Yu. Russian school and new information technologies: A look into the next decade. Moscow, NexPrint; 2010. 95 p. (In Russian.) EDN: GRZUVF.]
7. Современные проблемы информатизации образования: монография. Отв. ред. М. П. Лапчик. Омск: Изд-во ОмГПУ; 2017. 404 с. EDN: ZGXRRAN.
- [Modern problems of informatization of education: monograph. Responsible editor M. P. Lapchik. Omsk, Publishing house of Omsk State Pedagogical University; 2017. 404 p. (In Russian.) EDN: ZGXRRAN.]
8. Колосницына Н. Б. Информатизация в образовании: проблемы и перспективы. *Пермский педагогический журнал*. 2019;(10):63–66. EDN: NQNUFS.
- [Kolosnitsyna N. B. Informatization in education: Problems and prospects. *Permskij pedagogicheskij zhurnal*. 2019;(10):63–66. (In Russian.) EDN: NQNUFS.]
9. Вострокнутов И. Е., Григорьев С. Г., Сурач Л. И. 35 лет школьной информатике. Как создавался фундамент современной информатики и информатизации образования. *Чебышевский сборник*. 2021;22(1):502–519. EDN: MRBLT. DOI: 10.22405/2226-8383-2021-22-1-502-519.
- [Vostroknutov I. E., Grigoriev S. G., Surat L. I. 35 years of school informatics. How the foundation of modern informatics and informatization of education was created. *Chebyshevskii sbornik*. 2021;22(1):502–519. (In Russian.) EDN: MRBLT. DOI: 10.22405/2226-8383-2021-22-1-502-519.]
10. Дворецкая И. В., Уваров А. Ю. Готовы ли школы к цифровой трансформации: о результатах мониторинга общеобразовательных организаций. *Вопросы образования / Educational Studies Moscow*. 2025;(1):140–168. EDN: TRUUWY. DOI: 10.17323/vo-2025-19763.
- [Dvoretzskaya I. V., Uvarov A. Yu. On schools’ digital transformation readiness. *Voprosy obrazovaniya / Educational Studies Moscow*. 2025;(1):140–168. (In Russian.) EDN: TRUUWY. DOI: 10.17323/vo-2025-19763.]
11. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования. Под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. М.: Издательский дом Высшей школы экономики; 2019. 344 с. EDN: ANYGHO. DOI: 10.17323/978-5-7598-1990-5.
- [Difficulties and prospects of the digital transformation of education. Eds A. Yu. Uvarov, I. D. Frumin. Moscow, PH HSE; 2019. 344 p. (In Russian.) EDN: ANYGHO. DOI: 10.17323/978-5-7598-1990-5.]
12. Уваров А. Ю. Цифровое обновление образования: на пути к «идеальной школе». *Информатика и образование*. 2022;37(2):5–13. EDN: PWDQJB. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13.
- [Uvarov A. Yu. Schools’ digital renewal: Steps to the “ideal school”. *Informatics and Education*. 2022;37(2):5–13. (In Russian.) EDN: PWDQJB. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-5-13.]
13. Betts A., Thai K.-P., Gunderia S. Personalized mastery learning ecosystems: Using Bloom’s four objects of change to drive learning in adaptive instructional systems. In: Sottolare R. A., Schwarz J. (eds) *Adaptive Instructional*

Systems. Design and Evaluation. HCII 2021. Lecture Notes in Computer Science. 2021;12792:29–52. Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-77857-6_3.

14. Bloom B. S. The 2 sigma problem: The search for methods of group instruction as effective as one-to-one tutoring. *Educational Researcher*. 1984;13(6):4–16. Available at: <https://facultycenter.ischool.syr.edu/wp-content/uploads/2012/02/2-sigma.pdf>

15. Stoll C., Giddings G. Re-awakening the learner: Principles and tools to create school systems to achieve personal-ized mastery. Rowman & Littlefield Publishers; 2015. 256 p.

16. Fadel Ch., Black A., Taylor R., Slesinski J., Dunn K. Education for the age of AI. Centre for Curriculum Redesign; 2024. 215 p.

17. Авдеева С. М., Уваров А. Ю., Тарасова К. В. Цифровая трансформация школ и информационно-коммуникационная компетентность учащихся. *Вопросы образования*. 2022;(1):218–243. EDN: XJMJAA. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-1-218-243.

[Avdeeva S. M., Uvarov A. Yu., Tarasova K. V. Digital technologies at school and information and communication competence of students. *Educational Studies*. 2022;(1):218–243. (In Russian.) EDN: XJMJAA. DOI: 10.17323/1814-9545-2022-1-218-243.]

18. Ринне Э. В потоке перемен. 8 принципов для сохранения устойчивости и процветания в условиях постоянных изменений. М.: Манн, Иванов и Фербер; 2022. 320 с.

[Rinne A. Superpowers for thriving in constant change. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber; 2022. 320 p. (In Russian.)]

19. Цифровые трансформации в образовании. Технологии, коммуникации, решения: монография. СПб.: ГНИИ «НАЦРАЗВИТИЕ»; 2023. 80 с. EDN: DJQRJH. DOI: 10.37539/M230505.2023.90.96.001.

[Digital transformations in education. Technologies, communications, solutions: monograph. Saint Petersburg, Humanitarian National Research Institute “NATSRZVITIE”; 2023. 80 p. (In Russian.) EDN: DJQRJH. DOI: 10.37539/M230505.2023.90.96.001.]

20. Цифровая трансформация образования: современное состояние и перспективы. *Сборник научных трудов по материалам II Международной научно-практической конференции (Курск, 17–18 ноября 2023 года)*. Курск: Курский государственный медицинский университет; 2024. 519 с. EDN: CWFxEA. DOI: 10.21626/cb.23.digital.

[Digital transformation of education: Current state and prospects. *Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the 2nd Int. Scientific and Practical Conf. (Kursk, November 17–18, 2023)*. Kursk, Kursk State Medical University; 2024. 519 p. (In Russian.) EDN: CWFxEA. DOI: 10.21626/cb.23.digital.]

21. Цифровая трансформация в образовании: проблемы и перспективы развития. *Сборник материалов Межрегиональной научно-практической конференции (Липецк, 23 ноября 2021 года)*. Липецк: ГАУДПО ЛО «Институт развития образования»; 2021. 162 с. EDN: UEELSF.

[Digital transformation in education: Problems and development prospects. *Collection of Materials of the Interregional Scientific and Practical Conf. (Lipetsk, November 23, 2021)*. Lipetsk, Institute for Education Development; 2021. 162 p. (In Russian.) EDN: UEELSF.]

22. Цифровая трансформация современного образования. *Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием (Чебоксары, 2 ноября 2020 года)*. Чебоксары: ИД «Среда»; 2020. 388 с. EDN: EENQAY. DOI: 10.31483/a-10230.

[Digital transformation of modern education. *Collection of Materials of the All-Russian Scientific and Methodological Conf. with Int. Participation (Cheboksary, November 2, 2020)*. Cheboksary, “Sreda” Publishing House; 2020. 388 p. (In Russian.) EDN: EENQAY. DOI: 10.31483/a-10230.]

Информация об авторе

Уваров Александр Юрьевич, доктор пед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт кибернетики и образовательной информатики им. А. И. Берга, Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук, г. Москва, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>; e-mail: auvarov@mail.ru

Information about the author

Alexander Yu. Uvarov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Leading Researcher, Axel Berg Institute of Cybernetics and Educational Computing, The Federal Research Center “Computer Science and Control” of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1999-1943>; e-mail: auvarov@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 29.01.25.

Поступила после рецензирования / Revised: 10.02.25.

Принята к печати / Accepted: 11.02.25.

ИТОГИ XXI ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ИНФО-2024

Уважаемые коллеги!

В октябре 2024 года издательство «Образование и Информатика» объявило конкурс научно-практических работ по методике обучения информатике и информатизации образования ИНФО-2024, посвященный 40-летию школьной информатики.

Было организовано жюри конкурса, в которое вошли представители Российской академии образования, ведущие методисты, члены редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудники объединенной редакции ИНФО.

В конкурсе приняли участие как работники образования — учителя, преподаватели вузов, работники учреждений дошкольного образования, педагоги системы дополнительного образования, методисты, — так и студенты педвузов из разных регионов Российской Федерации, а также из стран ближнего зарубежья.

Представляем лауреатов (1-е место) и дипломантов (2-е место) конкурса ИНФО-2024.

Все победители представлены в алфавитном порядке.

НОМИНАЦИЯ 1

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: СОВРЕМЕННЫЙ УРОК ИНФОРМАТИКИ»

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломант конкурса (2-е место)

Букина Елена Юрьевна,
учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 1, г. Зеленокумск, Ставропольский край, Россия

НОМИНАЦИЯ 2

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: ОЛИМПИАДЫ, КОНКУРСЫ, ПРОЕКТЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ»

Лауреаты конкурса (1-е место)

Корнилов Петр Анатольевич,
доцент кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия
Федотова Наталья Петровна,
доцент кафедры компьютерной безопасности и математических методов обработки информации, математический факультет, Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова, г. Ярославль, Россия

Шамсутдинова Татьяна Михайловна,
доцент кафедры цифровых технологий и прикладной информатики, экономический факультет, Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)

Лаптева Татьяна Дмитриевна,

преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Латышева Любовь Павловна,

доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Мусихина Ирина Васильевна,

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Олехов Алексей Андреевич,

старший преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Скорнякова Анна Юрьевна,

декан математического факультета, доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Черемных Елена Леонидовна,

заведующий кафедрой высшей математики и методики обучения математике, математический факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

НОМИНАЦИЯ 3

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

Лауреат конкурса (1-е место)

Климина Наталья Владимировна,

учитель информатики, средняя общеобразовательная школа № 6 имени Героя Советского Союза В. Н. Банцекина, г.о. Сызрань, Самарская область, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)

Семёнова Ольга Геннадьевна,

старший преподаватель кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Сергеева Анастасия Олеговна,

студентка 5-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

НОМИНАЦИЯ 4

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: ИННОВАЦИИ В МЕТОДАХ И СРЕДСТВАХ ОБУЧЕНИЯ»

Лауреаты конкурса (1-е место)

Громова Светлана Фаутовна,

доцент кафедры высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия

Скоробогатов Никита Сергеевич,

студент 1-го курса магистратуры, кафедра высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет, Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, Тюменская область, Россия

Дипломанты конкурса (2-е место)

Ребко Ольга Васильевна,

аспирант кафедры прикладной математики и информатики, физико-математический факультет, Институт цифровых технологий, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия

Токтарова Вера Ивановна,

первый проректор — проректор по стратегическому развитию, профессор кафедры прикладной математики и информатики, физико-математический факультет, Институт цифровых технологий, Марийский государственный университет, г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл, Россия

Францкевич Александр Александрович,

декан физико-математического факультета, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь

Шалесная Анастасия Сергеевна,

аспирант кафедры информатики и методики преподавания информатики, физико-математический факультет, Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка, г. Минск, Беларусь

НОМИНАЦИЯ 5

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: ПОДГОТОВКА ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ ШКОЛЫ»

Лауреаты конкурса (1-е место)

Бычкова Дарья Дмитриевна,

доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий, физико-математический факультет, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия

Проданец Алина Васильевна,

магистрант направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», физико-математический факультет, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия

Дипломант конкурса (2-е место)

Иманова Ольга Анатольевна,

доцент кафедры информационных технологий обучения и непрерывного образования, Институт педагогики, психологии и социологии, Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, Россия

НОМИНАЦИЯ 6

«40 ЛЕТ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКЕ: ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ»

По мнению жюри, в данной номинации не было представлено работ, достойных 1-го места.

Дипломант конкурса (2-е место)

Васева Елена Сергеевна,

доцент кафедры информационных технологий и физико-математического образования, факультет естествознания, математики и информатики, Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) Российского государственного профессионально-педагогического университета, г. Нижний Тагил, Свердловская область, Россия

Все представленные выше лауреаты (1-е место) и дипломанты (2-е место) конкурса ИНФО-2024 будут награждены дипломами соответствующего достоинства от издательства «Образование и Информатика». Их работы будут опубликованы в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» (в соответствии с рекомендациями членов жюри конкурса в зависимости от тематики и содержания работы).

В качестве приза победители конкурса ИНФО-2024 получают подписку в печатном виде на 2025 год на журналы «Информатика и образование» и «Информатика в школе».

Также по результатам конкурса отмечены жюри и рекомендованы к публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» работы следующих авторов:

Баракина Татьяна Вячеславовна,

доцент кафедры предметных технологий начального и дошкольного образования, факультет начального, дошкольного и специального образования, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Быкова Ирина Альбертовна,

старший преподаватель кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Житкова Полина Александровна,

студентка 5-го курса кафедры теории и методики обучения информатике, физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Воронов Роман Борисович,

учитель информатики, Удельнинская гимназия, п. Удельная, г.о. Раменский, Московская область;
методист, Методический центр «Раменский дом учителя», г.о. Раменский, Московская область, Россия

Гончарова Татьяна Семеновна,

педагог дополнительного образования, Донецкий Республиканский Дворец детского и юношеского творчества,
г. Донецк, Донецкая Народная Республика, Россия

Зубрилин Андрей Анатольевич,

доцент кафедры физики, информационных технологий и методик обучения, физико-математический
факультет, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск,
Республика Мордовия, Россия

Салий Надежда Сергеевна,

студентка 4-го курса, физико-математический факультет, Мордовский государственный педагогический
университет им. М. Е. Евсевьева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

Иванова Ангелина Валерьевна,

доцент кафедры высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет,
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный
округ — Югра, Тюменская область, Россия

Хакимуллина Диана Рифгатовна,

студентка 5-го курса кафедры высшей математики и информатики, социально-педагогический факультет,
Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут, Ханты-Мансийский автономный
округ — Югра, Тюменская область, Россия

Курганова Наталья Александровна,

доцент кафедры прикладной информатики и математики, факультет математики, информатики, физики
и технологии, Омский государственный педагогический университет, г. Омск, Россия

Латышева Любовь Павловна,

доцент кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Скорнякова Анна Юрьевна,

декан математического факультета, доцент кафедры высшей математики и методики обучения
математике, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Смирнов Евгений Иванович,

профессор кафедры высшей математики и методики обучения математике, математический факультет,
Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь;
заведующий кафедрой математического анализа, теории и методики обучения математике,
физико-математический факультет, Ярославский государственный педагогический университет
им. К. Д. Ушинского, г. Ярославль, Россия

Черемных Елена Леонидовна,

заведующий кафедрой высшей математики и методики обучения математике, математический
факультет, Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия

Лобанов Алексей Александрович,

учитель информатики, директор, ЧОУ «Школа «Таурас», Санкт-Петербург, Россия

Лобанова Татьяна Юрьевна,

учитель информатики, Ангарский лицей № 1, г. Ангарск, Иркутская область, Россия

Плаксин Михаил Александрович,

доцент кафедры информационных технологий в бизнесе, факультет социально-экономических
и компьютерных наук, Пермский филиал Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики», г. Пермь;

доцент кафедры математического обеспечения вычислительных систем, Пермский государственный
национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

Участники конкурса, чьи работы рекомендованы к публикации, получают сертификат об участии в конкурсе и публикации вместе с авторским экземпляром журнала, в котором будет опубликована работа.

Остальные конкурсанты могут получить сертификат об участии, который будет подготовлен по индивидуальному запросу.

Следите за информацией о новых конкурсах в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе», а также на сайте ИНФО: <https://infojournal.ru/>

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-18-30



СТРАТЕГИЧЕСКАЯ СЕССИЯ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ В РАМКАХ ОБУЧЕНИЯ МЕТОДИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ*

Д. Д. Бычкова¹ ✉, А. В. Проданец¹¹ Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия

✉ dd.bychkova@guppros.ru

Аннотация

Сегодня изменения происходят во всех сферах человеческой деятельности, что не может не оказывать влияния на подготовку специалистов, готовых трудиться в современном мире и при этом быстро реагировать на вызовы XXI века. Поэтому важным становится не только совершенствование знаний, умений и навыков в профессиональной области, но и формирование широкого спектра личностных навыков и качеств, которые будут полезны не только в профессиональной среде, но и в повседневной жизни. А значит, процесс подготовки специалистов должен гибко трансформироваться с учетом новых реалий и требований общества, особенно это касается подготовки специалистов в области образования.

На сегодняшний день педагогические вузы в России выпускают высококвалифицированных специалистов, которые готовы трудиться в современной системе образования. Но, несмотря на это, преподаватели вузов продолжают улучшать процесс подготовки, сочетая традиции и инновации, а также осуществляя непрерывный поиск концептуально новых средств организации работы.

Одним из таких средств может являться стратегическая сессия, заимствованная из экономической практики, но адаптированная под сферу образования. Применение стратегической сессии как средства организации деятельности студентов в рамках обучения методическим дисциплинам позволяет обучающимся активно участвовать в анализе различных процессов, самостоятельно разрабатывать и принимать новые и обоснованные решения в определенных ситуациях, а это, в свою очередь, способствует не только глубокому овладению материалом, но и развитию способности эффективного управления временем, коммуникативных, организационных и цифровых навыков, лидерских и волевых качеств и т. п.

В статье приведена пошаговая схема планирования сценария стратегической сессии, даны подробные методические рекомендации по реализации каждого шага с акцентом на его ключевые аспекты. Рассмотрен пример разработки сценария стратегической сессии «Цифровой прорыв в образовании». Представлены результаты апробации данной стратегической сессии. Они показали, что возможность самостоятельно выявлять проблемные вопросы и разрабатывать инновационные подходы к их решению с помощью «погружения» в решение актуальных практических задач способствует совершенствованию уровня знаний, формированию у будущих учителей умений и навыков, необходимых для их дальнейшей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: эффективное средство обучения, стратегическая сессия, инновационный подход, педагогические вузы, цифровизация образования, преподаватель.

Для цитирования:

Бычкова Д. Д., Проданец А. В. Стратегическая сессия как средство организации деятельности студентов в рамках обучения методическим дисциплинам. *Информатика и образование*. 2025;40(1):18–30. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-18-30.

STRATEGIC SESSION AS A MEANS OF ORGANIZING STUDENTS' ACTIVITIES IN THE FRAMEWORK OF TEACHING METHODOLOGICAL DISCIPLINES

D. D. Bychkova¹ ✉, A. V. Prodanets¹¹ State University of Education, Moscow, Russia

✉ dd.bychkova@guppros.ru

Abstract

Today, changes are taking place in all spheres of human activity, which cannot but have an impact on the training of specialists who are ready to work in the modern world and at the same time respond quickly to the challenges of the 21st century. Therefore, it becomes important not only to improve knowledge, skills and abilities in the professional field, but also to form a wide range of personal skills and qualities that will be useful not only in the professional environment, but also in everyday life. This means that the process of

* Материалы к статье можно скачать на сайте ИНФО: http://infojournal.ru/journals/info/info_01-2025/

training specialists must be flexibly transformed considering new realities and requirements of society, especially about the training of specialists in the field of education.

Today pedagogical universities in Russia produce highly qualified specialists who are ready to work in the modern education system. But despite this, university teachers continue to improve the training process by combining tradition and innovation, as well as by continuously searching for conceptually new means of organizing work.

One of these tools may be a strategic session, borrowed from economic practice, but adapted to the education sphere. The use of a strategic session as a means of organizing students' activities within the framework of teaching methodological disciplines allows students to actively participate in the analysis of various processes, independently develop and make new and informed decisions in certain situations, and this, in turn, contributes not only to deep mastery of the material, but also to the development of the ability to effectively manage time, communicative, organizational and digital skills, leadership and strong-willed qualities, etc.

The article provides a step-by-step scheme for planning a strategic session scenario, and provides detailed methodological recommendations for implementing each step with an emphasis on its key aspects. An example of developing a scenario for a strategic session "Digital breakthrough in education" is considered. The results of testing this strategic session are presented. They showed that the ability to independently identify problematic issues and develop innovative approaches to solving them by "immersing" in solving actual practical problems contributes to improving the level of knowledge, developing the skills and abilities of future teachers necessary for their further professional activities.

Keywords: effective learning tool, strategic session, innovative approach, pedagogical universities, digitalization of education, teacher.

For citation:

Bychkova D. D., Prodanets A. V. Strategic session as a means of organizing students' activities in the framework of teaching methodological disciplines. *Informatics and Education*. 2025;40(1):18–30. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-18-30.

1. Введение

В наши дни общество развивается очень быстро, а это влечет за собой частые и порой стремительные изменения во всех сферах человеческой деятельности, что, в свою очередь, не может не оказывать влияния на подготовку профессиональных кадров, готовых трудиться в современном мире и конкурировать на рынке труда. Поэтому сегодня при подготовке специалистов важным становятся не только углубление и расширение знаний, умений и навыков в профессиональной области, но и развитие умений учиться, адаптироваться к различным изменениям, эффективно управлять временем, а также формирование коммуникативных, организационных, цифровых навыков [1], лидерских и волевых качеств личности, которые будут незаменимы как в повседневной жизни, так и в профессиональной среде. А значит, и сфера образования должна гибко эволюционировать, претерпевая определенные изменения в соответствии с вызовами и требованиями современного общества.

На сегодняшний день в России существует несколько проектов федерального значения в области образования, среди которых особо можно выделить такие, как «Современная школа»¹ и «Цифровая образовательная среда»². В рамках этих проектов образовательные организации продолжают активно оснащаться современным оборудованием и программным обеспечением [2]. При этом происходит необходимая модернизация самого процесса обучения [3] в соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации»³: корректируется содержание процесса обучения и воспитания, применяются

разнообразные инновационные методы обучения в сочетании с традиционными, используются новые способы организации деятельности, формы и средства обучения [4, 5], внедряются цифровые технологии в деятельность педагогов и обучающихся [6], что дает возможность создавать и активно использовать новые цифровые образовательные пространства и ресурсы [7]. Такие изменения способствуют эффективному усвоению материала у обучающихся, повышению их мотивации и интереса к обучению [8], они приобретают цифровые и «гибкие» навыки, и, как следствие, у них формируются такие качества личности, которые будут востребованными как в настоящем времени, так и в будущем.

Российские педагогические вузы уже сегодня выпускают квалифицированных специалистов, способных и готовых к такой трансформации системы образования. Однако преподаватели продолжают активно искать и включать в различные дисциплины, особенно методические, концептуально новые средства организации работы для еще более качественной подготовки кадров в рамках не только предметной, но и цифровой области [9, 10].

Одним из таких инновационных средств в процессе обучения студентов педагогических вузов может стать **стратегическая сессия** [11], которая до сегодняшнего момента была в основном востребована в экономической сфере и направлена в первую очередь на выявление ключевых векторов развития компании, ее потенциальных возможностей и конкретных шагов по достижению поставленной цели. В рамках стратегической сессии активно используются различные методы организации совместной деятельности сотрудников разнообразных структур за ограниченный промежуток времени, что дает весьма эффективный результат.

Применение стратегической сессии именно в образовательном процессе позволяет погрузить обучающихся в решение конкретных и актуальных проблем, делает их активными участниками процесса созидания, побуждая их мыслить в сжатые сроки,

¹ Федеральный проект «Современная школа». <https://edu.gov.ru/national-project/projects/school/>

² Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/>

³ Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». <https://docs.cntd.ru/document/902389617>

стимулирует познавательную активность, умение высказывать свое мнение, доказывать его, слушать и слышать оппонентов, сотрудничать с другими участниками и др. [12]. Однако применение стратегической сессии в образовательной сфере преследует совершенно иные цели по сравнению с ее использованием в экономической сфере, что порождает ряд существенных различий этих двух видов стратегической сессии. В связи с этим некоторые шаги по подготовке и проведению стратегической сессии требуют определенной адаптации к ее применению в образовании и модификации.

2. Стратегическая сессия в экономике

Стратегическая сессия представляет собой взаимодействие сотрудников в компании, которое ориентировано на проведение критического анализа, выработку решений и планирование их возможных исходов, а также организацию согласованной деятельности различных структур не только в рамках повседневных задач, но и в разработке масштабных и перспективных направлений развития компании как в настоящем, так и в будущем [13].

Она имеет несколько **ключевых целей**:

- разработка стратегии развития компании, проектов или отдельных направлений;
- определение долгосрочных приоритетов в развитии компании на ближайшие годы;
- создание новых продуктов и бизнес-моделей;
- поиск решений существующих проблем, таких как сокращение прибыли или возрастание конкуренции;
- установление взаимодействия между руководителями и специалистами, увеличение вовлеченности сотрудников в работу компании.

Любая стратегическая сессия начинается с планирования сценария ее проведения, который содержит детальное описание каждого шага, а также регламентирует четкие временные рамки, формы и методы организации деятельности [14].

Процесс создания такого сценария, по мнению А. А. Бадина — основателя и CEO компании Product Lab, тренера в бизнес-школе «Сколково», РАНХиГС, спикера и модератора крупнейших форумов и конференций в России, — **может иметь следующие шаги**¹:

- 1) определение запроса от заказчика и форматов результатов;
- 2) проектирование маршрута сессии;
- 3) определение модулей сессии;
- 4) определение инструментов в каждом модуле;
- 5) определение времени.

Рассмотрим подробнее ключевые особенности указанных шагов.

Шаг 1. Определение запроса от заказчика и форматов результатов. При организации стратегической сессии в сфере бизнеса традиционно

на первом шаге используют *модель 5P, которая позволяет описать пять ключевых элементов*:

- цель (*англ.* Purpose);
- продукт (*англ.* Product);
- участники (*англ.* Participants);
- возможные вопросы (*англ.* Probable issues);
- процесс (*англ.* Process)

и при этом учитывать индивидуальные запросы заказчика.

Шаг 2. Проектирование маршрута сессии.

На втором шаге определяется *ключевой аспект стратегической сессии — маршрут, который разбивается на несколько блоков*:

- зона планирования пути;
- зона видения будущего;
- зона проблемы;
- зона решения;
- зона реализации.

Выбор пути зависит от цели команды: можно сначала выявить существующую проблему и, ориентируясь на нее, искать пути решения и планировать «будущее», или же, наоборот, начать с видения «будущего» и искать существующие проблемы, затрудняющие его достижение, и прорабатывать их.

Шаг 3. Определение модулей сессии. Важной особенностью планирования деятельности на третьем шаге является определение модулей, в рамках которых обсуждаются различные позиции стратегического планирования или процесса принятия решений. Количество модулей зависит от типа и контекста стратегической сессии.

Шаги 4, 5. Определение инструментов в каждом модуле; определение времени. На четвертом и пятом шагах планирования для каждого модуля стратегической сессии определяются свои специальные инструменты и средства, которые во многом упрощают процесс работы и повышают ее результативность. Для каждого блока устанавливается определенное время, которое должно быть сбалансированным, что тоже будет способствовать получению качественного результата.

Для каждой компании организатор стратегической сессии разрабатывает уникальный сценарий, полностью соответствующий запросам клиента, что эффективно влияет на весь рабочий процесс.

Существует множество **примеров таких сессий**, многие из которых помогли как молодым, так и ведущим российским компаниям добиться желаемых результатов. Рассмотрим две из них, организованные компанией Product Lab.

Основная цель **стратегической сессии компании Linx** — провайдера облачных решений и услуг, которая с 2003 года активно работает на российском ИТ-рынке и занимала место в ТОП-10 российских IaaS-провайдеров для крупных предприятий в 2023 году², — заключалась в разработке стратегического

¹ Бадин А. Сценарий стратегической сессии. Product Lab. <https://productlab.ru/blog/scenario-of-strategic-session>

² Кейс: стратегическая сессия для Linx. Product Lab. <https://productlab.ru/tpost/rsb9acl6r1-keis-strategicheskaya-sessiya-dlya-linx>

видения компании на ближайшие шесть лет, а также постановке целей на 2024 год и определении инициативы для их достижения. При этом важным являлась не только синхронизация работы всей команды и установление приоритетов для долгосрочного развития компании, но и заряд на достижение таких результатов. По завершении сессии компания смогла выработать видение, что стало основой для амбициозных и долгосрочных целей. Это позволило синхронизировать команду и наладить мониторинг ключевых результатов.

Еще один пример — *стратегическая сессия, проведенная для команды Qiwi в 2023 году*¹. Ее главной целью было установить четкие и измеримые цели для департамента массовых сервисов на 2023 год, опираясь на общую стратегию компании, а также объединить команду под амбициозными задачами и согласовать годовую стратегию с планами трех продуктовых вертикалей. Благодаря четко разработанному сценарию стратегической сессии компания получила желаемый результат.

Таким образом, в экономической сфере стратегическая сессия дает эффективные результаты и является ключевым мероприятием для любой компании, стремящейся к успешному существованию на динамичном и конкурентном рынке. Такой подход к организации деятельности предоставляет уникальную возможность для анализа текущего состояния бизнеса, выявления его сильных и слабых сторон, а также разработки стратегически важных решений и планов на будущее.

3. Стратегическая сессия в образовании

Несмотря на то что стратегическая сессия является эффективным средством организации работы в сфере бизнеса, благодаря своей сущности она может быть адаптирована и гибко интегрирована в сферу образования.

В педагогическом вузе при подготовке специалистов очень важно активно вовлекать обучающихся в практическую деятельность, погружая их в решение конкретных или перспективных проблем. При этом не всегда обязательно, чтобы студенты обладали исчерпывающим объемом знаний для решения этих проблем, — иногда полезно и важно формулировать проблему таким образом, чтобы имеющихся знаний было, наоборот, недостаточно и требовался поиск новой информации, расширяющий спектр знаний. Это позволяет студентам научиться мыслить, оценивать себя и свои способности, а также рассматривать любую ситуацию под иным углом и с разных точек зрения, при этом пополняя свой багаж знаний и формируя определенные навыки [15].

Основной целью в процессе подготовки будущих учителей является формирование у них таких компе-

тенций, которые будут им необходимы для успешной реализации педагогической деятельности. Поэтому для создания эффективной и ориентированной на результат стратегической сессии в педвузе необходимо модернизировать систему шагов, которая реализуется в бизнесе. Шаг 1 и шаг 2 рациональнее объединить в один блок, шаг 3 дополнить новыми этапами при организации деятельности, а также добавить новый шаг, предполагающий разработку маршрута передвижения — дорожную карту. Учитывая это, **процесс создания сценария стратегической сессии для образовательной сферы будет иметь следующие шаги** (рис. 1):

- Шаг 1. Анализ условий и формата проведения.
- Шаг 2. Разработка этапов и определение модулей.
- Шаг 3. Определение средств и инструментов организации деятельности.
- Шаг 4. Фиксирование временного регламента и планирование способов оценки деятельности.
- Шаг 5. Рационализация процесса работы.

Рассмотрим более подробно **процесс подготовки сценария стратегической сессии для образовательной сферы**.

Перед началом разработки сценария преподавателю необходимо:

- сформулировать *цель* учебного занятия, которая может быть ориентирована на открытие новых знаний или систематизацию и отработку уже имеющихся;
- разбить цель на конкретные *задачи*;
- продумать *планируемые результаты*;
- определить *формат проведения сессии*: очный, дистанционный или смешанный;

Каждый из форматов проведения сессии имеет свои преимущества и недостатки:

- При организации учебного занятия *в очном формате* важным преимуществом является личное взаимодействие между участниками, что позволяет лучше проанализировать действия и структурировать их, а также учитывать индивидуальные особенности каждого обучающегося. Такой формат способствует более живому обсуждению, а также дает возможность получать мгновенную обратную связь. Однако среди недостатков можно отметить возможные сбои в работе сетевого программного обеспечения.
- *Дистанционный формат*, в свою очередь, дает возможность доступа к различным онлайн-ресурсам, библиотекам и учебным материалам, которые могут быть недоступны или ограниченно доступны в очном формате. Кроме того, такое обучение способствует развитию навыков работы в цифровой среде, что весьма актуально для современных специалистов [16]. К недостаткам дистанционного формата можно отнести ограниченность личного общения участников сессии, что может негативно влиять на их мотивацию, так как

¹ Кейс: стратсессия OKR Certified Strategist для QIWI. Product Lab. <https://productlab.ru/tpost/rcd0816ss1-keis-stratsessiya-okr-certified-strategi>

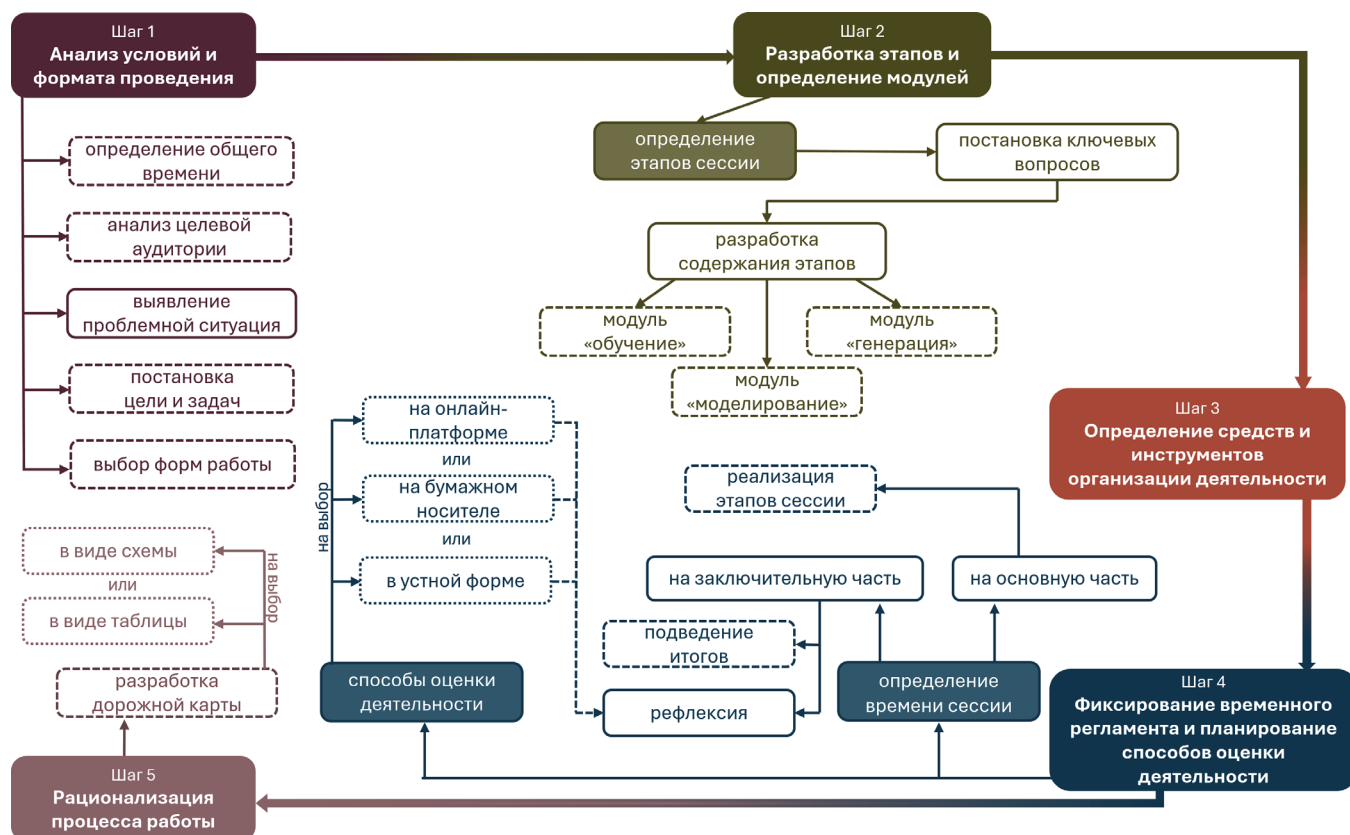


Рис. 1. Схема планирования сценария стратегической сессии

Fig. 1. Strategic session scenario planning scheme

это требует высокой степени самодисциплины и самоорганизации, что не всегда доступно при таком виде взаимодействия. В то же время, как и в очном формате, могут возникать сбои при работе с программными продуктами.

- **Смешанный формат** представляет собой сочетание очного и дистанционного форматов и является более гибким [17].

Эффективность и выбор формата зависят от особенностей учебной дисциплины, цели учебного занятия и его планируемых результатов.

После формулирования цели, постановки задач и выбора формата можно приступать к непосредственному написанию сценария в соответствии с указанными на рисунке 1 шагами.

3.1. Шаг 1. Анализ условий и формата проведения

На начальном этапе подготовки к стратсессии нужно четко **определить время, выделяемое на ее проведение**. Это может быть как 90 минут (два академических часа), так и больше, в зависимости от планируемого результата деятельности и возможностей организации.

Затем преподавателю необходимо **проанализировать целевую аудиторию** (группу студентов), с которой планируется проведение стратегической сессии. Критерии могут быть следующие:

- курс обучения;
- изученные и изучаемые дисциплины (для понимания объема знаний обучающихся в конкретной области);
- изучаемые темы конкретной дисциплины, в рамках которой предполагается проведение стратегической сессии;
- уровень знаний;
- выходили ли на производственную (педагогическую) практику или находятся в процессе ее прохождения на данный момент.

Далее преподаватель, учитывая время, выделенное на стратегическую сессию, и особенности целевой аудитории, должен **сформулировать актуальную проблему (педагогическую/методическую/предметную)**, которая будет решаться в процессе реализации сессии. Для этого целесообразно проанализировать имеющиеся на данный момент задачи, связанные с процессом обучения в средних общеобразовательных учреждениях, которые могут требовать каких-либо решений.

После того как проблема обозначена, необходимо **сформулировать основную цель и выделить конкретные задачи**, выполнение которых позволит осуществить оптимальное взаимодействие участников, сосредоточить их внимание и эффективно направить на достижение общего результата, т. е. выстроить стратегию.

На данном шаге также следует **определить формы работы обучающихся во время сессии**. Она может быть индивидуальной, групповой, фронтальной или представлять собой комбинацию нескольких форм.

3.2. Шаг 2. Разработка этапов и определение модулей

Для организации продуктивной работы обучающихся целесообразно **разбить сессию на несколько этапов, каждый из которых должен начинаться с постановки ключевого вопроса**. Ключевой вопрос конкретизирует некоторую область сформулированной проблемы, так как его основу составляет одна из задач сессии, запланированная на первом шаге и способствующая достижению поставленной цели, а ответ на него позволяет обучающимся постепенно продвигаться на пути к решению проблемы.

Оптимальное количество этапов сессии находится в диапазоне от двух до пяти в зависимости от количества поставленных задач в начале планирования.

Каждый этап, в свою очередь, может включать в себя от одного до трех модулей:

- обучение,
- генерация,
- моделирование.

Рассмотрим каждый модуль более подробно.

Обучение подразумевает знакомство с теоретической базой для решения поставленной проблемы. Участники сессии получают новые знания или систематизируют имеющиеся, расширяя свое понимание тенденций развития образовательного процесса. Все это способствует формированию общего понимания основных принципов и концепций заявленной темы, что позволяет участникам более эффективно взаимодействовать внутри коллектива.

Например, в рамках данного модуля могут быть осуществлены анализ современных исследований по теме, обсуждение лучших педагогических практик, специфики обучения и тенденций его развития. Такой подход к организации деятельности студентов создает фундамент для реализации последующих модулей.

Генерация подразумевает организацию мозгового штурма, в рамках которого основная деятельность студентов сосредоточена на создании инновационных решений, связанных со «стратегической» целью и поставленными задачами. Этот процесс не только стимулирует развитие креативного мышления, но и формирует навыки работы в команде [18], поддерживает открытое общение и стимулирует развитие умения принимать различные точки зрения. Важной частью модуля «Генерация» является создание условий, при которых каждый участник будет чувствовать себя уверенно и комфортно, сможет делиться мыслями и предложениями по разрешению проблемы.

Моделирование подразумевает создание «макета» решения основной проблемы. В ходе этого модуля участники:

- активно анализируют идеи;

- обсуждают различные возможные исходы;
- применяют свои знания, умения и навыки для разработки концепций;
- гибко адаптируют эти концепции в зависимости от возникающих факторов;
- выявляют потенциальные риски.

Все указанные выше модули имеют свои уникальные особенности, поэтому в процессе разработки сценария для усиления продуктивности и достижения желаемых результатов важно стремиться сделать их распределение или комбинирование оптимальным.

3.3. Шаг 3. Определение средств и инструментов организации деятельности

Для каждого этапа стратегической сессии важно определить средства и инструменты, которые способствуют четкой организации как сотруднической, так и индивидуальной деятельности, облегчая процесс работы и тем самым повышая ее результативность.

Под средствами организации деятельности будем подразумевать способы взаимодействия обучающихся для осуществления какой-либо деятельности.

Инструменты организации деятельности — это совокупность материальных объектов, применимых в образовательном процессе при организации работы обучающихся.

Важно четко и грамотно подбирать средства и инструменты организации деятельности в зависимости от формата проведения стратсессии (табл. 1, 2).

Совокупность правильно подобранных средств и инструментов поможет создать активную и плодотворную атмосферу для обмена идеями по решению проблем в любом формате.

3.4. Шаг 4. Фиксирование временного регламента и планирование способов оценки деятельности

Ориентируясь на общий временной регламент, зафиксированный на шаге 1 планирования, необходимо грамотно распределить время для реализации каждого этапа, что будет способствовать грамотной организации деятельности студентов на учебном занятии, формировать чувство ответственности среди них и в целом положительно влиять на общую атмосферу сотрудничества и эффективность работы группы.

Каждый этап включает в себя основную часть и заключительную, которая состоит из рефлексии и подведения итогов.

Рефлексия позволит обучающимся оценить свою деятельность и деятельность других участников, организовать самодиагностику, а преподавателю провести анализ затруднительных моментов [19], с которыми могли столкнуться студенты во время стратегической сессии. Она может быть представлена в различных форматах:

- на онлайн-платформе;
- на бумажном носителе;
- в устной форме.

Таблица 1 / Table 1

Средства организации деятельности, применимые в различных форматах проведения стратегической сессии
Means for organizing activities applicable in various formats of the strategic session

Средства организации деятельности	Формат проведения стратегической сессии		
	Очный	Дистанционный	Смешанный
Групповое обсуждение	+		+
Мозговой штурм	+	+	+
Работа в малых группах	+		+
Круглый стол	+		+
Дискуссия	+	+	+
Дебаты	+	+	+
Образовательная платформа		+	+
Средства видеоконференцсвязи (ВКС)		+	+
Групповой зал		+	+

Таблица 2 / Table 2

Инструменты организации деятельности, применимые в различных форматах проведения стратегической сессии
Tools for organizing activities applicable in various formats of the strategic session

Инструменты организации деятельности	Формат проведения стратегической сессии		
	Очный	Дистанционный	Смешанный
Диаграмма	+		+
Карта идей	+		+
Кластер	+		+
Флипчарт	+		+
Виртуальная доска		+	+
Социальная сеть		+	+
Образовательный ресурс		+	+
Викторина		+	+
Облачное хранилище		+	+
Мобильное приложение		+	+

Например, в качестве **онлайн-платформ** могут быть использованы такие конструкторы тестов, как Яндекс Формы, Online TestPad, WebAsk, Skillspace, Мастер-Тест и многие другие. Эти платформы имеют интуитивно понятный интерфейс и помогают решить несколько ключевых задач, таких как сокращение времени на обработку данных, мониторинг успеваемости студентов и анализ введенной информации. С помощью конструктора преподаватель может добавлять различные типы вопросов: выбор одного или нескольких ответов, установление соответствия, шкала оценивания, ввод краткого или развернутого ответа и т. д., ориентируя их на изначально запланированные результаты. Такой подход позволяет

более эффективно осуществлять индивидуальную рефлексию каждого студента, поскольку платформы обеспечивают качественную диагностику знаний и позволяют визуализировать динамику развития навыков и способностей студентов с помощью диаграмм.

На бумажном носителе рефлексия может быть реализована как в индивидуальном, так и в групповом формате и представлена в виде бланка с блоками: позиция, объяснение, пример, следствие, заполнение которых помогает выявить наличие у обучающихся общего понимания поставленной проблемы и умения аргументированно выражать свои взгляды.

В устной форме рефлексия может осуществляться *в формате диалога*, где преподаватель задает вопросы, ответы на которые помогают оценить уровень усвоения новых знаний [20], или *в формате дискуссии*, в ходе которой студенты принимают различные роли и совместно приходят к общему выводу.

По окончании основной деятельности, в заключительной части, следует организовать общую рефлексия для оценки результативности работы обучающихся в ходе стратегической сессии.

Подведение итогов включает в себя совместное с преподавателем обсуждение результатов для выработки общего заключения на основе ответов на ключевые вопросы, поставленные на каждом этапе сессии.

3.5. Шаг 5. Рационализация процесса работы

Особое внимание необходимо уделить разработке дорожной карты, которая способствует передвижению внутри спланированных этапов стратегической сессии и максимально эффективна и полезна как для участников, так и для преподавателя при дальнейшей оценке работы студентов.

Дорожная карта — это способ организации структурированной деятельности обучающихся, который помогает им контролировать свои действия, фиксировать результаты индивидуальной и групповой работы. Важной особенностью при ее разработке является необходимость включения различных разделов, которые должны быть логически структурированы и четко определять, что именно необходимо учитывать на конкретном этапе и на чем студентам следует сосредоточить внимание. Это поможет участникам постепенно фиксировать свои ответы или идеи, необходимые для разрешения проблемной ситуации. При этом важно выделить место для рефлексии.

Дорожная карта должна быть единой для всей стратегической сессии, поскольку каждый ее этап содержит ключевой вопрос, ответ на который позволяет участникам продвигаться к достижению общей цели. Она может быть представлена в виде двух моделей: *схема* или *таблица*. Рассмотрим каждую из них более подробно.

При реализации модели «Схема» на все этапы стратегической сессии создается единая схема, заполнение которой может происходить в двух вариантах:

- 1) схема передвижения представлена на отдельном листе, но под каждый этап дополнительно выделяется и формируется свой маршрутный лист, внутри которого имеются области, отражающие план работы и представляющие собой зоны для записи ответа, рассуждений или тезисов;
- 2) работа ведется на одном листе, где расположена схема, но под каждым пунктом, т. е. под каждым этапом, делаются записи в соответствии с указателями на бланке или требованиями преподавателя.

Модель «Таблица» также может быть представлена в двух вариантах:

- 1) в вертикальной колонке перечисляются названия этапов, а в горизонтальной — ожидаемые результаты, которые студенты могли бы достичь в процессе работы. Обучающимся нужно отметить галочками те результаты, которые им удалось достичь. Важно также предусмотреть место для комментариев участников на каждом этапе;
- 2) в таблице по горизонтали перечисляются этапы, а по вертикали — вспомогательные пункты (план работы на этапе) для их реализации. Студенты должны заполнить каждую категорию в соответствии с требованиями.

Обе модели могут быть реализованы как в бумажном, так и в электронном виде. Выбор верного формата обеспечит эффективное и целенаправленное движение к достижению общей цели, минимизируя вероятность возникновения ошибок и непонимания со стороны участников.

На каждой дорожной карте, независимо от выбранной модели, рекомендуется отразить ключевой вопрос, который будет являться ориентиром для работы обучающихся.

Совокупность таких действий способствует развитию у обучающихся навыков анализа информации, интерпретации результатов, коммуникации, креативности, управления временем. Также помогает сформировать осознанный взгляд на проблемную ситуацию, что необходимо для успешного осуществления будущей профессиональной деятельности в образовательном учреждении.

4. Пример применения схемы планирования сценария стратегической сессии

Рассмотрим на конкретном примере применение указанной выше схемы планирования сценария стратегической сессии «Цифровой прорыв в образовании».

Цель проведения стратегической сессии: создание условий для формирования профессиональных навыков будущего учителя, который планирует осуществлять деятельность в профильных психолого-педагогических классах.

Задачи проведения стратегической сессии:

- знакомство обучающихся со стратегической сессией, ее спецификой, возможностями и алгоритмами реализации;
- обеспечение условий для использования цифровых ресурсов при осуществлении деятельности;
- обеспечение возможностей в сжатые сроки, на основе приобретенных и имеющихся знаний, умений и навыков, разрешить определенную проблемную ситуацию;

- формирование новых знаний, актуализация и систематизация имеющихся знаний в области цифровизации образования, особенностей реализации учебного процесса в профильных психолого-педагогических классах, а также создание условий для применения этих знаний;
- создание условий для реализации групповой и индивидуальной деятельности по поиску, отбору, анализу материала в рамках предложенного задания;
- развитие коммуникативных, лидерских и профессиональных навыков, а также формирование ИКТ-компетенций.

Планируемые результаты проведения стратегической сессии:

- знакомство с технологией поиска решений;
- овладение навыками по работе с цифровыми ресурсами, формирование ИКТ-компетенций;
- формирование профессиональных навыков на основе решения практико-ориентированных задач;
- применение базы знаний, умений и навыков при разрешении проблемного вопроса;
- развитие коммуникативных, лидерских и профессиональных навыков;
- приобретение навыков поиска и анализа информации;
- развитие креативности и аналитических способностей;
- формирование умения брать на себя ответственность, инициативу, отвечать за собственный результат и результат команды;
- развитие умений уверенно выступать перед публикой, обосновывать и защищать точку зрения.

Формат проведения стратегической сессии: смешанный.

4.1. Шаг 1. Анализ условий и формата проведения

Стратегическая сессия «Цифровой прорыв в образовании» рассчитана на **200 минут** (4 академических часа и 2 перерыва по 10 минут).

Целевая аудитория (участники сессии) — студенты 3–5-го курсов физико-математического факультета Государственного университета просвещения, обучающиеся на бакалавриате:

- по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль «Информатика» (3-й курс);
- по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями подготовки», профиль «Математика и информатика» (5-й курс);
- по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» с двумя профилями подготовки, профиль «Физика и информатика» (4-й и 5-й курсы).

Проведенный анализ целевой аудитории позволил выявить, что студенты данных курсов проходят производственную (педагогическую) практику в средних общеобразовательных учреждениях, а также изучают/изучали такие дисциплины, как: «Теория и методика преподавания информатики», «Методический практикум», «Педагогика», «Основы информационной культуры», «Информационные технологии и основы кибербезопасности», и имеют разный уровень сформированности знаний, умений и навыков по ним.

Проблема, предлагаемая для разрешения в рамках стратегической сессии, заключается в поиске путей совершенствования процесса формирования у обучающихся психолого-педагогических прочных умений и навыков в области информационных технологий, которые они смогут эффективно применять в своей дальнейшей профессиональной деятельности.

Целью стратегической сессии является разработка стратегии модернизации процесса обучения информатике в профильных психолого-педагогических классах, которая будет способствовать формированию у обучающихся прочной базы знаний, умений и навыков в области применения ИКТ в будущей профессии.

Основные задачи стратегической сессии:

- анализ перспективы развития цифрового образования в школе;
- оценка качества организации процесса обучения информатике в профильных психолого-педагогических классах в настоящее время;
- определение пути оптимизации процесса обучения информатике в профильных психолого-педагогических классах;
- определение ключевых направлений деятельности педагогов при организации обучения информатике в психолого-педагогических классах на различных профилях;
- оценка имеющихся ИКТ-компетенций у педагогов и цифровых ресурсов, доступных в современных образовательных учреждениях;
- определение мер и возможностей по модернизации процесса обучения информатике в психолого-педагогических классах на различных профилях обучения.

Формы работы обучающихся во время сессии: фронтальная, индивидуальная и групповая.

4.2. Шаг 2. Разработка этапов и определение модулей

Стратегическая сессия «Цифровой прорыв в образовании» состоит из четырех этапов, каждый из которых имеет основную и заключительную части. Основная часть предполагает реализацию модулей, заключительная — проведение рефлексии.

Этап 1. «Погружение» в проблему.

Основная часть: данный этап включает модуль «Обучение», в рамках которого демонстрируются два доклада: «Цифровизация образования», «Психолого-педагогические классы: реальность и перспективы», направленные как на актуализацию и систематизацию имеющихся у участников сессии знаний, так и получение ими новых знаний.

Заключительная часть: опрос, созданный на онлайн-платформе WebAsk, ориентированный на оценку собственных знаний студентов по представленным тематикам по категориям: «уже знал», «новое для меня», «думал иначе».

Этап 2. Активизация мыслительной деятельности участников сессии, поиск и выбор оптимального решения задачи.

Основная часть: модуль «Генерация». Погружает участников в процесс организации цифровой трансформации образовательной деятельности в школе с помощью кейса «Цифровизация образования: вызовы, решения, перспективы». Поиск решения данного кейса осуществляется с помощью мозгового штурма и оценки ключевых идей. Перед непосредственным решением кейса участникам предлагается задание на активизацию креативного мышления: по таблице найти зашифрованные слова, связанные с цифровизацией образования и, используя их, обосновать необходимость ее внедрения.

Заключительная часть: опрос, созданный на онлайн-платформе WebAsk, способствующий организации самодиагностики уровня знаний в области цифровизации и готовности к применению этих знаний на практике.

Этап 3. Оценка у педагогов и цифровых ресурсов в современных образовательных учреждениях.

Основная часть: модули «Обучение» и «Генерация». В ходе данного этапа участники анализируют ИКТ-компетенции современного педагога и цифровые ресурсы, необходимые для организации эффективного обучения. Совокупность таких действий позволяет студентам провести самоанализ своих навыков и понять их важность в условиях быстрого развития технологий.

Заключительная часть: фиксирование ответов на вопрос: «Какими компетенциями я обладаю уже сейчас?» в дорожные карты.

Этап 4. Решение ситуационных задач.

Основная часть: модули «Генерация» и «Моделирование». Осуществляется интеграция знаний, умений и навыков для их непосредственного применения в процессе решения реальных жизненных ситуаций в классах психолого-педагогической направленности через сконструированные случайным образом условия. Имеются четыре категории: профиль ППК, цифровой образовательный ресурс, педагогическая технология и проблемная ситуация. Каждая категория состоит из нескольких карточек. Все они подобраны таким образом, чтобы их синтез

сформировал определенную ситуацию. Участники самостоятельно выбирают по одной карточке из каждой категории для получения конкретной ситуации.

Заключительная часть: с помощью бланка с блоками «позиция», «объяснение», «пример», «следствие» студенты фиксируют свое мнение о применении цифровых технологий в процессе обучения в классах психолого-педагогической направленности.

4.3. Шаг 3. Определение средств и инструментов организации деятельности

В связи с тем что для данной сессии был выбран смешанный формат работы, в качестве основных средств и инструментов организации деятельности обучающихся были выбраны следующие (см. табл. 1, 2):

- **средства организации деятельности:** групповое обсуждение, мозговой штурм, работа в малых группах, круглый стол, дискуссия, образовательные платформы;
- **инструменты организации деятельности:** карта идей, кластер, флипчарт, образовательный ресурс, облачное хранилище.

4.4. Шаг 4. Фиксирование временного регламента и планирование способов оценки деятельности

На основную и заключительную части каждого этапа выделяется определенное количество времени в соответствии с запланированным содержанием (табл. 3).

4.5. Шаг 5. Рационализация процесса работы

В основу дорожной карты для участников стратегической сессии положена модель «Схема: 1», в которой общая карта передвижения по всем этапам сессии оформлена на отдельном листе, при этом для работы на каждом из этапов дополнительно создается свой маршрутный лист. Внутри этого листа предусмотрены области для планирования работы и записи ответов, размышлений или тезисов, что позволяет студентам фиксировать свои мысли по решению проблемы, делать заметки, формировать ответы, подводить итоги работы, отвечая на ключевой вопрос, а также проводить оценку и собственных знаний, и работы команды.

5. Результаты проведения стратегической сессии «Цифровой прорыв в образовании»

В соответствии с указанным выше сценарием на физико-математическом факультете Государственного университета просвещения в рамках обучения дисциплине «Инновационные педагогические технологии в образовании» была проведена стратегическая сессия «Цифровой прорыв в образовании». Организаторами под руководством преподавателя выступили магистранты направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», программа подготовки «Современные информационные образовательные технологии».

По завершении сессии все полученные результаты проводимых рефлексий (каждого этапа и всей

Таблица 3 / Table 3

Распределение времени на каждом этапе стратсессии «Цифровой прорыв в образовании»**Time allocation at each stage of the strategic session "Digital breakthrough in education"**

№ этапа	Название этапа	Основная часть, мин	Заключительная часть, мин
	Организационный этап	5	0
1	«Погружение» в проблему	30	10
	Перерыв	10	0
2	Активизация мыслительной деятельности участников, поиск и выбор оптимального решения задачи	40	10
3	Оценка ИКТ-компетенций у педагогов и цифровых ресурсов в современных образовательных учреждениях	20	5
	Перерыв	10	0
4	Решение ситуационных задач	45	10
	Заключительный этап	5	0

сессии) были обработаны и проанализированы. Благодаря диагностике было выявлено, что выбранная для стратегической сессии проблематика действительно является очень актуальной.

Анализ результатов рефлексии по этапам 1 и 2 показал, что примерно 41 % студентов высоко оценивают свои начальные знания в области цифровизации, 41 % считают эти знания средними, а 18 % — низкими. При этом осведомленность о деятельности профильных психолого-педагогических классов у примерно 78 % участников — ниже среднего, у 17 % — соответствует среднему показателю, у 5 % — высокому. В ходе работы большинство обучающихся (примерно 73 %) смогли значительно расширить свои знания в области цифровой трансформации образовательного процесса, а также по организации деятельности в профильных классах психолого-педагогической направленности. Благодаря самоанализу студентами своих компетенций удалось выявить, что все обучающиеся в той или иной степени владеют навыками по работе с цифровыми ресурсами, но при этом лишь около 45 % имеют высокие показатели, а 51 % — средние, 4 % — низкие. Практическая деятельность в ходе этапа 4 показала, что 85 % обучающихся считают максимально эффективным внедрение цифровых технологий в повседневную деятельность современного педагога, 15 % придерживаются нейтральной позиции.

Учитывая результаты рефлексии на каждом этапе, а также результаты рефлексии всей сессии, было установлено, что студенты положительно относятся к использованию цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения и готовы не только применять их в своей профессиональной деятельности, в частности при работе с профильными психолого-педагогическими классами, но и передавать свой опыт использования таких технологий в практической деятельности (рис. 2).

Таким образом, полученные результаты позволили сделать вывод о том, что проведение данной стратегической сессии достигло поставленной цели. Участники были включены в разнообразную деятельность на каждом этапе, а оптимально установленные временные рамки способствовали активизации этой деятельности и, как следствие, эффективности сессии. Все это позволило участникам сессии не только актуализировать и систематизировать имеющиеся знания, но и приобрести новые, получить опыт по применению совокупности этих знаний в новых условиях и ситуациях, проявить свои лидерские и волевые качества, научиться взаимодействовать друг с другом и с оппонентами, а также оценивать свою деятельность и др. Положительный опыт применения данной стратегической сессии и других в процессе обучения позволил сделать вывод о том, что стратегическая сессия является нестандартным средством обучения, которое делает процесс получения знаний и формирования умений и навыков интересным, эффективным и результативным.

6. Выводы

Стратегическая сессия в образовательном процессе педагогического вуза является важным средством, которое способствует эффективному формированию у студентов необходимых знаний, умений и навыков, что, в свою очередь, значительно улучшает качество образования. Будущие педагоги уже на этапе обучения готовятся к активному профессиональному взаимодействию и принятию обоснованных решений.

Для оптимизации работы по созданию сценария стратегической сессии в сфере образования в Telegram был разработан чат-бот @EduStrateg_bot, который позволяет последовательно и структурированно организовать работу, используя ключевые аспекты и подсказки-пояснения.



Рис. 2. Диаграмма анализа данных по рефлексиям студентов
Fig. 2. Diagram of data analysis on students' reflections

Список источников / References

1. Рассказова Е. И., Солдатова Г. У. Психологические и цифровые факторы отношения студентов к многозадачности. *Образование и наука*. 2023;25(4):211–232. EDN: WSOEAR. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-4-211-232.

[Rasskazova E. I., Soldatova G. U. Psychological and digital factors of student attitudes towards multitasking. *The Education and Science Journal*. 2023;25(4):211–232. (In Russian.) EDN: WSOEAR. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-4-211-232.]

2. Дмитриева Е. К., Пигарева Е. А. Цифровизация образования в России. *Вестник науки*. 2022;4(11(56)):75–81. EDN: RBPCAO.

[Dmitrieva E. K., Pigareva E. A. Digitalization of education in Russia. *Vestnik nauki*. 2022;4(11(56)):75–81. (In Russian.) EDN: RBPCAO.]

3. Моложавенко В. Л., Кручинин Е. В., Моложавенко Е. В. Выстраивание профессионального развития педагогических кадров в процессе цифровой модернизации системы образования РФ. *Вестник Сургутского государственного педагогического университета*. 2021;4(73):178–190. EDN: EPHMZA. DOI: 10.26105/SSPU.2021.73.4.019.

[Molozhavenko V. L., Kruchinin E. V., Molozhavenko E. V. Building professional development of pedagogical staff in the digital process of modernization of the education system of the Russian Federation. *Surgut State Pedagogical University Bulletin*. 2021;4(73):178–190. (In Russian.) EDN: EPHMZA. DOI: 10.26105/SSPU.2021.73.4.019.]

4. Новопашина Л. А., Григорьева Е. Г., Ильина Н. Ф., Бидус И. А. Готовность будущих учителей к работе в школе: обзор теоретических и эмпирических исследований. *Образование и наука*. 2024;26(2):60–96. EDN: QPRSUH. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-2-60-96.

[Novopashina L. A., Grigorieva E. G., Ilyina N. F., Bidus I. A. Readiness of future teachers to work at school: review of theoretical and empirical research. *The Education and Science Journal*. 2024;26(2):60–96. (In Russian.) EDN: QPRSUH. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-2-60-96.]

5. Вавулина Ю. В., Юдин Д. А. Инновационные методы обучения в современном образовании. *Между-*

народный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022;(11-1(74)):142–145. EDN: APSAZX. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-11-1-142-145.

[Vavulina Yu. V., Yudin D. A. Innovative teaching methods in modern education. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2022;(11-1(74)):142–145. (In Russian.) EDN: APSAZX. DOI: 10.24412/2500-1000-2022-11-1-142-145.]

6. Филатова З. М., Галямова Э. Х., Бурханова Ю. Н. Разработка учебного занятия с использованием инструментов и средств цифрового обучения. *Проблемы современного педагогического образования*. 2022;(76-2):213–216. EDN: DVFHJE.

[Filatova Z. M., Galyamova E. Kh., Burkhanova Y. N. Development of a training session using digital learning tools and tools. *Problems of Modern Pedagogical Education*. 2022;(76-2):213–216. (In Russian.) EDN: DVFHJE.]

7. Гаврилова Э. Д. Внедрение цифровых инноваций в сферу школьного образования. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2023;(12-2(87)):50–52. EDN: DZMQJI. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-12-2-50-52.

[Gavrilova E. D. Introduction of digital innovations in the field of school education. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2023;(12-2(87)):50–52. (In Russian.) EDN: DZMQJI. DOI: 10.24412/2500-1000-2023-12-2-50-52.]

8. Стефаненко П. В. Особенности использования информационных технологий при интерактивном обучении студентов. *Вестник педагогических наук*. 2024;(3):131–136. EDN: YLDMPL. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-3-131-136.

[Stefanenko P. V. Features of using information technology in interactive learning students. *Bulletin of Pedagogical Sciences*. 2024;(3):131–136. (In Russian.) EDN: YLDMPL. DOI: 10.62257/2687-1661-2024-3-131-136.]

9. Кульмагамбетова Г. Б., Кусаинова У. Б. Информационные и коммуникационные технологии в образовании. *Наука и реальность*. 2021;(2(6)):83–85. EDN: BLHHHA.

[Kulmagambetova G. B., Kusainova U. B. Information and communication technologies in education. *Science & Reality*. 2021;(2(6)):83–85. (In Russian.) EDN: BLHHHA.]

10. Куликова С. С., Яковлева О. В. Педагогическое управление в цифровой образовательной среде: вопросы профессиональной подготовки будущих педагогов. *Образование и наука*. 2022;24(2):48–83. EDN: QRZQJO. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-2-48-83.

[Kulikova S. S., Yakovleva O. V. Pedagogical management in the digital educational environment: issues of professional training for future teachers. *The Education and Science Journal*. 2022;24(2):48–83. (In Russian.) EDN: QRZQJO. DOI: 10.17853/1994-5639-2022-2-48-83.]

11. Комиссарова Л. М., Янчевская К. А. Стратегическая сессия как метод профессионального обучения. *Вестник Алтайского государственного педагогического университета*. 2023;(1(54)):21–27. EDN: BXSMXA. DOI: 10.37386/2413-4481-2023-1-21-27.

[Komissarova L. M., Yanchevskaya K. A. Strategic session as a method of professional training. *Vestnik Altayskogo Gosudarstvennogo Pedagogicheskogo Universiteta*. 2023;(1(54)):21–27. (In Russian.) EDN: BXSMXA. DOI: 10.37386/2413-4481-2023-1-21-27.]

12. Лёвкина Е. В., Патрикеева Э. Г. Стратегическая сессия как технология повышения креативности преподавателя вуза и вовлечения студентов в образовательный процесс. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2024;(5):71–86. EDN: ETOCVV. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11064.

[Lyovkina E. V., Patrikeeva E. G. Strategic session as a technology for increasing creativity of a university teacher and involving students in the educational process. *Scientific and Methodological Electronic Journal “Concept”*. 2024;(5):71–86. (In Russian.) EDN: ETOCVV. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11064.]

13. Кулешова Т. В., Зинченко О. О. Организация и проведение стратегической сессии в компании. *Актуальные вопросы учета и управления в условиях информационной экономики*. 2022;(4):546–550. EDN: RWSGTN.

[Kuleshova T. V., Zinchenko O. O. Organization and holding of a strategic session in the company. *Topical issues of accounting and management in the information economy*. 2022;(4):546–550. (In Russian.) EDN: RWSGTN.]

14. Трифонова В. Ю. Стратегическая сессия как социальная технология формирования организационной культуры компании. *Социология*. 2022;(1):249–252. EDN: EEFWVM.

[Trifonova V. Yu. Strategic session as a social technology for the formation of the organizational culture of the company. *Sociology*. 2022;(1):249–252. (In Russian.) EDN: EEFWVM.]

15. Тихонова Н. В., Ратнер Ф. Л., Вергасова И. Я. Наставничество в образовании: анализ зарубежных практик и их применимость в условиях России. *Образование и наука*. 2024;26(5):124–151. EDN: FSSJMZ. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-5-124-151.

[Tikhonova N. V., Ratner F. L., Vergasova I. Y. Mentoring in education: an analysis of international practices and their implementation in Russia. *The Education and Science Journal*. 2024;26(5):124–151. (In Russian.) EDN: FSSJMZ. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-5-124-151.]

16. Харланова Е. М., Сиврикова Н. В., Рослякова С. В., Черникова Е. Г. Воспитание цифрового поколения: роль виртуальных сообществ. *Образование и наука*. 2024;26(1):103–132. EDN: XRQKFG. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-1-103-132.

[Kharlanova E. M., Sivrikova N. V., Roslyakova S. V., Chernikova E. G. Educating the digital generation: the role of virtual communities. *The Education and Science Journal*. 2024;26(1):103–132. (In Russian.) EDN: XRQKFG. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-1-103-132.]

17. Коробова О. О., Рычихина Н. С., Сорокин Н. Д., Трошина М. А. Перспективные формы работы, способствующие успешному трудоустройству выпускников вузов/образовательных учреждений в условиях динамичности рынка труда. *Современные наукоемкие технологии. Региональное приложение*. 2023;(1(73)):70–78. EDN: BGVTYW. DOI: 10.6060/snt.20237301.00010.

[Korobova O. O., Rychikhina N. S., Sorokin N. D., Troshina M. A. Promising forms of work that contribute to the successful employment of graduates of universities/educational institutions in the conditions of dynamism of the labor market. *Modern High Technologies. Regional Application*. 2023;(1(73)):70–78. (In Russian.) EDN: BGVTYW. DOI: 10.6060/snt.20237301.00010.]

18. Phung N. B. H., Dung T. Q., Duong N. T. Team knowledge sharing: A game-based learning approach. *The Education and Science Journal*. 2023;25(10):133–152. EDN: GMHONV. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-10-133-152.

19. Головина И. В., Халадов Х. А. С., Медведева Т. Ю., Папуткова Г. А., Милехин А. В. Модель промежуточной оценки профессиональных компетенций будущих педагогов. *Образование и наука*. 2024;26(4):46–67. EDN: VRSBKM. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-4-46-67.

[Golovina I. V., Khaladov Kh. A. S., Medvedeva T. Yu., Paputkova G. A., Milekhin A. V. The model of intermediate assessment of future teachers' professional competencies. *The Education and Science Journal*. 2024;26(4):46–67. (In Russian.) EDN: VRSBKM. DOI: 10.17853/1994-5639-2024-4-46-67.]

20. Bouiri O., Lotfi S., Talbi M. Metacognition & learning process: Using think-aloud protocol (TAP) to understand students and their teacher's reflection processes during a problem-solving situation. *The Education and Science Journal*. 2023;25(5):135–154. EDN: KRLNNM. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-5-135-154.

Информация об авторах

Бычкова Дарья Дмитриевна, канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий, физико-математический факультет, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0272-2667>; e-mail: dd.bychkova@guppros.ru

Проданец Алина Васильевна, магистрант направления подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование», программа подготовки «Современные информационные образовательные технологии», физико-математический факультет, Государственный университет просвещения, г. Москва, Россия; ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4262-1994>; e-mail: alina19prodanec@mail.ru

Information about the authors

Darya D. Bychkova, Candidate of Sciences (Education), Docent, Associate Professor at the Department of Computational Mathematics and Information Technology, Faculty of Physics and Mathematics, State University of Education, Moscow, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-0272-2667>; e-mail: dd.bychkova@guppros.ru

Alina V. Prodanets, a master's student in the field of training 44.04.01 “Pedagogical Education”, the training program “Modern Information Educational Technologies”, Faculty of Physics and Mathematics, State University of Education, Moscow, Russia; ORCID: <http://orcid.org/0009-0001-4262-1994>; e-mail: alina19prodanec@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 15.01.25.

Поступила после рецензирования / Revised: 07.02.25.

Принята к печати / Accepted: 11.02.25.

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-31-41



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕРВИСОВ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЯЗЫКОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ ДЛЯ ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Г. В. Садыкова¹ ✉, А. Р. Каюмова¹, Д. И. Халиуллина¹¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия

✉ gsadykov@kpfu.ru

Аннотация

Революционные открытия последних лет в области генеративного искусственного интеллекта (ИИ) и растущая доступность образовательных интеллектуальных систем вызвали множество вопросов, связанных с применимостью технологий ИИ в образовании. Представленное в статье исследование является частью научного проекта, направленного на создание модели интеграции технологий ИИ в программы языкового развития детей дошкольного возраста. Авторы статьи на основе эмпирических данных исследуют и обосновывают потенциал двух сервисов генеративного ИИ (Fusion Brain и Suno AI) как инструментов развития языковых навыков детей дошкольного возраста, изучающих иностранный (английский) язык.

Авторы использовали комплексный метод педагогического эксперимента, основными задачами которого было, во-первых, апробировать возможности сервисов генеративного ИИ для развития словарного запаса, во-вторых, выявить те характеристики сервисов, которые могут способствовать или препятствовать созданию продуктивной и безопасной среды языкового развития детей 4–6 лет. Полученные в ходе эмпирического исследования данные позволили авторам сформулировать важные принципы интеграции технологий ИИ в дошкольное языковое образование. Эти принципы могут быть рекомендованы воспитателям и педагогам, участвующим в развитии речи детей дошкольного возраста. В силу инновационного характера разработанных и описанных сценариев применения технологий генеративного ИИ результаты исследования могут быть использованы в целях развития компетенций педагогов в России и за ее пределами.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, английский язык как иностранный, методика преподавания языка, дошкольное образование, изучение языков, словарный запас.

Для цитирования:

Садыкова Г. В., Каюмова А. Р., Халиуллина Д. И. Использование сервисов генеративного искусственного интеллекта в языковых образовательных программах для детей дошкольного возраста. *Информатика и образование*. 2025;40(1):31–41. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-31-41.

USING GENERATIVE ARTIFICIAL INTELLIGENCE SERVICES IN LANGUAGE LEARNING PROGRAMS FOR PRESCHOOL CHILDREN

G. V. Sadykova¹ ✉, A. R. Kayumova¹, D. I. Khaliullina¹¹ Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia

✉ gsadykov@kpfu.ru

Abstract

Revolutionary discoveries of recent years in the field of generative artificial intelligence (AI) and the growing availability of educational intelligent systems have raised many questions related to the applicability of AI technologies in education. The research presented in the article is part of a scientific project aimed at creating a model for integrating AI technologies into language development programs for preschool children. The authors of the article use empirical data to explore and justify the potential of two generative AI services (Fusion Brain and Suno AI) as tools for developing language skills of preschool children learning a foreign (English) language.

The authors used a comprehensive method of pedagogical experiment, the main objectives of which were, firstly, to test the affordances of generative AI services for vocabulary development, and secondly, to identify the characteristics of AI services that can promote or hinder the creation of a productive and safe language development environment for children aged 4–6. The data obtained

during the empirical study allowed the authors to formulate important principles for integrating AI technologies into preschool language education. These principles can be recommended to educators and teachers involved in the speech development of preschool children. Due to the innovative nature of the developed and described scenarios for the usage of generative AI technologies, the results of the study can be used for the development of teachers' competencies in Russia and abroad.

Keywords: generative artificial intelligence, English as a foreign language, EFL, methods of language teaching, early childhood education, language learning, vocabulary.

For citation:

Sadykova G. V., Kayumova A. R., Khaliullina D. I. Using generative artificial intelligence services in language learning programs for preschool children. *Informatics and Education*. 2025;40(1):31–41. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-31-41.

1. Введение

Проблема применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовании относится к одной из наиболее актуальных тем в современной мировой педагогике, что обусловлено последними прорывами в области генеративного ИИ и растущей доступностью образовательных интеллектуальных систем. Оценив возможности ИИ в области создания устных и письменных текстов на различных языках, преподаватели иностранных языков сразу стали осваивать потенциал смарт-технологий¹. Ведущие ассоциации по преподаванию языка посредством цифровых технологий — Международное сообщество по применению технологий в образовании (ISTE), Европейская ассоциация изучения языка компьютерными методами (EUROCALL), Международный консорциум компьютерного обучения языкам CALICO — проводят конференции, темами которых становятся возможности применения ИИ в языковом образовании. В рамках ассоциаций иницируются проекты, демонстрирующие важность постановки и решения вопросов, касающихся освоения новых интеллектуальных инструментов и сервисов в целях переосмысления и реформирования образовательных процессов, способствующих эффективной подготовке современных детей². О широких возможностях ИИ для учащихся и преподавателей говорят и российские исследователи и педагоги³.

Вместе с тем педагогическое сообщество пока имеет лишь незначительный опыт интеграции технологий генеративного ИИ в систему языкового образования, что в первую очередь обусловлено новизной самих технологий, получивших широкое распространение лишь в середине 2023 года. Имеющиеся научные публикации, как правило, затрагивают вопросы применения ИИ в программах высшего образования, реже — среднего образования. Проблема взаимодействия детей дошкольного возраста с ИИ-сервисами нового поколения пока мало изучена, но требует пристального внимания в силу актуальности, т. к. в скором времени «без реалистичной трехмерной

виртуальной реальности, искусственного интеллекта и интерактивной геймификации электронное обучение будет восприниматься как занудное времяпрепровождение» [1]. Дети, рожденные после 2010 года, так называемое «поколение Альфа», — это самая технологически продвинутая демографическая группа на сегодняшний день: они растут с голосовыми помощниками в качестве своих друзей [2, 3] и играют в «умные» игрушки [4]. «Альфы» контролируют свой медиамир глазами, жестами и голосом. Благодаря ИИ пользователи «поколения Альфа» потребляют гиперперсонализированный контент, который адаптируется к их меняющимся настроениям, потребностям, устройствам и местоположению⁴.

В педагогических кругах о важности развития грамотности в области ИИ не только среди взрослых, но и среди детей раннего возраста стали говорить еще до активной популяризации генеративного ИИ [5, 6]. Технологии искусственного интеллекта стали предметом обучения в образовательных программах, направленных на развитие у детей элементарных навыков работы с ИИ (например, навыков кодирования) [7]. Нередко такие программы строятся на развитии базовых знаний о робототехнике и компьютерной науке в целом, как, например, в учебных модулях, которые разработаны австрийским ученым М. Kandhofer и его коллегами и описаны в их статье «Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university» [7]. Представители медиалаборатории Массачусетского технологического института R. Williams, H. W. Park, C. Breazeal в статье «A is for artificial intelligence» [8] описали взаимодействие дошкольников с созданной ими платформой PopBots. Она состоит из социального робота, работающего на основе смартфона, блоков LEGO, мотора LEGO WeDo и программного интерфейса для планшетов. Апробация PopBots, в рамках которой 80 детей в возрасте 4–6 лет программировали и взаимодействовали с социальным роботом, показала возможность успешного освоения знаний об ИИ, в том числе о машинном обучении и генеративном ИИ [там же].

Исследования показывают, что развитие компетенций в области ИИ может успешно проходить и в тандеме ребенок—родитель. К примеру, в статье S. Druga, F. L. Christoph, A. J. Ko «Family as a third

¹ Смарт-технологии (англ. smart — умные) используют искусственный интеллект, интернет вещей и другие современные информационные системы для улучшения и автоматизации различных процессов.

² Artificial Intelligence in Education. ISTE. <https://iste.org/ai>

³ Виртуальный учитель: как ИИ меняет образование. Национальный портал в сфере искусственного интеллекта. Новости. 06.09.2023. <https://ai.gov.ru/mediacenter/virtualnyy-uchitel-kak-ii-menyaet-obrazovanie/>

⁴ Generation Alpha. The future of a new era of users. A WDR Innovation Hub future report. Köln, Germany, Westdeutscher Rundfunk; 2021. 41 p. https://zukunft.wdr.de/assets/pdf/WDR-GenAlpha_Report-EN.pdf

space for AI literacies: How do children and parents learn about AI together?» [9] описан 5-недельный проект, в рамках которого дети 5–11 лет и их родители смогли приобрести навыки кодирования и использования смарт-программ. При этом родители брали на себя не только роли наставника и посредника (т. е. традиционные роли для педагога), но и роли болельщика, ученика, соавтора и конструктора-любителя, способствуя как освоению детьми компетенций в области ИИ, так и созданию так называемого «третьего пространства» для комфортного и безопасного обучения ребенка.

Взаимодействие родителя, ребенка и технологий ИИ стало объектом изучения и в исследовании австралийских ученых **S. Kewalramani, I. Palaiologou, M. Dardanou, K.-A. Allen, S. Phillipson**, описанном в статье **«Using robotic toys in early childhood education to support children's social and emotional competencies»** [10]. Авторы показали, что игрушки, построенные на базе ИИ, могут обеспечить социальную и эмоциональную поддержку через диалоги, игру и создание чувства воображаемого единения с роботом во время процесса кодирования.

Среди активных пропагандистов раннего взаимодействия детей с ИИ необходимо также отметить гонконгских разработчиков программ обучения **J. Su** и **Y. Zhong**. Они считают целесообразным и продуктивным обучать детей 5–7 лет не только таким концептам, как «машинное обучение» и «распознавание речи», но также и этическим вопросам, связанным с возможной предвзятостью и несовершенствами современных технологий ИИ. В своей программе обучения, представленной в статье **«Artificial intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions»** [11], **J. Su** и **Y. Zhong** успешно апробировали увлекательные игровые задания по созданию и кастомизации фильтров для распознавания собственного лица играющего или по рисованию скетчей для их дальнейшей загрузки в нейросеть. Более того, выполнение одного из заданий программы приводило детей к пониманию того, что ИИ — это несовершенный продукт, построенный на базе данных, несущей в себе субъективные и иногда ошибочные представления создателей.

Исследователи-методисты показывают, что инструменты ИИ можно успешно использовать для развития всех четырех языковых навыков: аудирования [12, 13], письма [14, 15], чтения [16, 17] и говорения [18, 19]. Ряд исследований свидетельствует о том, что для эффективного изучения языка важны такие характеристики технологий ИИ, как мультимодальность (использование визуальных, аудиальных и текстовых форматов предоставления контента), интерактивность, геймифицированность, а также реалистичность и персонализация взаимодействия с голосовыми и визуальными ИИ-сервисами. Технологии ИИ облегчают взаимодействие с контентом, обеспечивают индивидуальные траектории обучения, адаптируются к аффективным (эмоциональным) потребностям обучающихся, в целом мотивируя к обучению.

Однако следует отметить, что исследования о применении технологий ИИ в языковом развитии дошкольников находятся в зачаточном состоянии [10]. Несмотря на то что в ряде статей поднимался вопрос использования технологий ИИ в работе с дошкольниками [20], исследователей, как правило, интересовало не развитие языка и речи ребенка раннего возраста, а формирование иных компетенций (цифровых, социальных, эмоциональных и пр.). Вместе с тем было показано, что учебная деятельность, использующая антропоморфных роботов, может расширить у детей словарный запас как родного языка [21, 22], так и иностранного [23]. Например, развитие речевых навыков с помощью игровых заданий с антропоморфным роботом было описано в статье **J. M. Kory-Westlund, C. Breazeal** **«Exploring the effects of a social robot's speech entrainment and backstory on young children's emotion, rapport, relationship, and learning»** [21]. Подобный робот оказался также эффективным компаньоном для изучения иностранного (испанского) языка детьми в возрасте от 3 до 5 лет, что было описано в работе **G. Gordon, S. Spaulding, J. K. Westlund** и др. **«Affective personalization of a social robot tutor for children's second language skills»** [23]. Авторы смогли доказать положительное влияние персонализированных мотивационных стратегий, демонстрируемых роботом с помощью вербальных и невербальных действий.

Таким образом, становится очевидным, что персонализация и игровая составляющая имеют первостепенное значение для построения продуктивного и эмоционально комфортного взаимодействия между ребенком и технологиями. Эта идея обсуждалась в педагогических исследованиях применительно к более традиционным технологиям задолго до того, как она была распространена на ИИ [24, 25]. Однако в силу экспонентного роста интереса к новым технологиям, а именно к генеративному искусственному интеллекту, на сегодняшний день существует острая необходимость в эмпирических исследованиях, которые будут разрабатывать и апробировать новые сценарии обучения для эффективного и безопасного взаимодействия между ребенком и ИИ-платформами и сервисами.

Исследование, представленное в статье, является частью научного проекта, направленного на создание модели интеграции технологий ИИ в программы языкового развития детей дошкольного возраста. **Цель описанного в статье исследования** — на основе эмпирических данных изучить и обосновать потенциал двух сервисов генеративного ИИ как инструментов развития языковых навыков детей дошкольного возраста, изучающих иностранный (английский) язык.

2. Материалы и методы

Эмпирическое исследование, описанное в статье, построено на основе комплексного метода педагогического эксперимента, включающего в себя

констатирующий срез, экспериментальное обучение по материалам, разработанным в соответствии с целями и задачами исследования, контрольный срез и сравнение результатов контрольной и экспериментальной групп. **Материалом исследования послужили:**

- результаты тестирования детей (53 человека);
- анкета, заполненная педагогом экспериментальных групп;
- интервью педагога экспериментальных групп;
- дневник ситуационной рефлексии педагога экспериментальных групп;
- видеозаписи занятий двух 5-дневных обучающих модулей с использованием ИИ-технологий.

Опытно-экспериментальной базой исследования стала полилингвальная дошкольная образовательная организация, где воспитываются дети 3–7 лет. В эксперименте участвовали четыре группы детей 4–6 лет: две экспериментальные группы (по 15 и 13 человек) и две контрольные группы (по 13 и 12 человек). Группы формировались методом нерепрезентативной выборки, что было связано с условиями работы экспериментальной площадки, не позволившей менять состав групп. Программа детского сада включает в себя обязательное изучение английского языка в рамках отдельных занятий с преподавателем английского языка и в режимных моментах с англоговорящими воспитателями (в том числе носителями английского языка), которые обеспечивают создание языковой среды.

Для проведения эксперимента были разработаны два 5-дневных обучающих модуля, каждый из которых направлен на апробацию внедрения ИИ-сервисов:

- **Fusion Brain** (<https://fusionbrain.ai/>) — сервис для создания изображений на основе генеративной модели Kandinsky (экспериментальная группа 1 и контрольная группа 1);
- **Suno AI** (<https://suno-ai.me/>) — сервис для создания песен (экспериментальная группа 2 и контрольная группа 2).

Результаты тестирования подверглись количественному анализу, в то время как материалы, полученные из анкеты, интервью, дневника ситуационной рефлексии педагога экспериментальных групп и видеозаписей занятий, прошли контент-анализ. Верификация и валидация результатов осуществлялась посредством триангуляции методов (совместного использования количественных и качественных методов исследования), триангуляции источников данных и аналитической триангуляции (с привлечением двух аналитиков) [26]. В силу малочисленности и нерепрезентативности выборки участников эксперимента потенциал генерализации результатов исследования ограничен, однако это не исключает их значимости для понимания возможностей технологий искусственного интеллекта как средств развития языковых способностей детей дошкольного возраста.

3. Результаты

3.1. Апробация сервисов генеративного ИИ для развития словарного запаса

В целях выявления потенциала сервисов генеративного ИИ для расширения словарного запаса детей дошкольного возраста, изучающих иностранный (английский) язык, были разработаны и апробированы обучающие задания, предусматривающие использование функционала двух сервисов — Fusion Brain и Suno AI.

Эксперимент проводился в три этапа.

На констатирующем этапе был проведен констатирующий срез, в ходе которого педагог с помощью карточек с изображением лексики по темам «Водные обитатели» и «Вкусная неделя» провел диагностику лексического запаса каждого участника эксперимента.

На формирующем этапе эксперимента педагог провел по пять 15–20 минутных занятий с каждым из апробируемых сервисов. При апробации Fusion Brain в качестве основных заданий детям было предложено, во-первых, придумать предложения для генерации изображений, а во-вторых, создать мини-сценарий для генерации короткого видео в мультипликационном формате. При апробации Suno AI дети по очереди сочиняли текст для песни, музыку для которой позже сгенерировал ИИ-сервис.

На контрольном этапе по завершении 5-дневного модуля педагог провел устный контрольный срез, используя карточки с изображением изученной лексики.

Эмпирические данные свидетельствуют о возможности успешно применять технологии генеративного искусственного интеллекта для обогащения словарного запаса детей дошкольного возраста, изучающих иностранный (английский) язык. Это подтверждается количественными показателями, полученными в ходе констатирующего и контрольного срезов.

Рассмотрим сравнительные результаты детей экспериментальной группы 1, где занятия проводились с использованием Fusion Brain (рис. 1). В данной группе по результатам констатирующего среза 5 участников (33,3 %) были отнесены к категории низкого уровня (с успеваемостью ниже 55 %), 8 участников (53,3 %) — к категории среднего уровня (с успеваемостью от 56 % до 70 %) и 2 участника (13,3 %) — к категории высокого уровня (с успеваемостью от 71 % до 85 %). **Контрольный срез** показал, что все ученики продемонстрировали рост словарного запаса при работе с инструментом ИИ в классе. Шесть учеников (40 %) достигли высокого уровня, а 9 учеников (60 %) — очень высокого уровня знания изучаемой лексики (более 86 % правильных ответов). На рисунке 1 показан процент правильных ответов для каждого из 15 участников в предварительных и итоговых тестах.

Таким образом, сравнение результатов тестов, проведенных на констатирующем и контрольном

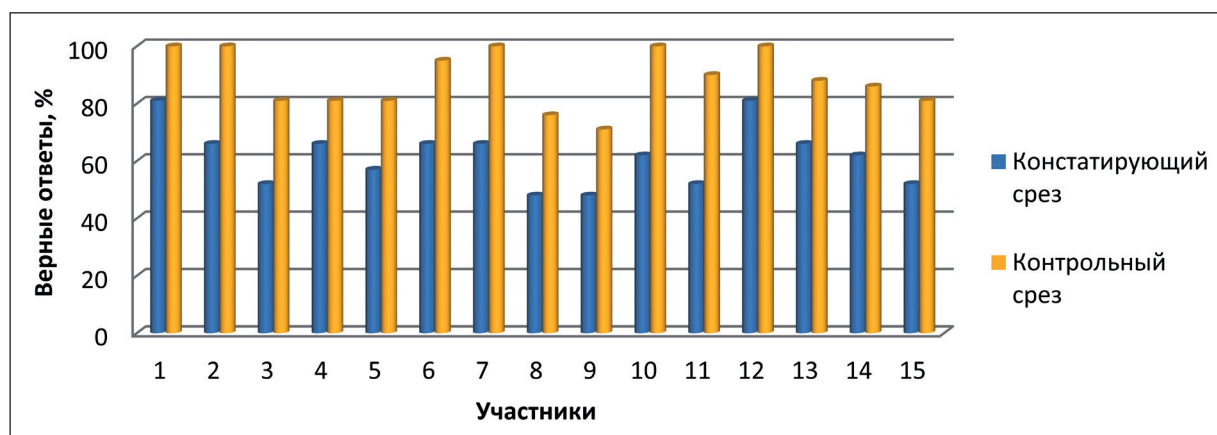


Рис. 1. Результаты констатирующего и контрольного срезов в экспериментальной группе 1 (ИИ-сервис — Fusion Brain)

Fig. 1. Results of pre- and post-tests in the experimental group 1 (AI service Fusion Brain)

этапах эксперимента, показывает положительную динамику в отношении количества правильно использованных слов. Если на констатирующем этапе среднее значение верных ответов составило 61,6 %, то на контрольном этапе среднестатистический участник эксперимента смог правильно ответить на 88,6 % вопросов, показав прирост словарного запаса в 27 % (рис. 2), что позволяет говорить о воз-

можности эффективного использования ИИ-сервисов для развития лексики у детей в образовательных контекстах, схожих с экспериментальным.

Сравнение результатов констатирующего и контрольного срезов для экспериментальной группы 1 и контрольной группы 1 также позволяет говорить о высоком потенциале ИИ как инструмента развития лексического

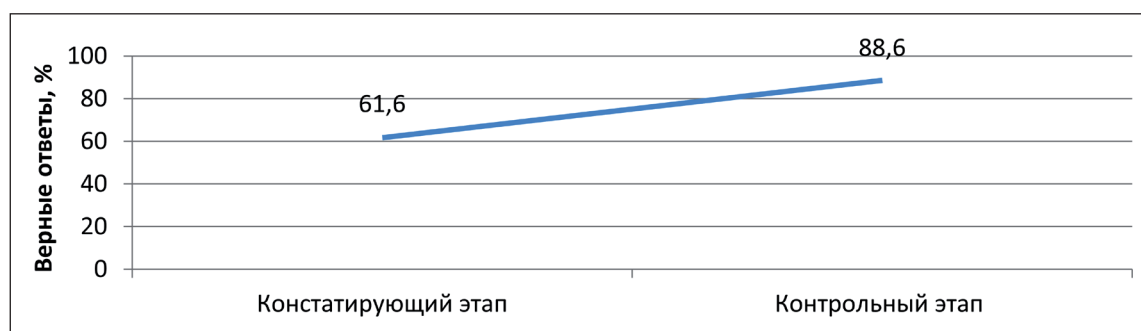


Рис. 2. Среднее значение правильно использованной лексики на констатирующем и контрольном срезах в экспериментальной группе 1 (ИИ-сервис — Fusion Brain)

Fig. 2. The mean value of correctly used vocabulary at pre- and post-tests in the experimental group 1 (AI service Fusion Brain)

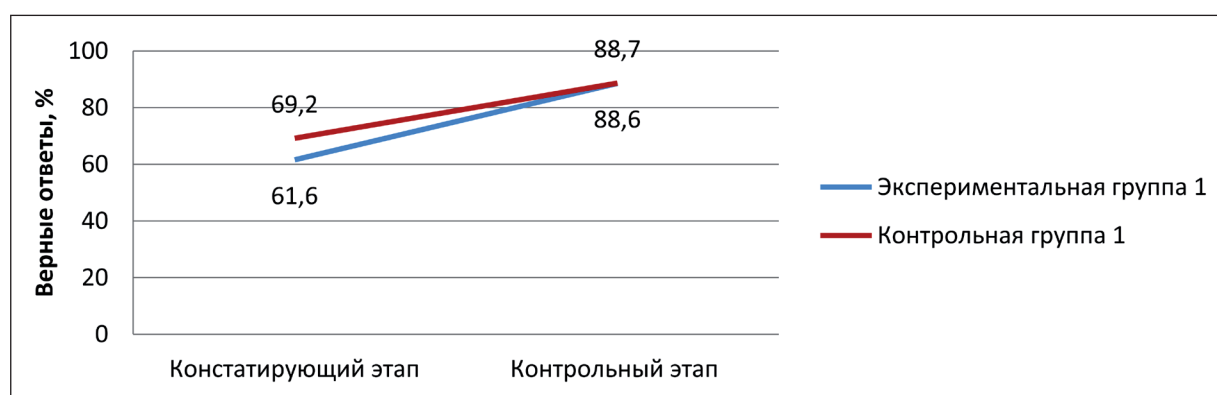


Рис. 3. Сравнение результатов экспериментальной группы 1 и контрольной группы 1 (среднее значение)

Fig. 3 Results comparison of experimental group 1 and control group 1 (the mean value)

запаса детей, изучающих иностранный (английский) язык (рис. 3). Несмотря на то что дети в контрольной группе 1 изначально продемонстрировали более высокие результаты (средний показатель правильных ответов составил 69,2 %), их показатели превысили результаты экспериментальной группы 1 на контрольном срезе с минимальной разницей в 0,1 % (88,6 % и 88,7 % соответственно).

Рассмотрим сравнительные результаты детей экспериментальной группы 2, где были апробированы разработанные задания на основе сервиса для создания песен Suno AI (рис. 4). В данной группе по результатам констатирующего среза 9 участников из тринадцати (69,2 %) были отнесены к категории низкого уровня (с успеваемостью ниже 55 %), 4 участника (30,8 %) — к категории средне-высокого уровня (с успеваемостью от 56 % до 85 %). Как и в экспериментальной группе 1, результаты контрольного среза показали рост лексического запаса участников по теме «Вкусная неделя». Трое учеников (23 %) достигли высокого уровня, а 9 учеников (69,2 %) — очень высокого уровня знания ключевой лексики (более 86 % правильных ответов). Ни один из участников не показал низкого уровня знания пройденной лексики. На рисунке 4 показан процент

правильных ответов каждого из 13 участников в предварительных и итоговых тестах.

Сравнение результатов констатирующего и контрольного срезов показывает положительную динамику в отношении правильно использованной лексики. На констатирующем этапе среднее значение верных ответов составило 50,2 %, на контрольном — 86,1 %. Зафиксированный прирост словарного запаса в 35,9 % (рис. 5) позволяет говорить о высокой эффективности использования ИИ-генераторов песен в процессе развития лексики у детей дошкольного возраста.

Сравнение результатов констатирующего и контрольного срезов в экспериментальной группе 2 и контрольной группе 2 также свидетельствует о значительном потенциале ИИ-технологий как инструментов развития лексического состава детей, изучающих иностранный (английский) язык. Несмотря на то что дети в контрольной группе 2 изначально продемонстрировали более высокие результаты (средний показатель правильных ответов равен 59,9 %), их показатели превысили результаты экспериментальной группы 2 на контрольном срезе только на 2,7 % и составили 88,8 % (рис. 6).

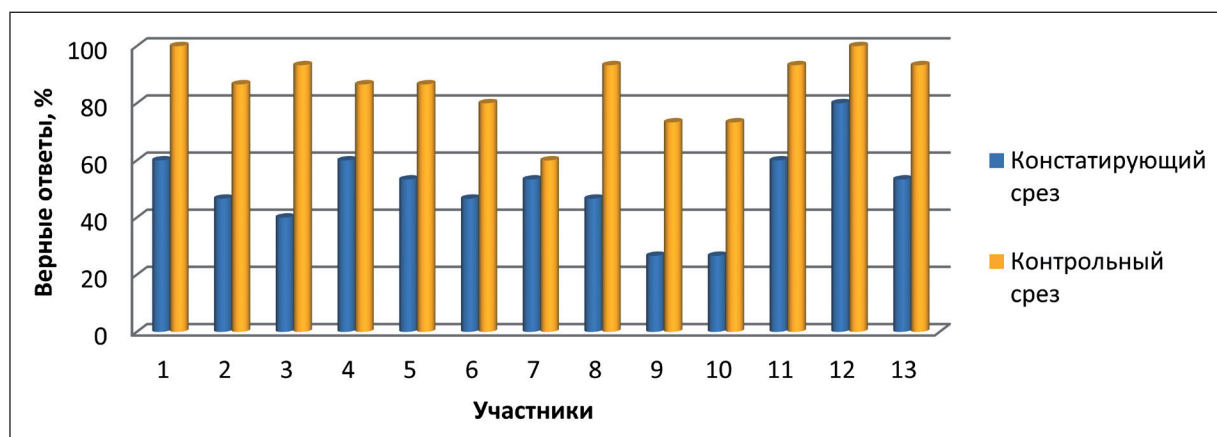


Рис. 4. Результаты констатирующего и контрольного срезов в экспериментальной группе 2 (ИИ-сервис — Suno AI)

Fig. 4. Results of pre- and post-tests in the experimental group 2 (AI service Suno AI)

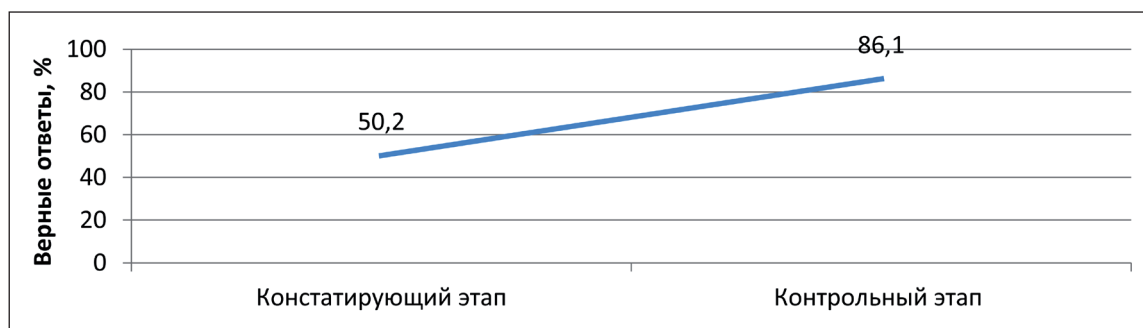


Рис. 5. Среднее значение правильно использованной лексики на констатирующем и контрольном срезах в экспериментальной группе 2 (ИИ-сервис — Suno AI)

Fig. 5. The mean value of correctly used vocabulary at pre- and post-tests in the experimental group 2 (AI service Suno AI)

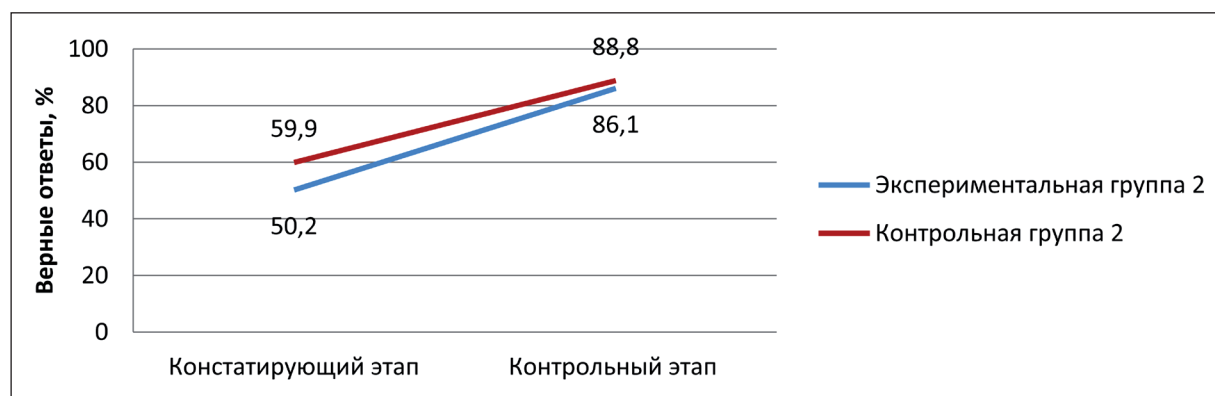


Рис. 6. Сравнение результатов экспериментальной группы 2 и контрольной группы 2 (среднее значение)

Fig. 6. Results comparison of experimental group 2 and control group 2 (the mean value)

3.2. Характеристики ИИ-сервисов

Контент-анализ материалов эксперимента, собранных на основе анкетирования педагога экспериментальных групп, интервью и дневника ситуационной рефлексии данного педагога, а также видеозаписей занятий, позволил выявить характеристики, способствующие или препятствующие использованию ИИ-сервисов в качестве средств обучения иностранному (английскому) языку детей дошкольного возраста.

Материалы эксперимента свидетельствуют о значительном потенциале сервисов ИИ как мотиваторов к обучению. ИИ-сервисы обладают так называемой магией экрана, способствующей активному вовлечению детей в процесс обучения. Сервисы, построенные на базе ИИ, позволяют педагогу разработать и внедрить задания по совместному конструированию нового продукта (картинки, видео, песни) с параллельным введением новой лексики, новых языковых структур и повторением ранее изученного языкового материала. Результаты эксперимента говорят о пользе заданий, построенных с использованием ИИ, для привлечения и удержания внимания детей, создания вау-эффекта или эффекта, основанного

на страхе упустить нечто интересное/важное (англ. Fear of Missing Out, FOMO). Этот механизм ранее отмечался в литературе по отношению к традиционным компьютерным и мобильным технологиям [24, 27]. В нашем эксперименте он был особенно очевиден на 5-м дне занятий в экспериментальной группе 1, когда дети увидели анимированное видео, созданное ими с помощью Fusion Brain: часть детей вскочила с мест, побежала к экрану, демонстрируя неподдельное волнение, удовольствие и вовлеченность.

Магия экрана во многом объясняется мультимодальными характеристиками ИИ-сервисов. Fusion Brain позволяет генерировать картинки или короткие анимационные видео, созданные по текстовому запросу. Педагог использовал данные возможности, во-первых, при создании презентации для ввода новой лексики, во-вторых, для генерации картинок и видео по устным запросам, созданным совместно с детьми. В обоих случаях иллюстративный контент применялся для инициации диалогов и полилогов о данном контенте. Например, педагог артистично ведет полилог с учениками о том, что происходит на экране (рис. 7):

Учитель (по-английски произносит вслух запрос, сделанный в Fusion Brain, показывая коли-



Рис. 7. Момент полилога о сгенерированном видео

Fig. 7. The moment of the polylogue about the generated video

чество лягушек пальцами). Три зеленые лягушки прыгают в реке. (*Продолжает по-английски, указывая на недавно созданное видео.*) Правильно или нет?

Ученики (*по-английски, неуверенно*). Да.

Учитель (*по-английски*). Давайте посчитаем (*Начинает считать по-английски.*) Один... два ...

Ученики (*подхватывают счет по-английски*). Три... четыре.

Учитель (*по-английски, удивленно, показывая количество пальцами*). Четыре лягушки. (*Спрашивает по-русски.*) А мы сколько просили?

Ученик Г (*по-английски*). Три!

Учитель (*по-английски, печально*). Три... (*Добавляет по-русски.*) Слишком много лягушек получилось, да?

Аудиальный контент ИИ-сервиса Suno AI также способствовал вовлечению детей в обучающий процесс, развитию языковых навыков аудирования, говорения и совершенствованию словарного запаса по теме «Вкусная неделя». По сценарию, разработанному для экспериментальной группы 2, педагог заранее создал песню с использованием новой лексики, дал возможность детям прослушать ее и затем инициировал задание по созданию детьми новой песни и совместному пропеванию текста под мелодию, предложенную сервисом по заданным параметрам. На основе слов, предложенных детьми, ИИ-сервис создал два куплета песни, текст припева был написан педагогом¹.

Дети с удовольствием прослушали сгенерированную песню, с радостью улавливали придуманные ими строчки в песне, сопровождая это возгласами: «Это моя [строчка]!», — и уже при первом прослушивании повторяли некоторые слова.

Как и при применении ИИ-сервиса Fusion Brain, функционал сервиса Suno AI, изначально не несущего обучающего заряда, использовался педагогом для языкового развития детей. Так, например, при выборе темпа песни педагог сфокусировал внимание на том, что темп может быть быстрым и медленным, назвал эти прилагательные на английском языке, сопроводив слова быстрыми и медленными движениями тела, поощрил детей выбрать темп и озвучить выбор устно.

Проведенные эксперименты демонстрируют ключевую роль педагога в формировании эффективного и безопасного взаимодействия между ребенком и ИИ-технологией. Педагог не только выбирает и предварительно тестирует тот или иной ИИ-сервис, не только разрабатывает сценарий, но активно регулирует и контролирует весь процесс взаимодействия. На занятии по языку данное взаимодействие прежде всего требует от педагога создания благоприятной ситуации, в которой обучающиеся могут получить входной языковой материал (*англ. language input*) и использовать его в речи (*англ. language output*). В описываемом эксперименте педагог создавал такую

ситуацию посредством демонстрации и произнесения слов и речевых структур с помощью ИИ-сервисов, моделирования использования языкового материала, активного вовлечения всех детей в процесс сочинения и произнесения текстов для генерации картинок, видео и песен с помощью Fusion Brain и Suno AI. Педагог мог корректировать тексты и сам вводил их в письменном виде, учитывая дописанный этап развития детей и особенности ИИ-сервисов, требующих набирания текстов вручную на компьютерной клавиатуре. Таким образом, исследование показало, что функционал сервисов, подобных Fusion Brain и Suno AI, изначально не предполагает прямого взаимодействия этих технологий с детьми, не позволяет заменить педагога, имеет существенные ограничения и поэтому требует активного посредничества учителя на всех этапах работы с обозначенными ИИ-сервисами и подобными технологиями.

Важность ведущей роли педагога стала очевидной и тогда, когда были выявлены характеристики ИИ-сервисов, представляющие потенциальную опасность для психологического (эмоционального) здоровья детей дошкольного возраста. В ходе исследования было обнаружено, что на данный момент ИИ-сервисы, подобные Fusion Brain, могут генерировать изображения, которые искажают реальность, не соответствуют текстовым запросам и/или могут вызывать негативные эмоции, в частности страх. К примеру, при разработке сценария занятий с помощью Fusion Brain педагог не смог сгенерировать адекватное изображение хвоста рыбы, создав некое существо, похожее на рыбу без головы (рис. 8), что не подходило для работы с детьми. Позже в ходе занятия педагог и дети только после третьей попытки смогли получить правильное изображение по запросу «green octopus swimming in the sea near pink jellyfish»



Рис. 8. Изображение, созданное Fusion Brain по запросу «хвост рыбы»

Fig. 8. Fusion-Brain's image, generated by the prompt "a tail of a fish"

¹ The eggplant is purple and big, tra-la-la. Suno.com. 09.08.2024. <https://suno.com/song/99ab0592-c158-49e3-9cf0-48db91b64283>

(«зеленый осьминог плавает в море рядом с розовой медузой»), т. к. сервис первоначально выдавал изображение одного розово-зеленого осьминога, имеющего сходство с медузой. Педагогу также пришлось отказать ребенку, предлагавшему изобразить акулу, которая «всех съест», — чтобы избежать негативных эмоций, которые могла бы вызвать визуализация, созданная ИИ-сервисом.

При применении сервиса по генерации песен Suno AI педагог также должен адаптировать работу сервиса в соответствии с потребностями детей дошкольного возраста и их языковыми компетенциями. В частности, была выявлена необходимость:

- использовать детскую музыку в медленном темпе, чтобы облегчить понимание текста на слух и дальнейшее заучивание песни;
- выстраивать песню по схеме «интродукция — куплет — припев»:
 - интродукция состоит только из музыки, не содержит слов и необходима для создания настроения песни; она также дает возможность настроиться на пение, в противном случае дети не успевают начать петь вовремя;
 - куплет и припев содержат ключевую лексику, которая накладывается на изучаемую грамматическую структуру за счет синтаксического параллелизма (повторов в тексте песни);
- включать проигрыши и/или междометия (tra-la-la, wow и пр.), чтобы сократить количество новой ключевой лексики на единицу времени.

Исследование показало также, что при разработке сценария взаимодействия детей с программами, построенными на базе ИИ, педагог должен быть готов к техническим проблемам, в частности, к замедленной работе ИИ-сервисов при отсутствии скоростного интернета. Создание видео и музыки может занять 5–7 минут, в течение которых педагог должен предложить детям другие задания, желательно связанные с физической подвижностью, например, речевые задания по методике полного физического реагирования (*англ.* Total Physical Response, TPR).

4. Обсуждение результатов и рекомендации

Последние два десятилетия наши дети росли в окружении мультимодальных источников информации, а цифровые экраны завоевали их внимание благодаря интерактивным, игровым и визуально привлекательным характеристикам. Сегодня педагоги могут применять более продвинутые инструменты — технологии ИИ, которые помимо возможностей, предоставляемых традиционными цифровыми технологиями, создают условия для внедрения новых методов обучения и преподавания. Этот новый потенциал заложен в сути ИИ, а именно в обладании «качествами, которые свойственны человеческому мозгу, такими как способность интерпретировать и воспроизводить язык, распознавать или создавать

изображения, решать проблемы и учиться на основе предоставленных ему данных»¹. Эти способности ИИ к творчеству и самообучению носят непредсказуемый характер, что может вызывать вопросы и беспокойство педагогического сообщества, в частности тех, кто работает в сфере дошкольного образования.

Наше исследование, во-первых, выявило возможность эффективного применения ИИ-сервисов для развития словарного запаса детей-дошкольников, изучающих английский язык в условиях детской образовательной организации; во-вторых, показало наличие характеристик ИИ, которые могут как способствовать, так и препятствовать интеграции ИИ-сервисов в языковые образовательные программы для детей.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что ИИ-сервисы не только позволяют педагогу создавать увлекательные, интерактивные и креативные задания, развивающие языковые навыки и расширяющие словарный запас, но и требуют активного участия педагога в целях создания условий для эффективного и безопасного взаимодействия ребенка с ИИ. Анализ данных сделал очевидной необходимость повышения компетенций педагога в области технологий искусственного интеллекта, потенциал которых может быть эффективно использован при разработке программ развития детей, в частности, программ обучения иностранному (английскому) языку. Вместе с тем в силу того, что количество участников эксперимента было ограниченным и апробировались только два ИИ-сервиса, необходимы дальнейшие эмпирические исследования в данной области.

Результаты исследования позволяют дать ряд рекомендаций для педагогов, планирующих использовать технологии ИИ в дошкольном образовании, в особенности в программах языкового развития детей.

Во-первых, следует изучить существующие технологии ИИ, которые находятся в свободном доступе и не требуют длительного времени для освоения. Нужно понимать, что на данный момент уже существуют коммерческие программы обучения языкам, построенные на основе ИИ, такие как, например, платформа Buddy (<https://buddy.ai/ru>), разработанная специально для обучения детей английскому языку. Однако для массового образования следует опираться на открытые сервисы, такие как Fusion Brain и Suno AI, которые являются дополнительным средством обучения и требуют проработки сценария их внедрения в конкретный образовательный контекст. В дальнейшем авторы данного исследования планируют публикацию методического пособия с рекомендованными ИИ-сервисами и сценариями их использования.

Во-вторых, необходимо перепроверять созданный контент на предмет реалистич-

¹ Artificial intelligence. Meaning of artificial intelligence in English. *Cambridge English Dictionary*. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/artificial-intelligence>

ности и отсутствия искажения действительности, на предмет адекватности для целевой аудитории. Поскольку технологии ИИ используют базу данных, которая заложена их создателями, они зачастую представляют лишь фрагмент действительности и могут носить признаки предвзятости, дискриминации, неэтичности. Педагог должен учитывать, что ИИ-технологии на данный момент не достигли уровня, при котором генерируемый ими контент не требует проверки и контроля, а значит, со стороны педагога требуется особое внимание к разработке плана урока (модуля) и методических материалов для его проведения.

В-третьих, при создании сценария занятий с использованием сервисов ИИ, как и при работе с традиционными информационно-коммуникационными технологиями, **педагогу следует учитывать возможность технических сбоев, в связи с чем требуются дополнительные задания для удержания внимания обучающихся.** Для дошкольников особенно важно переключение с цифрового экрана на взаимодействие с педагогом, другими детьми и предметами окружающей действительности, возможность физической активности, выполнение заданий на развитие мелкой и крупной моторики, упражнений для развития речи (как родной, так и неродной/иностранной).

Использование ИИ-технологий не может быть самоцелью; любая технология — это лишь средство для создания обучающей среды, поэтому педагог должен лимитировать использование ИИ-сервисов, учитывая потребности детей и задачи конкретной образовательной программы.

Для развития языковых навыков у детей особенно продуктивной может быть технология предметно-языкового интегрированного обучения (англ. Content and Language Integrated Learning, CLIL). Данные нашего исследования говорят о возможности и необходимости интегрированного изучения контента для развития компетенций детей как минимум в трех областях: владение языком, использование технологий ИИ и знания об окружающем мире. Создавая сценарий по темам «Водные обитатели» и «Вкусная неделя», педагог может использовать формат билингвального обучения, параллельно развивая у детей понимание об окружающем мире и о возможностях ИИ-технологий. Интеграция заданий, построенных на основе ИИ, в уже существующую в детской организации программу обучения, как показало исследование, является наиболее реалистичным вариантом в условиях постоянно меняющихся требований, загруженности педагогов и скоротечности технологических прорывов.

5. Заключение

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть критически важную роль педагога как инициатора, медиатора и эксперта во взаимодействии обучающегося и технологий ИИ. На протяжении двух

десятилетий исследования в области применения компьютерных и мобильных технологий в языковом образовании доказывали сверхважность компетенций педагога, интегрирующего эти технологии в процесс обучения. Сегодня данный вопрос выходит на следующий уровень и требует новых исследований в силу новой вводной — наличия элемента непредсказуемости в продуктах, создаваемых генеративным искусственным интеллектом. Педагог, особенно работающий с детьми дошкольного возраста, не может игнорировать данный факт, поэтому существенным становится вопрос ответственного, вдумчивого и профессионального подхода к процессу интеграции ИИ-технологий в программы развития детей.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24-28-01129, <https://rscf.ru/project/24-28-01129/>

Funding

The work was supported by the Russian Science Foundation, project No 24-28-01129, <https://rscf.ru/project/24-28-01129/>

Список источников / References

1. Татаинов К. А., Труфанова С. В. Электронное обучение как технология ускорения учебного процесса. *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. 2020;9(4(33)):253–256. EDN: VCFNGZ. DOI: 10.26140/anip-2020-0904-0057.
2. Tatarinov K. A., Trufanova S. V. Electronic learning as a technology for accelerating the educational process. *Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology*. 2020;9(4(33)):253–256. (In Russian.) EDN: VCFNGZ. DOI: 10.26140/anip-2020-0904-0057.]
3. McCrindle M., Bucklefield S., Fell A. Generation Alpha: Understanding our children and helping them thrive. Sydney, New South Wales, Australia, Hachette Australia; 2021. 368 p.
4. Uhrig S. Generation Alpha: Diapers, training wheels, and artificial intelligence. *Real Deal Heal: Gen Z and Social Issues*. Lincoln, NE, USA, Advent Source; 2021:87–90. Available at: <https://digitalcommons.andrews.edu/cyepubs/12/>
5. Mascheroni G., Holloway D. The internet of toys: Practices, affordances and the political economy of children's smart play. Cham, Switzerland, Palgrave Macmillan; 2019. 389 p. DOI: 10.1007/978-3-030-10898-4.
6. Ng D. T. K., Leung J. K. L., Chu S. K. W., Qiao M. S. AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. *Proc. 84th Annual Meeting of the Association for Information Science and Technology*. 2021;58(1):504–509. DOI: 10.1002/pr2.487.
7. Su J., Ng D. T. K., Chu S. K. W. Artificial intelligence (AI) literacy in early childhood education: The challenges and opportunities. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2023;4:100124. DOI: 10.1016/j.caeai.2023.100124.
8. Kandhofer M., Steinbauer G., Hirschmugl-Gaisch S., Huber P. Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university. *Proc. 2016 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. Erie, PA, USA, Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; 2016:1–9. DOI: 10.1109/fie.2016.7757570.
9. Williams R., Park H. W., Breazeal C. A is for artificial intelligence. *Proc. 2019 CHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery; 2019:1–11. DOI: 10.1145/3290605.3300677.
10. Druga S., Christoph F. L., Ko A. J. Family as a third space for AI literacies: How do children and parents learn about AI

together? *Proc. 2022 CHI Conf. on Human Factors in Computing Systems*. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery; 2022:1–17. DOI: 10.1145/3491102.3502031.

10. Kewalramani S., Palaiologou I., Dardanou M., Allen K.-A., Phillipson S. Using robotic toys in early childhood education to support children's social and emotional competencies. *Australasian Journal of Early Childhood*. 2021;46(4):355–369. DOI: 10.1177/18369391211056668.

11. Su J., Zhong Y. Artificial intelligence (AI) in early childhood education: Curriculum design and future directions. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022;3:100072. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100072.

12. Ghoneim N. M. M., Elghotmy H. E. A. Using an artificial intelligence based program to enhance primary stage pupils' EFL listening skills. *Journal of Education Sohag University*. 2021;(83-1):1–32. DOI: 10.21608/edusohag.2021.140694.

13. Tai T.-Y., Chen H. H.-J. The impact of intelligent personal assistants on adolescent EFL learners' listening comprehension. *Computer Assisted Language Learning*. 2022;37(3):433–460. DOI: 10.1080/09588221.2022.2040536.

14. Mahmud F. A. Investigating EFL Students' writing skills through artificial intelligence: Wordtune application as a tool. *Journal of Language Teaching and Research*. 2023;14(5):1395–1404. DOI: 10.17507/jltr.1405.28.

15. Wale B. D., Kassahun Y. F. The transformative power of AI writing technologies: Enhancing EFL writing instruction through the integrative use of Writerly and Google Docs. *Human Behavior and Emerging Technologies*. 2024:9221377. DOI: 10.1155/2024/9221377.

16. Behforouz B., Ghaithi A. A. Investigating the effect of an interactive educational chatbot on reading comprehension skills. *International Journal of Engineering Pedagogy*. 2024;14(4):139–154. DOI: 10.3991/ijep.v14i4.48461.

17. Liu C.-C., Liao M.-G., Chang C.-H., Lin H.-M. An analysis of children's interaction with an AI chatbot and its impact on their interest in reading. *Computers & Education*. 2022;189:104576. DOI: 10.1016/j.compedu.2022.104576.

18. Fathi J., Rahimi M., Derakhshan A. Improving EFL learners' speaking skills and willingness to communicate via artificial intelligence-mediated interactions. *System*. 2024;121:103254. DOI: 10.1016/j.system.2024.103254.

19. Zou B., Du Y., Wang Z., Chen J., Zhang W. An investigation into artificial intelligence speech evaluation programs with automatic feedback for developing EFL learners' speaking skills. *Sage Open*. 2023;13(3):21582440231. DOI: 10.1177/21582440231193818.

20. Su J., Yang W. Artificial intelligence in early childhood education: A scoping review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2022;3:100049. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100049.

21. Kory-Westlund J. M., Breazeal C. Exploring the effects of a social robot's speech entrainment and backstory on young children's emotion, rapport, relationship, and learning. *Frontiers in Robotics and AI*. 2019;6:54. DOI: 10.3389/frobt.2019.00054.

22. Movellan J. R., Eckhardt M., Virnes M., Rodriguez A. R. Sociable robot improves toddler vocabulary skills. *Proc. 4th ACM/IEEE Int. Conf. on Human Robot Interaction (HRI'09)*. New York, NY, USA, Association for Computing Machinery; 2009:307–308. DOI: 10.1145/1514095.1514189.

23. Gordon G., Spaulding S., Westlund J. K., Lee J. J., Plummer L., Martinez M., Das M., Breazeal C. Affective per-

sonalization of a social robot tutor for children's second language skills. *Proc. 30th AAAI Conf. on Artificial Intelligence*. Palo Alto, California, USA, AAAI Press; 2016;30(1):3951–3957. DOI: 10.1609/aaai.v30i1.9914.

24. Meskill C., Sadykova G., Kayumova A. Mediating digital screens with very young emerging bilinguals. *Bilingual Research Journal*. 2022;43(2):137–156. DOI: 10.1080/15235882.2020.1743383.

25. Lieberman D. A., Fisk M. C., Biely E. Digital games for young children ages three to six: From research to design. *Computers in the Schools*. 2009;26(4):299–313. DOI: 10.1080/07380560903360178.

26. Patton M. Q. Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice. 4th edition. Thousand Oaks, CA, USA, SAGE Publications; 2014. 832 p.

27. Meskill C. Productively texts: Implications for language in education. *Language and Education*. 2007;21(2):95–106. DOI: 10.2167/le628.0.

Информация об авторах

Садыхова Гульнара Васильевна, канд. филол. наук, Ph.D., доцент, доцент кафедры романо-германской филологии, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1868-8336>; e-mail: gsadykov@kpfu.ru

Каюмова Альбина Рамильевна, канд. филол. наук, доцент, доцент кафедры романо-германской филологии, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6231-3983>; e-mail: alb1980@yandex.ru

Халиуллина Диана Ильдаровна, инженер научно-образовательного центра стратегических исследований в области родных языков и культур, Институт филологии и межкультурной коммуникации, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Республика Татарстан, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4213-1280>; e-mail: ibdi@balacity.ru

Information about the authors

Gulnara V. Sadykova, Candidate of Sciences (Philology), Ph.D., Docent, Associate Professor at the Department of Romance and Germanic Philology, Institute of Philology and Intercultural Communication, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1868-8336>; e-mail: gsadykov@kpfu.ru

Albina R. Kayumova, Candidate of Sciences (Philology), Docent, Associate Professor at the Department of Romance and Germanic Philology, Institute of Philology and Intercultural Communication, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6231-3983>; e-mail: alb1980@yandex.ru

Diana I. Khaliullina, Engineer of the Scientific and Educational Centre for Strategic Research in the Field of Native Languages and Cultures, Institute of Philology and Intercultural Communication, Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, The Republic of Tatarstan, Russia; ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-4213-1280>; e-mail: ibdi@balacity.ru

Поступила в редакцию / Received: 11.10.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 12.12.24.

Принята к печати / Accepted: 17.12.24.

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-42-56



РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ УЧРЕЖДЕНИЙ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ABC- И XYZ-АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ И ПОСЕЩАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

С. А. Фирсова¹ ✉, Е. А. Рябухина¹, Н. Д. Гладунов¹

¹ Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия

✉ firsovasvetlana506@gmail.com

Аннотация

В контексте формирования утвержденной приказом Министерства просвещения РФ целевой модели цифровой образовательной среды (ЦОС) в Республике Мордовия функционирует автоматизированная информационная система (АИС) «Сетевой Город. Образование», объединяющая в единую информационную сеть образовательные организации и органы управления образованием всех муниципальных районов Республики Мордовия. Данная АИС использует информационные системы и ресурсы, предназначенные для хранения, поиска и обработки информации с целью повышения эффективности функционирования системы образования и развития технологий анализа массивов больших данных. Вместе с тем в данной АИС не реализованы функции анализа хранящихся в ней данных, поэтому целесообразно представляется разработка дополнительного модуля, выполняющего анализ важнейших показателей учебной деятельности — академической успеваемости и посещаемости.

Авторы разработали программный модуль, позволяющий в режиме онлайн импортировать данные из АИС «Сетевой Город. Образование», проводить их статистический анализ и выгружать полученные результаты в отчеты различных форматов. В качестве инструментария обработки и анализа данных были выбраны методы ABC- и XYZ-анализа. Для реализации модуля использовались современные технологии разработки программного обеспечения и системы управления базами данных.

К практической значимости программного модуля можно отнести возможность выделения групп учащихся по указанным выше показателям с целью классификации учащихся по степени их вовлеченности в учебный процесс, оценки динамики успеваемости и посещаемости в рамках выделенной классификации по отдельным ученикам, классам, школам, а также учебным дисциплинам, что позволит повысить эффективность управления учебным процессом. В связи с этим целевой аудиторией представленного модуля являются административный и преподавательский состав образовательных учреждений, руководители территориальных органов управления образованием.

Оригинальность и новизна разработанного программного модуля заключается в реализации характерных преимущественно для экономической сферы методов ABC- и XYZ-анализа с целью проведения анализа образовательной деятельности, в возможности его использования в сети Интернет без установки специализированного программного обеспечения, а также в его доступности пользователям, не обладающим профессиональными компетенциями в области информационных технологий и статистического анализа данных.

Ключевые слова: образовательная деятельность, цифровая образовательная среда, программный модуль, ABC-анализ, XYZ-анализ, веб-сервер Nginx, PostgreSQL, JavaScript, Python.

Для цитирования:

Фирсова С. А., Рябухина Е. А., Гладунов Н. Д. Разработка программного модуля для управления образовательной деятельностью учреждений общего образования с использованием методов ABC- и XYZ-анализа успеваемости и посещаемости обучающихся. *Информатика и образование*. 2025;40(1):42–56. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-42-56.

DEVELOPMENT OF A SOFTWARE MODULE FOR MANAGING EDUCATIONAL ACTIVITY OF GENERAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS USING ABC AND XYZ ANALYSIS METHODS FOR STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE AND ATTENDANCE

S. A. Firsova¹ ✉, E. A. Ryabukhina¹, N. D. Gladunov¹

¹ National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia

✉ firsovasvetlana506@gmail.com

© Фирсова С. А., Рябухина Е. А., Гладунов Н. Д., 2025

Abstract

In the context of formation of the target model of digital educational environment (DEE) approved by the order of the Ministry of Education of the Russian Federation, the automated information system (AIS) “Network City. Education” functions in the Republic of Mordovia. It unites educational organizations and educational authorities of all municipal districts of the Republic of Mordovia. This AIS uses information systems and resources designed to store, search, and process information in order to improve the efficiency of the educational system and develop technologies for analyzing big data arrays. At the same time, this system does not have functions for analyzing the data stored in it, so it seems reasonable to develop an additional module that analyzes the most important indicators of educational activity — academic performance and attendance.

The authors have developed a software module that allows online data import from AIS “Network City. Education”, conducting its statistical analysis, and uploading the results into reports of various formats. ABC and XYZ analysis methods were chosen as tools for data processing and analysis. Modern software development technologies and database management systems were used to create the module.

The practical significance of the program module includes the possibility of allocating groups of students by the above-mentioned indicators in order to classify students according to the degree of their involvement in the educational process and assessing the dynamics of academic performance and attendance within the selected classification by individual students, classes, schools as well as academic disciplines, which will improve the effectiveness of educational process management. In this regard, the target audience of the presented module is the administrative and teaching staff of educational institutions, heads of territorial educational authorities.

The originality and innovation of the developed software module lies in the implementation of ABC- and XYZ-analysis methods typical mainly for the economic sphere in order to analyze educational activities, the possibility of use of the module on the Internet without installing specialized software, and comprehensibility for users who do not have professional competencies in the field of information technology and statistical data analysis.

Keywords: educational activity, digital educational environment, software module, ABC analysis, XYZ analysis, Nginx web server, PostgreSQL, JavaScript, Python.

For citation:

Firsova S. A., Ryabukhina E. A., Gladunov N. D. Development of a software module for managing educational activity of general educational institutions using ABC and XYZ analysis methods for students' academic performance and attendance. *Informatics and Education*. 2025;40(1):42–56. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-42-56.

1. Введение

В современном образовании эффективное управление образовательной деятельностью включает в себя анализ факторов, влияющих на успеваемость и посещаемость учащихся, причем в учреждениях как общего, так и профессионального образования. Определение и анализ таких факторов позволит педагогам своевременно реагировать на потенциальные проблемы обучаемых по тому или иному предмету в целом или его отдельным разделам с целью оперативной помощи и поддержки тем учащимся, которые сталкиваются с трудностями в учебном процессе. Кроме того, подобный анализ способствует совершенствованию методики преподавания, что особенно актуально в условиях широкого применения информационных технологий в образовании и вполне согласуется с целевой моделью цифровой образовательной среды (ЦОС), утвержденной приказом Министерства просвещения РФ №649 от 02.12.2019 года¹.

Выявление закономерностей успеваемости и посещаемости школьников требует обработки большого объема соответствующей информации в программной системе, предназначенной для организации общего информационного образовательного пространства. На первом этапе сведения собираются по отдельным школам, а на втором — по административным единицам (город, район, область, республика). Примером такой системы может служить внедренная в сети общеобразовательных учреждений Республики

Мордовия автоматизированная информационная система (АИС) «Сетевой город. Образование»², которая успешно реализует утвержденную целевую модель ЦОС, используя информационные ресурсы с целью повышения эффективности управления учебным процессом образовательных учреждений и развития технологий анализа массивов больших данных.

Цель статьи — представить программный модуль, который дополняет функционал АИС «Сетевой город. Образование» посредством обработки предоставляемых ею данных методами ABC- и XYZ-анализа.

2. Методы ABC- и XYZ-анализа: определение и сферы применения

В основе метода ABC-анализа лежит принцип Парето, который обобщенно можно сформулировать следующим образом: 20 % причин обеспечивают 80 % следствий. Применительно к образовательному процессу это означает, что 80 % результатов (в первую очередь — успеваемости) обусловлены вкладом 20 % учеников. **Метод ABC-анализа позволяет классифицировать обучающихся, ранжированных по убыванию значений показателя, по группам в зависимости от их вклада в общий результат** (табл. 1).

В основу метода XYZ-анализа положен коэффициент вариации — статистический показатель, интерпретировать который можно следующим образом: чем выше вариативность, тем менее предсказуемым

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 02 декабря 2019 года № 649 «Об утверждении целевой модели цифровой образовательной среды». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201912250047>

² Постановление Правительства Республики Мордовия от 11 ноября 2022 года № 730 «О государственной информационной системе Республики Мордовия «Сетевой город. Образование». <http://publication.pravo.gov.ru/file/pdf?eoNumber=130020221110001>

Таблица 1 / Table 1

Классификация обучающихся методом ABC-анализа

Classification of students using ABC analysis method

Группа	Общее количество (%)	Вклад в общий результат (%)
A	20	80
B	30	15
C	50	5

становится исследуемый показатель. *XYZ-анализ предназначен для оценки стабильности и предсказуемости некоторого показателя, в нашем случае — успеваемости и посещаемости* (табл. 2).

Таблица 2 / Table 2

Классификация обучающихся методом XYZ-анализа

Classification of students using XYZ analysis method

Группа	Коэффициент вариации (%)	Характеристика группы
X	0–10	Высокая стабильность и предсказуемость показателя
Y	10–25	Средняя стабильность и предсказуемость показателя, допускающая некоторую степень его изменчивости и временные колебания
Z	Выше 25	Высокая степень изменчивости показателя со значительными колебаниями и невозможностью его предсказания

Предлагаемые методы анализа данных предоставляют возможность не только выявить потенциальные проблемы с успеваемостью и посещаемостью отдельного ученика, класса, школы в целом, но и выработать индивидуальную стратегию для решения указанных проблем. Кроме того, появляются возможности для оценки перспектив дальнейшего развития конкретного обучающегося в определенных предметных областях, что позволит при необходимости сформировать для него индивидуальную образовательную траекторию. *Указанные возможности способствуют достижению цели ЦОС посредством мониторинга освоения образовательных программ, построения индивидуальных учебных планов, а также формирования цифрового образовательного контента в целом.*

Первоначально методы ABC- и XYZ-анализа были разработаны для применения преимущественно в экономической сфере, однако в настоящее время эти методы и их сочетания широко применяются и в других предметных областях, например:

- *в фармации* для ретроспективной оценки расходов ресурсов, выделяемых на лекар-

ственное обеспечение, а также оптимизации затрат на лекарственные препараты с использованием систем поддержки принятия решений на основе принципов доказательной медицины [1];

- *в экономике* для классификации социальных, политических, экономических и других факторов, учитываемых при оценке международной конкурентоспособности стран [2];
- *в сельском хозяйстве* для типологизации регионов РФ с учетом природно-климатических условий и экономических характеристик и выделения благоприятных, рискованных и неблагоприятных для земледелия и животноводства регионов [3];
- *в бизнесе и менеджменте* для определения влияния трех ключевых параметров (потребности в финансировании, профиля производимого продукта, периода ожидания финансирования) на успешность проектов, реализованных с помощью краудфандинговых платформ [4];
- *в демографии* на основе структурно-динамического анализа и прогноза сальдо миграции в России за период с 2012 по 2023 годы для определения стран, обеспечивших наибольшее сальдо миграции за данный период времени [5];
- *в сфере цифровизации экономики* для внедрения и модернизации цифровых технологий по универсальной методике определения приоритетных направлений (на примере электросетевой компании) [6];
- *в ИТ* для выявления основных видов дефектов печатных плат по данным предприятия-изготовителя, их типизации, а также определения возможных причин возникновения дефектов [7];
- *в работе транспортно-логистического предприятия* для сегментирования клиентов на группы (в целях определения эффективной коммерческой политики) и оптимизации транспортных потоков в целом [8].

При реализации методов ABC- и XYZ-анализа исследователями используются различные программные системы и среды разработки. Одним из популярных в настоящее время программных продуктов, предоставляющих, среди прочего, функции для проведения ABC-анализа, является *аналитическая платформа Deductor*. Так, в статье Т. М. Шамсутдиновой «Пример реализации метода ABC-XYZ-анализа в системе Deductor Studio» [9] описано применение указанной платформы для поддержки принятия управленческих решений при оптимизации продаж разнообразных товарных групп с учетом спроса и логистических особенностей. В работе Т. У. Есмагамбетова, М. И. Шиккульской, О. М. Шиккульской «Система информационно-аналитической поддержки управления процессами экстренного реагирования на ЧС и пожары» [10] представлена названная в заглавии

система, использующая технологии OLAP и Data Mining на платформе Deductor.

Исследователи отмечают, что при анализе производственной деятельности малых предприятий часто проводится интеграция *программных продуктов компании «1С»* с наиболее распространенными табличными процессорами, например, Microsoft Excel [11, 12]. При этом данные, полученные с помощью продуктов 1С, используются в качестве источника информации, передаваемой в табличный процессор для обработки и анализа различными математическими методами, в том числе методами ABC- и XYZ-анализа. Задача управления логистическими потоками при реализации технологии ABC-анализа через нейросетевой анализ многономенклатурных запасов также может решаться с применением табличного процессора [13].

Процедура ABC- и XYZ-анализа может быть реализована и с помощью различных языков программирования. Например, в статье Р. А. Дадабаевой и А. В. Голубина «Методика оценки экономических показателей хозяйственной деятельности на основе ABC-анализа» [14] для этих целей предложена методика использования свободно распространяемого программного обеспечения для статистических вычислений и графики RStudio на языке R. А в работе Н. В. Вербицкого и О. А. Синявской «Анализ рыночных данных большой размерности с помощью методов алгоритмического маркетинга и машинного обучения» [15] для ABC-анализа товарного рынка был реализован скрипт на языке программирования Python. А. Г. Кравец и Г. М. С. Аль-Мерри в статье «Модуль анализа активности контрагентов интеллектуальной CRM-системы туристического оператора» [16] представили разработанный программный продукт на языке программирования C# с хранением данных в СУБД Microsoft SQL Server, выполняющий анализ активности и оценку контрагентов туристического оператора с применением процедур ABC-, XYZ-, FMR-, RFM- и совмещенного ABC/XYZ-анализа.

В зарубежной научной литературе предлагаются различные модификации метода ABC-анализа и гибридные методологии с целью расширения границ его применимости. Например, S. Sarkar в статье «ABC classification using extended R-model, SVM and Lorenz curve» [17] проводит классификацию методом ABC-анализа с использованием расширенной R-модели, машины опорных векторов и кривой Лоренца. Q. An, Y. Wen, J. Hu, X. Lei в статье «A common-weight DEA model for multi-criteria ABC inventory classification with quantitative and qualitative criteria» [18] применяют модель DEA (англ. Data Envelopment Analysis) с общим весом для проведения многокритериальной ABC-классификации запасов с количественными и качественными критериями. S. Kheybari, S. A. Naji, F. M. Rezaie, R. Salehpour в работе «ABC classification according to Pareto's principle: A hybrid methodology» [19] предлагают при проведении классификации товаров на основе

ABC-анализа использовать гибридные методологии, включающие применение модели энтропии Шеннона, метода TOPSIS и методов целевого программирования. По мнению авторов, такой подход позволит повысить качество классификации в соответствии с принципом Парето.

Вместе с тем анализ отечественной и зарубежной научной литературы показал, что применение указанных методов ограничивается производственной сферой, хотя эти методы являются по своей сути универсальными и могут успешно использоваться и в социальной сфере, в том числе в образовании.

На наш взгляд, методы ABC- и XYZ-анализа в управлении образовательной деятельностью учреждений общего образования являются перспективными благодаря понятности и надежности алгоритмов их работы. Данное обстоятельство особенно важно для сотрудников администрации образовательных учреждений и преподавателей, не имеющих, как правило, профессиональной подготовки в области информационных технологий и анализа больших данных. Кроме того, для реализации вышеуказанных методов удобнее использовать программный модуль, выполненный в виде веб-приложения и рассматриваемый как дополнение к уже внедренным в регионах России информационным системам автоматизации, предназначенным для сбора, хранения и анализа информации в сфере общего образования, поскольку в этом случае отсутствует необходимость дополнительной установки специализированного программного обеспечения.

3. Материалы и методы исследования

Разработанный программный модуль использует данные, предоставляемые комплексной АИС «Сетевой Город. Образование». В частности, при реализации модуля применялись следующие функциональные возможности системы:

- получение и экспорт информации о текущих оценках учеников с указанием даты, предмета, темы и типа заданий, за которые они были получены, а также об итоговых оценках учащихся;
- получение с помощью конструктора отчетов сводных данных об успеваемости учащихся, включая такие показатели, как средний балл, динамика среднего балла, коэффициент успеваемости, процент отличных, хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных оценок;
- получение и экспорт текущих данных о посещаемости учащихся с указанием причины отсутствия и сводных данных о количестве пропущенных занятий по четвертям и за год, в том числе по уважительным причинам.

Файлы экспортируются в формат XLS (электронные таблицы Excel). Примеры файлов «Классный журнал успеваемости», «Итоговая успеваемость» приведены на рисунке 1.

Классный журнал успеваемости										
Учебный год	2023/2024									
Класс	9									
Учитель	Иванов Иван Иванович									
Тип учета	Успеваемость									
Предмет	Алгебра									
Ученики	Май								Средняя оценка	Оценка за период
	2	7	8	14	15	16	21	22		
Андреев Андрей		5		5		4		5	5	4,80
Борисов Борис	4	3		3	4		4		4	3,67
Викторов Виктор		3		3		4	5	4	4	3,83
Дмитриев Дмитрий	4	3	3		4		3			3,40
Зинина Зинаида			3		3		3	3		3,00

Состояние на 25 мая 2024 года

Итоговая успеваемость						
Учебный год	2023/2024					
Класс	9					
Учитель	Иванов Иван Иванович					
Тип учета	Успеваемость					
Предмет	Алгебра					

Ученики	Учебные периоды				Год	Итог.
	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть		
Андреев Андрей	4	5	5	5	5	5
Борисов Борис	4	4	4	4	4	4
Викторов Виктор	4	4	4	4	4	4
Дмитриев Дмитрий	4	3	4	4	4	4
Зинина Зинаида	3	4	3	3	3	3

Состояние на 25 мая 2024 года

Рис. 1. Отчеты «Классный журнал успеваемости» и «Итоговая успеваемость»

Fig. 1. Reports «Class achievement log» and «Final performance»

Методологической основой разработанного модуля являются методы ABC- и XYZ-анализа и их сочетание.

При разработке программного модуля были выбраны следующие технологии:

- **языки программирования:** HTML, CSS, JavaScript, Python с использованием фреймворка Flask;
- **инструментальные средства:** веб-сервер с открытым исходным кодом, работающий как обратный прокси-сервер Nginx, который используется для обработки входящих HTTP-запросов, балансировки нагрузки, кэширования и статической доставки контента. Nginx увеличивает производительность веб-приложений и обеспечивает их стабильность и масштабируемость. Благодаря асинхронной архитектуре веб-сервер способен эффективно обрабатывать одновременные запросы, большое количество которых будет поступать вследствие обширного контингента пользователей разрабатываемого приложения (учителя, руководители образовательных учреждений, сотрудники территориальных органов управления образованием). Ключевым преимуществом Nginx является его способность управлять загрузкой больших объемов данных, импортируемых из АИС «Сетевой Город. Образование», что ускоряет их обработку и снижает нагрузку на сервер приложения. Кроме того, Nginx предлагает мощные инструменты обеспечения безопасности персональных данных обучающихся в соответствии с требованиями законодательства¹ на основе интеграции с криптографическими протоколами SSL/TLS для предотвращения возможных DDoS-атак;

- **объектно-реляционная система управления базами данных (ОР СУБД) с открытым исходным кодом PostgreSQL [20].** Ключевым преимуществом PostgreSQL является поддержка механизма управления параллельным доступом с помощью многоверсионности (англ. Multiversion Concurrency Control, MVCC), который позволяет выполнять параллельные операции без блокировок, что улучшает производительность веб-приложения при высокой нагрузке, связанной с одновременной загрузкой или анализом данных для большого количества пользователей. Помимо этого, ОР СУБД предлагает различные типы индексов, которые оптимизируют выполнение запросов и ускоряют обработку больших объемов данных. Кроме того, PostgreSQL обеспечивает высокий уровень безопасности благодаря механизмам контроля доступа, шифрования и аутентификации, что защищает конфиденциальные данные обучающихся;
- **платформа Docker** для автоматизации развертывания приложений и управления приложениями в контейнерах, которая позволяет изолировать приложение и его зависимости в контейнерах, тем самым обеспечивая консистентность среды на этапах разработки, тестирования, развертывания.

4. Результаты

Результатом нашей разработки является программный модуль для управления образовательной деятельностью учебного заведения с помощью ABC- и XYZ-анализа, а также сочетания этих методов.

4.1. Архитектура программного модуля

Для построения архитектуры программного модуля были использованы UML-диаграммы. На рисунке 2 представлена диаграмма

¹ Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных». <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=607290505&backlink=1&nd=102108261>



Рис. 2. Диаграмма прецедентов для актора «Учитель»

Fig. 2. Use case diagram for the actor "Teacher"

прецедентов, отображающая «Учителя» (под которым понимается работник, входящий в административный или преподавательский состав образовательного учреждения, либо руководитель территориального органа управления образованием) как единственного актора, имеющего доступ к рассматриваемому функционалу и выполняемым им функциям в программном модуле.

Программный модуль, реализованный в виде веб-приложения, состоит из нескольких контейнеров Docker, использование которых позволяет создать модульную и гибкую архитектуру, где каждый компонент изолирован, что упрощает развертывание, масштабирование и управление приложением. Контейнеры обеспечивают надежную работу и высокую производительность системы, а также позволяют легко обновлять и модифицировать отдельные компоненты без воздействия на другие части приложения. Схема взаимодействия контейнеров представлена на рисунке 3.

Контейнер базы данных PostgreSQL хранит все данные, необходимые для работы приложения. Структура базы данных, в которую

из АИС «Сетевой Город. Образование» загружаются необходимые данные, представлена на рисунке 4.

Контейнер веб-сервера Nginx действует как обратный прокси-сервер и балансировщик нагрузки. Nginx принимает входящие HTTP-запросы от клиента и перенаправляет их на соответствующие контейнеры веб-приложения. Это позволяет распределять нагрузку на сервер, улучшая производительность и надежность системы, а также обеспечивать безопасность, фильтруя потенциально вредоносные запросы.

Веб-контейнер отвечает за серверную часть веб-приложения, разработанную с использованием фреймворка Flask. Он обрабатывает HTTP-запросы, взаимодействует с базой данных PostgreSQL через библиотеку SQLAlchemy и возвращает результаты клиенту.

Таким образом, веб-приложение обеспечивает эффективное взаимодействие между клиентской и серверной сторонами, обрабатывая данные и запросы через несколько уровней, начиная от браузера, работающего на компьютере пользователя, до базы данных и обратно.



Рис. 3. Схема взаимодействия контейнеров программного модуля

Fig. 3. The diagram of program module containers interaction

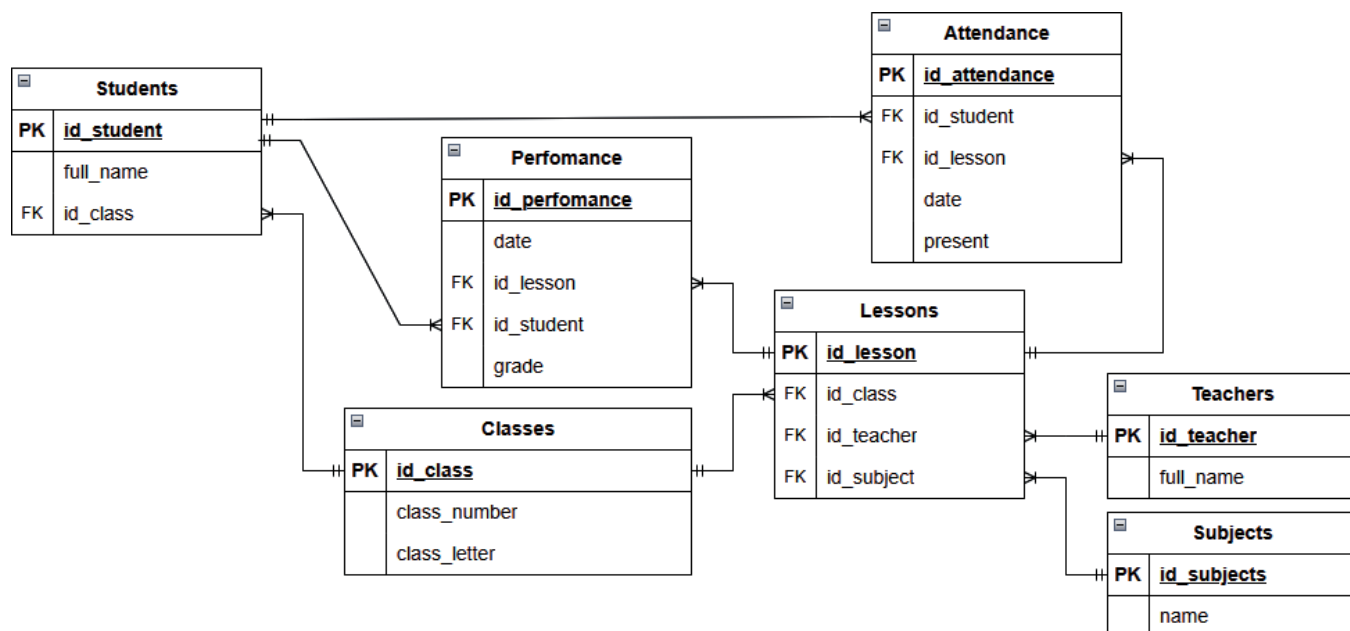


Рис. 4. Структура базы данных

Fig. 4. Database structure

4.2. Функциональные возможности программного модуля

Рассмотрим основные функциональные возможности разработанного программного модуля. На рисунке 5 показана главная страница модуля, панель настроек для проведения АВС-анализа и форма для загрузки необходимых данных, включая выбор клас-

са, предмета, учителя, категории данных (успеваемость или посещаемость), периода анализа (четверть, год), учебного года.

После выполнения процедуры АВС-анализа можно получить следующие результаты (рис. 6):

- **список учащихся с указанием группы** — **А, В, С.** К группе А относятся ученики, имеющие высокий средний балл по выбранному

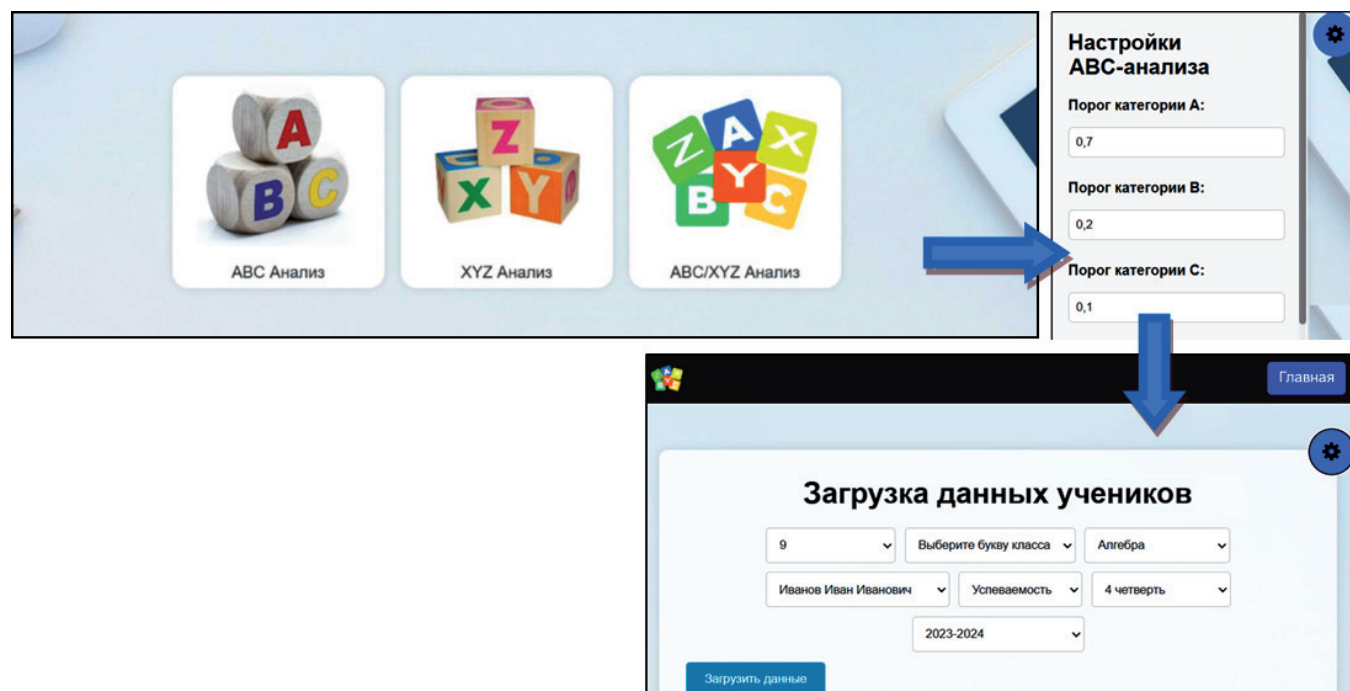


Рис. 5. Подготовка данных к проведению АВС-анализа

Fig. 5. Data preparation for ABC analysis

Результаты ABC-анализа

Ученики	Средняя оценка	Доля в общей успеваемости	Кумулятивный процент	Группа
Андреев Андрей	4,80	0,257	26%	A
Викторов Виктор	3,83	0,205	46%	A
Борисов Борис	3,67	0,196	66%	A
Дмитриев Дмитрий	3,40	0,182	84%	B
Зинина Зинаида	3,00	0,160	100%	C
Итого	18,70			



Рекомендации по группам ABC-анализа

Группа А	Ученики с высокими показателями успеваемости, не требующие постоянного контроля со стороны педагогического коллектива. Учителю следует сконцентрировать внимание и методические ресурсы для поддержки и развития потенциала этой группы
Группа В	Ученики со средними показателями успеваемости, требующие периодического контроля и поддержки со стороны педагогического коллектива и семьи с целью повышения общей успеваемости
Группа С	Ученики с низкими показателями успеваемости, требующие регулярного контроля и поддержки, а также дополнительной психолого-педагогической помощи (при необходимости). Для учеников этой группы необходимо предоставить возможность корректировки образовательных стратегий

Рис. 6. Результаты ABC-анализа

Fig. 6. ABC analysis results

предмету или группе предметов. Как правило, эта группа составляет приблизительно 20 % от общего количества учеников и обеспечивает вклад в успех образовательного процесса в размере 80 %. Учащиеся группы В составляют около 30 % от общего количества и вносят некоторый вклад ($\approx 15\%$) в общий результат успеваемости, т. е. они не так значимы для учебного процесса, как группа А. Ученики, относящиеся к группе С, составляют около половины контингента и дают наименьший вклад в результат;

- **круговую диаграмму, отображающую количественное соотношение учащихся в распределении по указанным группам;**
- **рекомендации по организации учебного процесса для каждой группы учащихся.**

Для эффективного применения ABC-анализа с целью контроля динамики успеваемости и оптимизации образовательного процесса следует проводить такой анализ хотя бы один раз в год, а лучше — каждую четверть. **Поэтому в данном программном модуле были реализованы дополнительные функциональные возможности, позволяющие:**

- оценить стабильность принадлежности ученика к определенной группе и сопоставить его средний балл с пороговым значением группы, к которой он был отнесен (рис. 7);
- получить распределение количества учеников в классе по группам в заданные временные интервалы (рис. 8);
- провести анализ изменения пороговых значений при переходе от одной группы к другой в заданные временные интервалы (см. рис. 8).

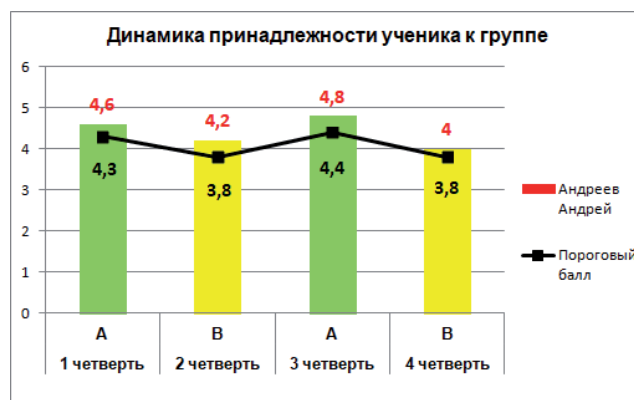


Рис. 7. Динамика принадлежности ученика к определенной группе

Fig. 7. Dynamics of student's belonging to a certain group

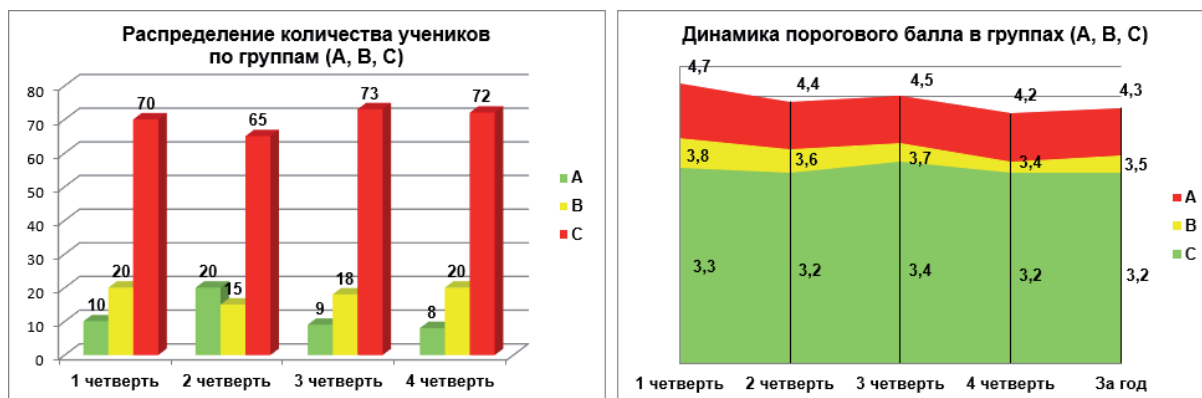


Рис. 8. Результаты ABC-анализа в динамике для выбранного класса

Fig. 8. Results of ABC analysis for the selected class over time

Аналогично процедуре ABC-анализа для выполнения XYZ-анализа необходимо загрузить требуемые сведения из базы данных и установить соответствующие настройки. В нашем случае XYZ-анализ применялся для прогнозирования посещаемости учащихся. В результате учащиеся были категоризированы следующим образом (рис. 9):

- группа X — ученики с наиболее стабильными показателями посещаемости;
- группа Y — ученики, посещаемость которых колеблется в допустимых пределах (конкретный процент посещаемости, необходимый для получения оценки, может варьироваться в зависимости от политики конкретной школы или предпочтений преподавателя, во многих школах требуется посещаемость от 75 % до 80 %);
- группа Z — ученики с нестабильной посещаемостью.

Вместе с тем применительно к данной предметной области стандартная процедура XYZ-анализа не свободна от недостатков, так как коэффициент вариации, используемый в аппарате XYZ-анализа, учитывает динамику посещаемости отдельного ученика, но не абсолютное число его пропусков. Поэтому для более корректной интерпретации результатов в программный модуль добавлен функционал, предусматривающий изменение сформированных в процессе XYZ-анализа групп с учетом среднего, суммарного или предельно допустимого с точки зрения организации учебной деятельности количества пропусков. Так, на рисунке 9 видно, что у учащегося с идентификатором «Попов Петр» коэффициент вариации наименьший, что привело к его включению в группу X, однако суммарное количество его пропусков является наибольшим в приведенном списке. Следовательно, необходимо воспользоваться функцией, заново формирующей группы с учетом количества

Результаты XYZ-анализа

Ученики	Учебные периоды				Год	Кoeffи- циент вариации	Группы
	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть			
Попов Петр	6	6	6	5	23	8,70	X
Марьина Мария	3	3	2	3	11	18,18	X
Борисов Борис	2	1	2	2	7	28,57	Y
Викторов Виктор	4	3	2	4	13	29,46	Y
Дмитриев Дмитрий	1	2	3	3	9	42,55	Z
Сидоров Сидор	2	4	6	3	15	45,54	Z
Андреев Андрей	1	2	7	5	15	73,43	Z
Зинина Зинаида	1	1	7	2	11	104,45	Z



Рекомендации по группам XYZ-анализа

Группа X	Ученики со стабильной посещаемостью и минимальным количеством пропущенных занятий, не требующие постоянного контроля со стороны педагогического коллектива
Группа Y	Ученики со средними показателями посещаемости, требующие регулярного контроля со стороны педагогического коллектива. Для этой группы необходимо постоянное взаимодействие семьи и школы
Группа Z	Ученики со значительным числом пропущенных занятий, требующие непрерывного контроля. Для этой группы следует предусмотреть дополнительную отчетность по пропущенным темам

Рис. 9. Результаты XYZ-анализа

Fig. 9. XYZ analysis results

пропущенных занятий. В результате указанный учащийся должен быть отнесен к группе Z — ученики с нестабильной или неудовлетворительной посещаемостью. Аналогичным образом учеников с малым количеством пропусков («Борисов Борис» и «Дмитриев Дмитрий») необходимо перевести из группы Y в группу X и из группы Z в группу X соответственно.

Кроме того, при анализе данных можно встретить ситуацию, когда у ученика со стабильно высокой посещаемостью встречаются периоды с резким увеличением числа пропусков, которые могут возникать в связи с семейными обстоятельствами или заболеванием. В этом случае в результате выполнения процедуры XYZ-анализа ученик будет отнесен к группе Z, что не соответствует реальной ситуации. Для подобных случаев в программном модуле был предусмотрен функционал, заменяющий значение пропусков, резко отличающееся от остальных, на среднее значение пропусков по остальным периодам, после чего группы формируются заново («Зинина Зинаида» перенесена из группы Z в группу Y). На рисунке 10 продемонстрированы результаты проведенных выше перемещений и новое распределение учащихся по группам.

В результате применения ABC- и XYZ-анализа обучающиеся классифицируются по десяти группам — от AX до CZ. Каждая группа требует особой стратегии образовательной и воспитательной деятельности. Следует отметить, что в большинстве случаев высокая посещаемость коррелирует с академическими успехами, а низкая — с академическими трудностями. Для примера рассмотрим несколько групп.

Формально группы AX представляют учащиеся с высокой успеваемостью и стабильной посещаемостью, т. е. вполне благополучные с точки зрения образовательного процесса. Однако у них нередко возникают напряженные отношения в коллективе одноклассников, что требует определенного внимания со стороны педагогического коллектива.

Группы AZ представляют учащиеся, нестабильная посещаемость которых обусловлена в основном особенностями соматического здоровья. Эта группа нуждается в психологической поддержке и по возможности встраивании во внеклассную работу

с целью формирования позитивных взаимоотношений и эффективной коммуникации в коллективе учащихся.

В группах B (BX, BY, BZ) и Y (AY, BY, CY) необходимо не только контролировать успеваемость и посещаемость, но и повышать мотивацию учеников к учебе, стимулировать ответственность учащихся за результат, содействовать развитию их познавательных процессов и т. д.

Группа CZ с точки зрения учебного процесса является самой неблагополучной. Однако в этой группе можно выделить отдельные подгруппы:

- ученики со слабо развитыми познавательными процессами или проблемами ментального характера, пытающиеся избежать травмирующих ситуаций путем пропуска занятий. В этом случае необходимо плотное взаимодействие семьи и школы с целью улучшения показателей посещаемости, а в дальнейшей перспективе — возможного улучшения успеваемости за счет непроизвольного запоминания учебного материала и регулярного выполнения определенных учебных задач;
- ученики с преобладающими позитивными интересами вне учебного процесса, например, школьники, которые организованно занимаются каким-либо видом спорта, постоянно участвуют в спортивных соревнованиях и готовятся к ним. Для этой категории необходимо разработать индивидуальный график отчетности и предоставить возможность дистанционного обучения;
- ученики из социально неблагополучных семей. В работе с ними необходимо взаимодействие школы с органами опеки, а в случае девиантного поведения учащихся — с инспекцией по делам несовершеннолетних.

Безусловно, приведенные выше рекомендации не являются исчерпывающими, а лишь позволяют определить пути совершенствования учебного процесса, в том числе с использованием возможностей информационных технологий.

На рисунках 11, 12 представлены результаты расчетов, полученные при применении ABC- и XYZ-анализа в программном модуле.

Ученики	Год	Коэффициент вариации	Группы
Марьина Мария	11	18,18	X
Борисов Борис	7	28,57	X
Дмитриев Дмитрий	9	42,55	X
Викторов Виктор	13	29,46	Y
Попов Петр	23	8,70	Z
Сидоров Сидор	15	45,54	Z
Андреев Андрей	15	73,43	Z
Зинина Зинаида	11	104,45	Z

Ученики	Учебные периоды				Год	Коэффициент вариации	Группы
	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть			
Марьина Мария	3	3	2	3	11	18,18	X
Борисов Борис	2	1	2	2	7	28,57	X
Дмитриев Дмитрий	1	2	3	3	9	42,55	X
Викторов Виктор	4	3	2	4	13	29,46	Y
Зинина Зинаида	1	1	1,33	2	5,33	35,36	Y
Попов Петр	6	6	6	5	23	8,70	Z
Сидоров Сидор	2	4	6	3	15	45,54	Z
Андреев Андрей	1	2	7	5	15	73,43	Z

Рис. 10. Результаты перераспределения учащихся по группам

Fig. 10. Results of re-distributing students into groups

Ученики	Средняя оценка	Доля в общей успеваемости	Кумулятивный процент	Группа
Андреев Андрей	4,80	0,105	10%	A
Сергеев Сергей	4,67	0,102	21%	A
Марьина Мария	4,23	0,092	30%	A
Федоров Федор	3,92	0,086	38%	B
Сидоров Сидор	3,85	0,084	47%	B
Викторов Виктор	3,83	0,084	55%	B
Борисов Борис	3,67	0,080	63%	B
Кузьмин Кузьма	3,65	0,080	71%	C
Попов Петр	3,50	0,076	79%	C
Дмитриев Дмитрий	3,40	0,074	86%	C
Глебов Глеб	3,27	0,071	93%	C
Зинина Зинаида	3,00	0,066	100%	C

Ученики	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	Коэффициент вариации	Группа
Попов Петр	6	6	6	5	0,087	X
Марьина Мария	3	3	2	3	0,182	X
Сергеев Сергей	5	6	6	4	0,182	X
Сидоров Сидор	2	4	3	3	0,272	Y
Борисов Борис	2	1	2	2	0,286	Y
Викторов Виктор	4	3	2	4	0,295	Y
Дмитриев Дмитрий	1	2	3	3	0,426	Z
Федоров Федор	4	3	1	4	0,471	Z
Андреев Андрей	1	2	7	5	0,734	Z
Кузьмин Кузьма	1	1	0	2	0,816	Z
Глебов Глеб	1	2	5	1	0,841	Z
Зинина Зинаида	1	1	7	2	1,044	Z

Рис. 11. Результаты ABC- и XYZ-анализа

Fig. 11. Results of ABC and XYZ analysis

Ученики	Группа A / B / C	Группа X / Y / Z	Комбинированная группа
Марьина Мария	A	X	AX
Сергеев Сергей	A	X	AX
Андреев Андрей	A	Z	AZ
Борисов Борис	B	Y	BY
Викторов Виктор	B	Y	BY
Сидоров Сидор	B	Y	BY
Федоров Федор	B	Z	BZ
Попов Петр	C	X	CX
Глебов Глеб	C	Z	CZ
Дмитриев Дмитрий	C	Z	CZ
Зинина Зинаида	C	Z	CZ
Кузьмин Кузьма	C	Z	CZ



Рис. 12. Результаты распределения учащихся по группам

Fig. 12. Results of distributing students into groups

* * *

Оценим влияние разработанного программного модуля на эффективность управления общеобразовательной организацией. Для этого будем использовать методику расчета, которая предложена в методическом пособии по проектированию и управлению школой [21] и согласно которой эффективность управления представляет собой показатель, интегрирующий качественно-количественные результаты образования, соотношенные с затратами ресурсов общества и человека (включая финансово-экономические, кадровые, временные, информационные и личностные ресурсы субъектов образовательного процесса). Такой показатель определяется формулой:

$$\text{Эффективность} = \frac{\text{Качество образования}}{\text{Затраты ресурсов}},$$

при этом:

$$\text{Затраты ресурсов} = (\text{СостЗдор}_{\text{вход}} - \text{СостЗдор}_{\text{выход}}) \cdot \frac{\text{СтЗамр1}}{\text{СтОснФонд1}} \cdot \text{СтДрРес},$$

где:

$\text{СостЗдор}_{\text{вход}}$, $\text{СостЗдор}_{\text{выход}}$ — состояние здоровья обучающегося при поступлении в школу и по окончании обучения соответственно;

СтЗамр1 — стоимость затрат на одного обучающегося;

СтОснФонд1 — стоимость основных фондов общеобразовательной организации на одного обучающегося;

СтДрРес — стоимость других ресурсов.

На наш взгляд, использование в образовательном процессе представленного в данной статье программного модуля приведет к уменьшению показателя СтДрРес , связанного с индивидуальными затратами (в данном случае временными) педагогических работников, которые осуществляют аналитику данных. Соответственно, при уменьшении показателя СтДрРес показатель эффективности управления будет увеличиваться.

* * *

Рассмотрим последовательность операций при проведении анализа данных успеваемости и посещаемости обучающихся методами ABC- и XYZ-анализа с использованием программного модуля и без него (табл. 3). При этом выделим 3 способа действий пользователя:

1. Способ, при котором данные экспортируются из АИС «Сетевой город. Образование», затем передаются для обработки в доступный онлайн-калькулятор, выполняющий ABC- и XYZ-анализ, а полученные результаты экспортируются в офисную программу для оформления отчетов.

Таблица 3 / Table 3

Операции для проведения ABC- и XYZ-анализа

Operations for ABC and XYZ analysis

№ п/п	Способ 1	Способ 2	Способ 3
1	Переход на сайт АИС «Сетевой город. Образование» (https://sgo.e-mordovia.ru) и авторизация на нем	Переход на сайт АИС «Сетевой город. Образование» (https://sgo.e-mordovia.ru) и авторизация на нем	—
2	Установка параметров для извлечения данных	Установка параметров для извлечения данных	—
3	Получение данных в виде файла Microsoft Excel	Получение данных в виде файла Microsoft Excel	—
4	Преобразование файла Microsoft Excel в нужный формат	—	—
5	Переход на сайт онлайн-калькулятора	Переход на сайт программного модуля и авторизация на нем	Переход на сайт программного модуля и авторизация на нем
6	Импорт файла в онлайн-калькулятор	Импорт файла в программный модуль	Установка параметров для извлечения требуемых данных и получение информации из базы данных
7	Установка параметров для проведения анализа	Установка параметров для проведения анализа	Установка параметров для проведения анализа
8	Проведение расчетов	Проведение расчетов	Проведение расчетов
9	Копирование результатов анализа в офисную программу	—	—
10	Создание отчетов вручную	Автоматическое формирование отчетов	Автоматическое формирование отчетов
Время (с.)	390	290	53

2. Способ, при котором данные также экспортируются из указанной АИС, затем передаются в разработанный программный модуль для обработки методами ABC- и XYZ-анализа с последующим автоматическим созданием требуемых отчетов.

3. Способ, при котором информация, хранящаяся в базе данных программного модуля, обрабатывается методами ABC- и XYZ-анализа и на основе результатов анализа автоматически формируются требуемые отчеты.

Кроме того, был проведен эксперимент по измерению времени, необходимого для выполнения последовательности операций каждым способом. Для эксперимента использовался персональный компьютер со следующими характеристиками:

- процессор: AMD Ryzen 5 3500U 2,10 ГГц;
- видеокарта: AMD Radeon Vega 8;
- оперативная память: 16 Гб Ddr4 2400 Мгц;
- диск: SSD 512 Гб;
- интернет: подключение через WiFi-сеть со скоростью 100 Мбит в секунду.

В качестве исходных данных использовались четвертные и годовые оценки по одному предмету, а также сведения о посещаемости за те же периоды

у школьников одного класса (20 человек). Для проведения ABC- и XYZ-анализа способом 1 применялся бесплатный сервис ABC&XYZ (<https://xyz.qlever.com/>).

Как видно из таблицы 3, второй и третий способы, предполагающие использование разработанного программного модуля, более предпочтительны, так как содержат меньше операций пользователя, что, соответственно, приводит к уменьшению временных затрат.

5. Обсуждение

Представленный в данной статье программный модуль для обработки информации, получаемой из АИС «Сетевой город. Образование», средствами ABC- и XYZ-анализа имеет следующие достоинства:

- **дает возможность оперативно реагировать на изменения в успеваемости и посещаемости учащихся**, что способствует своевременному выявлению проблем и предоставлению необходимой поддержки учащимся со стороны педагогического коллектива;
- **обеспечивает аналитический инструментарий** для глубокого понимания факторов,

влияющих на успех учащихся, и для разработки эффективных образовательных стратегий;

- *способствует выявлению индивидуальных потребностей и трудностей каждого ученика*, что является ключевым аспектом обеспечения качественного образования;
- *позволяет автоматизировать процесс анализа данных*, что минимизирует время принятия управленческих решений, тем самым оптимизируя ресурс учебных заведений в целях повышения эффективности образовательного процесса.

Особенностью программного модуля является то, что он позволяет не только выполнять стандартные процедуры ABC- и XYZ-анализа, но и переводить учащихся из группы, которую назначила программа, в другую исходя из комплекса дополнительных факторов и рекомендаций педагога, обладающего знаниями о реальной ситуации в классе.

Следует отметить, что одним из недостатков методов ABC- и XYZ-анализа является их **ретроспективность**, из-за чего применительно к данной предметной области снижается эффективность использования этих методов при модификации учебных планов, введении новых дисциплин, значительной переработке содержания имеющихся дисциплин, изменении требований к уровню усвоения учениками основных компетенций, движении педагогического контингента и т. п. В перечисленных случаях новые статистические данные об успеваемости могут существенно отличаться от предыдущих в связи с воздействием внешних факторов на обучающегося, поэтому одновременное использование предыдущих и новых данных при проведении ABC- и XYZ-анализа может привести к некорректным выводам.

Выбранный для разработки программного модуля стек технологий позволяет решить следующие важные задачи:

- *программный модуль*, реализованный в виде веб-приложения, предоставляет пользователям возможность доступа и работы посредством любого устройства, имеющего подключение к сети Интернет; его отличительные особенности — простота в использовании, интуитивно понятный пользовательский интерфейс, а также возможность визуализации данных и результатов анализа с помощью интерактивных диаграмм и графиков;
- *Nginx*, используемый как веб- и обратный прокси-сервер, обеспечивает быстрый и стабильный доступ к программному модулю через браузер, оптимизируя обработку HTTP-запросов и улучшая производительность;
- *СУБД PostgreSQL* производит шифрование личных данных на разных уровнях и предоставляет гибкую настройку средств защиты, а *веб-сервер Nginx* — защиту от сетевых угроз, таких как DDoS- или межсетевые атаки, что обеспечивает конфиденциальность и надежность работы программного модуля через браузер;

- *использование фреймворка Flask* упростило создание веб-приложения на языке Python, позволило обрабатывать запросы к базе данных, поступающие через веб-интерфейс, проводить анализ данных, учитывая индивидуальные потребности пользователя, и создавать персонализированные отчеты по результатам проведенного анализа.

Таким образом, представленный в статье программный модуль является современным, удобным, надежным, безопасным и масштабируемым веб-приложением, обеспечивающим выполнение поставленных задач.

6. Выводы

Разработанный авторами программный модуль позволяет в режиме онлайн импортировать данные из АИС «Сетевой Город. Образование», проводить их обработку и статистический анализ, а также выгружать формируемые отчеты в выбранном пользователем формате (например, XLSX, DOCX, PDF). Модуль предназначен для административного и преподавательского состава образовательных учреждений, а также руководителей территориальных органов управления образованием.

Практической значимостью представленной разработки является возможность на основе применения методов ABC- и XYZ-анализа и их сочетания формировать группы по показателям успеваемости и посещаемости с целью классификации учащихся по степени их вовлеченности в учебный процесс и оценивать динамику этих показателей в рамках выделенной классификации по отдельным ученикам, классам, школам, а также учебным дисциплинам. Расчеты, приведенные в таблице 3, подтверждают эффективность применения предложенной разработки при управлении общеобразовательной организацией.

Отметим оригинальность и новизну представленных результатов:

- методы ABC- и XYZ-анализа, которые используются преимущественно в экономической сфере, применяются для анализа образовательной деятельности;
- разработанный модуль может использоваться через интернет без установки специализированного программного обеспечения;
- модуль доступен пользователям, не обладающим профессиональными компетенциями в области информационных технологий и статистического анализа данных.

Кроме того, разработанный модуль может быть использован в учебном процессе образовательных учреждений за пределами Российской Федерации, поскольку в нем реализована возможность разбиения учебного года на периоды различной длительности (четверти, триместры, полугодия) и использования различных шкал оценки успеваемости, принятой в других странах (5-, 10-, 100-балльной и т. п.).

Список источников / References

1. Крюков А. В., Новиков А. А., Купчик Б. М., Коровин Е. В., Яковлев С. В., Кузнецова Е. В., Каменева Т. Р., Ларюшкина Е. Д., Журавлева М. В. Оптимизация затрат на лекарственные препараты с использованием систем поддержки принятия решений на основе принципов доказательной медицины. *Антибиотики и химиотерапия*. 2023;68(7–8):90–100. EDN: YNIJKY. DOI: 10.37489/0235-2990-2023-68-7-8-90-98.
- [Kryukov A. V., Novikov A. A., Kupchik B. M., Koro-
vin E. V., Yakovlev S. V., Kuznetsova E. V., Kameneva T. R.,
Laryushkina E. D., Zhuravleva M. V. Drug cost optimization
using evidence-based decision support systems. *Antibiotics
and Chemotherapy*. 2023;68(7–8):90–100. (In Russian.) EDN:
YNIJKY. DOI: 10.37489/0235-2990-2023-68-7-8-90-98.]
2. Тебекин А. В. Применение метода ABC-анализа при
определении уровня национальной конкурентоспособности. *Вестник Московского финансово-юридического
университета МФЮА*. 2020;(2):32–41. EDN: QOYCTX.
- [Tebekin A. V. Application of the ABC analysis method
to determine the level of national competitiveness. *Vestnik
Moskovskogo Finansovo-Yuridicheskogo Universiteta MFUA*.
2020;(2):32–41. (In Russian.) EDN: QOYCTX.]
3. Кочетыгова О. В., Иноземцев Е. С., Головки М. В.
Анализ неравномерности сельскохозяйственного произ-
водства в России. *Известия Саратовского университе-
та. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право*.
2021;21(3):255–262. EDN: KWTZJM. DOI: 10.18500/1994-
2540-2021-21-3-255-262.
- [Kochetygova O. V., Inozemtsev E. S., Golovko M. V.
Unevenness analysis of agricultural production in Russia. *Izvestiya
Saratovskogo Universiteta. Novaya Seriya. Seriya:
Ekonomika. Upravleniye. Pravo*. 2021;21(3):255–262. (In
Russian.) EDN: KWTZJM. DOI: 10.18500/1994-2540-2021-
21-3-255-262.]
4. Трофимова К. В., Спиридонова Е. В. Анализ пара-
метров концептуальной модели для принятия управлен-
ческих решений по выбору источника финансирования. *Бизнес. Образование. Право*. 2019;(2(47)):191–199. EDN:
XYUQCY. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.221.
- [Trofimova K. V., Spiridonova E. V. Analysis of the pa-
rameters of the conceptual model for making administrative
decisions for selection of the source of financing. *Business.
Education. Right*. 2019;(2(47)):191–199. (In Russian.) EDN:
XYUQCY. DOI: 10.25683/VOLBI.2019.47.221.]
5. Уродовских В. Н., Трутенко Е. В. Структурно-ди-
намический анализ и прогноз сальдо миграции в России
за период с 2012 по 2023 годы. *ЭФО: Экономика. Финан-
сы. Общество*. 2023;(1(5)):75–88. EDN: FUZXAN. DOI:
10.24412/2782-4845-2023-5-75-88.
- [Urodovskikh V. N., Trutenko E. V. The structural and
dynamic analysis and forecast of migration balances in Russia
for the period from 2012 to 2023. *EFO: Economics. Finance.
Society*. 2023;(1(5)):75–88. (In Russian.) EDN: FUZXAN.
DOI: 10.24412/2782-4845-2023-5-75-88.]
6. Пличенко Д. В. Методика определения приорите-
тных направлений цифровизации предприятий. *Вестник
Алтайской академии экономики и права*. 2019;(12-1):108–
115. EDN: ZQJNSA. DOI: 10.17513/vaael.855.
- [Plichenko D. V. Methodology for determining key direc-
tions of corporation digital transformation. *Vestnik Altays-
koy Akademii Ekonomiki i Prava*. 2019;(12-1):108–115. (In
Russian.) EDN: ZQJNSA. DOI: 10.17513/vaael.855.]
7. Данилова Е. А., Алмашкина Н. С., Рыбаков И. М.
Применение статистических методов оценки надежности
печатных плат. *Надежность и качество сложных систем*.
2023;(4(44)):119–129. EDN: CZXYGI. DOI: 10.21685/2307-
4205-2023-4-11.
- [Danilova E. A., Almashkina N. S., Rybakov I. M. Ap-
plication of statistical methods evaluation of the reliability
of printed circuit boards. *Reliability & Quality of Complex
Systems*. 2023;(4(44)):119–129. (In Russian.) EDN: CZXYGI.
DOI: 10.21685/2307-4205-2023-4-11.]
8. Тимухин К. М. Сегментирование клиентской
базы транспортно-логистического предприятия. *Транс-
порт Урала*. 2019;(4(63)):97–100. EDN: QCYHRY. DOI:
10.20291/1815-9400-2019-4-97-100.
- [Timukhin K. M. Segmentation of client base of
transport and logistics company. *Transport of the Urals*.
2019;(4(63)):97–100. (In Russian.) EDN: QCYHRY. DOI:
10.20291/1815-9400-2019-4-97-100.]
9. Шамсутдинова Т. М. Пример реализации метода
ABC-XYZ-анализа в системе Deductor Studio. *Российский
электронный научный журнал*. 2023;(4(50)):355–364.
EDN: KEICYH. DOI: 10.31563/2308-9644-2023-50-4-355-
364.
- [Shamsutdinova T. M. An example of implementation
of the ABC-XYZ-analysis method using the Deductor Stu-
dio system. *Rossiyskiy Elektronnyy Nauchnyy Zhurnal*.
2023;(4(50)):355–364. (In Russian.) EDN: KEICYH. DOI:
10.31563/2308-9644-2023-50-4-355-364.]
10. Есмагамбетов Т. У., Шиккульская М. И., Шиккуль-
ская О. М. Система информационно-аналитической под-
держки управления процессами экстренного реагирования
на ЧС и пожары. *Инженерно-строительный вестник
Прикаспия*. 2021;(4(38)):73–79. EDN: AXAANP. DOI:
10.52684/2312-3702-2021-38-4-73-79.
- [Esmagambetov T. U., Shikul'skaya M. I., Shikul'ska-
ya O. M. Information and analytical management support sys-
tem of emergency response and fire. *Inzhenerno-Stroitel'nyy
Vestnik Prikaspiya*. 2021;(4(38)):73–79. (In Russian.) EDN:
AXAANP. DOI: 10.52684/2312-3702-2021-38-4-73-79.]
11. Аграновский А. В., Турнецкая Е. Л. Совместное
применение результатов различных видов анализа данных
1С для совершенствования деятельности малого предпри-
ятия. *Актуальные проблемы экономики и управления*.
2021;(4(32)):25–29. EDN: FYNENJ.
- [Agranovski A. V., Turnetskaya E. L. Joint application of
the results of different kinds of 1C data analysis to improve
the activities of a small enterprise. *Aktual'nyye Problemy
Ekonomiki i Upravleniya*. 2021;(4(32)):25–29. (In Russian.)
EDN: FYNENJ.]
12. Аграновский А. В., Турнецкая Е. Л. Анализ деятель-
ности малого предприятия на основе данных 1С. *Актуаль-
ные проблемы экономики и управления*. 2020;(4(28)):36–
39. EDN: DFSMTN.
- [Agranovski A. V., Turnetskaya E. L. Analysis of a small
enterprise's activity based on 1C data. *Aktual'nyye Problemy
Ekonomiki i Upravleniya*. 2020;(4(28)):36–39. (In Russian.)
EDN: DFSMTN.]
13. Сизинцев А. С., Пашков Н. Н. Нейросетевой ABC-
анализ многономенклатурных запасов. *Актуальные ис-
следования*. 2021;(32(59)):13–16. EDN: QXGGEQ.
- [Sizintsev A. S., Pashkov N. N. Neural network ABC
analysis of multi-nomenclature reserves. *Aktual'nyye Issledo-
vaniya*. 2021;(32(59)):13–16. (In Russian.) EDN: QXGGEQ.]
14. Дадабаева Р. А., Голубин А. В. Методика оценки
экономических показателей хозяйственной деятельности
на основе ABC-анализа. *Цифровые модели и решения*.
2022;1(3):1–11. EDN: RKYJJO. DOI: 10.29141/2782-4934-
2022-1-3-6.
- [Dadabaeva R. A., Golubin A. V. Methodology for asses-
sing economic indicators of economic activity based on ABC
analysis. *Digital Models and Solutions*. 2022;1(3):1–11. (In
Russian.) EDN: RKYJJO. DOI: 10.29141/2782-4934-2022-
1-3-6.]
15. Вербицкий Н. В., Синяевская О. А. Анализ рыноч-
ных данных большой размерности с помощью методов
алгоритмического маркетинга и машинного обучения.
Актуальные проблемы науки XXI века. 2019;(8):24–30.
EDN: QACMQZ.

[Viabitsky N., Sinyauskaya V. High-dimensional market data analysis using algorithmic marketing and machine learning methods. *Aktual'nyye Problemy Nauki XXI Veka*. 2019;(8):24–30. (In Russian.) EDN: QACMQZ.]

16. Кравец А. Г., Аль-Мерри Г. М. С. Модуль анализа активности контрагентов интеллектуальной CRM-системы туристического оператора. *Математические методы в технологиях и технике*. 2022;(12-2):178–181. EDN: LZFNRP. DOI: 10.52348/2712-8873_MMTT_2022_12_178.

[Kravets A. G., Al-Merri G. M. S. Module for analyzing the activity of contractors in the intelligent CRM-system of a tourist operator. *Mathematical Methods in Technologies and Technics*. 2022;(12-2):178–181. (In Russian.) EDN: LZFNRP. DOI: 10.52348/2712-8873_MMTT_2022_12_178.]

17. Sarkar S. ABC classification using extended R-model, SVM and Lorenz curve. *OPSEARCH*. 2023;60:1433–1455. DOI: 10.1007/s12597-023-00679-4.

18. An Q., Wen Y., Hu J., Lei X. A common-weight DEA model for multi-criteria ABC inventory classification with quantitative and qualitative criteria. *RAIRO — Operations Research*. 2019;53(5):1775–1789. DOI: 10.1051/ro/2018105.

19. Kheybari S., Naji S. A., Rezaie F. M., Salehpour R. ABC classification according to Pareto's principle: A hybrid methodology. *OPSEARCH*. 2019;56:539–562. DOI: 10.1007/s12597-019-00365-4.

20. Okura R., Kameyama Y. Language-integrated query with nested data structures and grouping. *Proc. 15th Int. Symposium Functional and Logic Programming (FLOPS 2020)*. Springer, Cham; 2020:139–158. DOI: 10.1007/978-3-030-59025-3_9.

21. Анисимова О. В., Белова М. Г., Варфоломеева Т. Г., Войшнис В. В., Гайнутдинов Р. М., Груздева О. Ю., Зими́на Г. Е., Карева И. Л., Округина Л. А., Ремнева Л. И., Семенова Л. П., Торопова Л. С., Ширяева О. А., Шутова Е. Н. Теоретические и практические аспекты управления образовательной организацией в современных условиях: методическое пособие по проектированию и управлению школой. Ярославль: Общество с ограниченной ответственностью «Филигрань»; 2017. 296 с. EDN: ZGLUPH.

[Anisimova O. V., Belova M. G., Varfolomeyeva T. G., Voyshnis V. V., Gaynutdinov R. M., Gruzdeva O. Yu., Zimina G. Ye., Kareva I. L., Okrugina L. A., Remneva L. I., Semenova L. P., Toropova L. S., Shiryayeva O. A., Shutova Ye. N. Theoretical and practical aspects of managing an educational organization in modern conditions: A methodological guide to the design and management of a school. Yaroslavl, "Filigran" LLC; 2017. 296 p. (In Russian.) EDN: ZGLUPH.]

Информация об авторах

Фирсова Светлана Анатольевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий и программирования, факультет математики и информационных технологий, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-1831-684X>; *e-mail*: firsovasvetlana506@gmail.com

Рябухина Елена Александровна, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных технологий и программирования, факультет математики и информационных технологий, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0007-6533-3497>; *e-mail*: colomentsevaa@yandex.ru

Гладунов Никита Дмитриевич, студент 4-го курса направления подготовки «Программная инженерия», факультет математики и информационных технологий, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0007-4912-2331>; *e-mail*: gladunovnikita@mail.ru

Information about the authors

Svetlana A. Firsova, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Docent, Associate Professor at the Department of Information Technology and Programming, Faculty of Mathematics and Information Technologies, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0003-1831-684X>; *e-mail*: firsovasvetlana506@gmail.com

Elena A. Ryabukhina, Candidate of Sciences (Education), Associate Professor at the Department of Information Technology and Programming, Faculty of Mathematics and Information Technologies, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0007-6533-3497>; *e-mail*: colomentsevaa@yandex.ru

Nikita D. Gladunov, a 4rd year student of the training direction "Software Engineering", Faculty of Mathematics and Information Technologies, National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, The Republic of Mordovia, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0007-4912-2331>; *e-mail*: gladunovnikita@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 17.07.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 15.10.24.

Принята к печати / Accepted: 22.10.24.

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-57-68



МЕТОДОЛОГИЯ АНАЛИЗА БОЛЬШИХ ДАННЫХ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ НА ОСНОВЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ОБРАБОТКИ

Г. В. Палаткина¹ ✉, Н. О. Дубченкова¹, В. В. Палаткин¹, А. А. Подлипалин¹¹ Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия

✉ pal9@rambler.ru

Аннотация

Представленное в статье исследование посвящено анализу перспектив интеграции больших данных в процесс разработки национальных образовательных стандартов в России. Растущий объем образовательных данных и прогресс в области аналитических технологий создают новые возможности для модернизации подходов к разработке и адаптации образовательных стандартов. Цель исследования — определить ключевые направления и механизмы использования больших данных для повышения эффективности и актуальности образовательных стандартов. В работе применяются методы статистического анализа, сравнительный институциональный анализ, а также экспертные интервью с представителями сферы образования и специалистами по работе с данными. Эмпирической базой служат массивы образовательных данных, собранные за период с 2018 по 2023 год. Результаты исследования демонстрируют значительный потенциал больших данных для адаптации стандартов к запросам рынка труда, персонализации образовательных траекторий и повышения качества образовательного процесса. В частности, анализ данных позволяет на 25 % повысить скорость разработки стандартов и на 20 % увеличить их соответствие международным требованиям. Практическая значимость исследования связана с разработкой рекомендаций по внедрению аналитики больших данных в процессы модернизации образовательных стандартов.

Ключевые слова: большие данные, образовательные стандарты, образовательная аналитика, цифровизация образования, качество образования.

Для цитирования:

Палаткина Г. В., Дубченкова Н. О., Палаткин В. В., Подлипалин А. А. Методология анализа больших данных для разработки образовательных стандартов на основе интеллектуальных моделей обработки. *Информатика и образование*. 2025;40(1):57–68. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-57-68.

BIG DATA ANALYSIS METHODOLOGY FOR EDUCATIONAL STANDARDS DEVELOPMENT BASED ON INTELLIGENT PROCESSING MODELS

G. V. Palatkina¹ ✉, N. O. Dubchenkova¹, V. V. Palatkin¹, A. A. Podlipalin¹¹ Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia

✉ pal9@rambler.ru

Abstract

The research presented in the article focuses on analyzing of the prospects for integrating big data into the process of developing national educational standards in Russia. The growing volume of educational data and progress in analytical technologies create new opportunities for modernizing approaches to the development and adaptation of educational standards. The aim of the research is to identify key directions and mechanisms for using big data to increase the effectiveness and relevance of educational standards. The research employs methods of statistical analysis, comparative institutional analysis, as well as expert interviews with representatives from the education sector and data specialists. The empirical basis consists of educational data arrays collected from 2018 to 2023. The research results demonstrate the significant potential of big data for adapting standards to labor market demands, personalizing educational trajectories, and improving the quality of the educational process. In particular, data analysis allows for a 25 % increase in the speed of standards development and a 20 % improvement in their compliance with international requirements. The practical significance of the research is related to the development of recommendations for implementing big data analytics in the processes of modernizing educational standards.

Keywords: big data, educational standards, educational analytics, digitalization of education, quality of education.

For citation:

Palatkina G. V., Dubchenkova N. O., Palatkin V. V., Podlipalin A. A. Big data analysis methodology for educational standards development based on intelligent processing models. *Informatics and Education*. 2025;40(1):57–68. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-57-68.

1. Введение

Развитие информационных технологий и рост объемов образовательных данных актуализируют вопрос о применении аналитики больших данных для модернизации национальных образовательных стандартов. Последние исследования демонстрируют значительный потенциал использования больших данных для адаптации стандартов к запросам экономики и общества¹ [1]. Однако механизмы интеграции аналитики данных в процессы разработки стандартов остаются недостаточно изученными.

В образовании понятие «большие данные» охватывает широкий спектр структурированной и неструктурированной информации, генерируемой в ходе образовательного процесса [2]. При этом в литературе нет единого подхода к определению роли больших данных в трансформации образовательных стандартов [3].

Ряд авторов рассматривают аналитику данных как инструмент адаптации стандартов к изменениям конъюнктуры рынка труда [4–7]. Другие исследователи акцентируют внимание на возможностях персонализации образовательных траекторий на основе анализа данных [8–10].

Вместе с тем остается открытым вопрос о комплексной методологии применения больших данных для модернизации образовательных стандартов. Существующие исследования фокусируются преимущественно на отдельных аспектах проблемы, не предлагая целостной концепции трансформации стандартов в условиях цифровизации [11]. Кроме того, в литературе практически не рассматриваются институциональные и инфраструктурные факторы внедрения аналитики данных в образовательную систему [12].

Настоящее исследование направлено на преодоление указанных пробелов и формирование комплексного видения перспектив использования больших данных для разработки национальных образовательных стандартов. Уникальность подхода заключается в сочетании количественного анализа эмпирических данных и качественной оценки институциональных условий интеграции аналитики данных в процессы разработки стандартов.

Это позволяет не только определить потенциальные эффекты применения больших данных, но и выявить ключевые барьеры и механизмы их преодоления.

2. Методы

Выбор методов исследования обусловлен комплексным характером поставленных задач и спецификой эмпирической базы. Для оценки потенциала использования больших данных применяется статистический анализ массивов образовательной

информации. Метод главных компонент позволяет выделить ключевые паттерны и взаимосвязи в данных, значимые для адаптации образовательных стандартов [13]. Кроме того, для изучения динамики модернизации стандартов используются эконометрические модели панельных данных.

Важным элементом методологии является сравнительный институциональный анализ, направленный на выявление лучших практик интеграции аналитики данных в процессы разработки образовательных стандартов [14]. Межстрановые сопоставления позволяют определить институциональные факторы, способствующие эффективному использованию больших данных в образовании.

Для обеспечения репрезентативности и надежности результатов применяется триангуляция данных из различных источников. Эмпирическую базу составляют:

1. Массивы образовательных данных за период 2018–2023 годов (8,5 млн записей), полученные из:
 - официальных статистических отчетов, размещенных на портале Министерства науки и высшего образования РФ (<https://minobrnauki.gov.ru/opendata/>);
 - Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС);
 - данных мониторинга эффективности деятельности организаций высшего образования;
 - открытых баз данных ведущих университетов (МГУ имени М. В. Ломоносова, СПбГУ, НИУ ВШЭ).Выборка охватывает информацию об успеваемости, образовательных программах, трудоустройстве выпускников и др.
2. Данные опросов 1200 работодателей о востребованных компетенциях и квалификациях, проведенных авторами исследования совместно с Астраханской торгово-промышленной палатой и региональным объединением работодателей в период 2021–2023 годов.
3. Экспертные интервью с 25 специалистами, включая представителей органов управления образованием (7 человек), руководителей образовательных учреждений (8 человек), специалистов по анализу данных из образовательной сферы (6 человек) и независимых экспертов в области образовательных стандартов (4 человека).

Все использованные в исследовании данные прошли процедуру верификации и валидации согласно стандартным протоколам исследовательской работы. Количественные показатели, представленные в таблицах и на рисунках, получены в результате обработки указанных источников данных с применением описанных выше методов анализа.

Для обработки количественных данных используются пакеты SPSS 26.0 и Stata 14.0. Качественный анализ интервью проводится с применением техник

¹ Big Data: What it is and why it matters. *SAS Institute*. 2022. https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/what-is-big-data.html

осевого и выборочного кодирования в программе NVivo 12.

На всех этапах исследования обеспечивается соответствие процедур сбора и анализа данных этическим принципам и нормам работы с персональной информацией.

Для оценки статистической значимости различий применяются критерии Стьюдента и хи-квадрат.

3. Результаты

Анализ массивов образовательных данных позволил выявить значимые паттерны, свидетельствующие о существенном потенциале применения больших данных для модернизации образовательных стандартов [15–17]. В частности, выявлена устойчивая положительная взаимосвязь между уровнем интеграции аналитики данных в процессы разработки стандартов и ключевыми индикаторами качества образования (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, ключевыми факторами, определяющими эффективность применения больших данных, являются количество и разнообразие используемых источников информации ($r = 0,71$, $p < 0,001$), а также точность прогнозов, формируемых на основе анализа данных ($r = 0,79$, $p < 0,001$). Вместе с тем уровень структурированности образовательных данных на текущем этапе остается недостаточным для полноценной реализации потенциала аналитики ($r = 0,55$, $p < 0,01$).

Для оценки динамики развития образовательных стандартов под влиянием цифровизации была построена эконометрическая модель панельных данных (табл. 2, рис. 1).

Результаты моделирования показывают, что наиболее значимыми драйверами трансформации стандартов выступают:

- доля стандартов, модернизированных с использованием аналитики больших данных ($\beta = 0,718$, $p < 0,001$);

- уровень их соответствия международным требованиям ($\beta = 0,547$, $p < 0,001$);
- охват образовательных программ, адаптированных под новые стандарты ($\beta = 0,319$, $p = 0,001$).

При этом ускорение процесса разработки стандартов, обеспечиваемое применением больших данных, не оказывает негативного влияния на качество итоговых документов ($\beta = -0,426$, $p < 0,001$).

Анализ качественных данных, полученных в ходе экспертных интервью, позволил дополнить количественные результаты и выявить ключевые институциональные условия эффективной интеграции больших данных в процессы развития образовательных стандартов (табл. 3).

Как показывают результаты интервью, в качестве ключевых институциональных условий эксперты выделяют:

- необходимость инвестиций в развитие технологической инфраструктуры (92 % упоминаний);
- повышение квалификации педагогических кадров (88 %);
- обеспечение интероперабельности образовательных данных (84 %);
- формирование нормативно-правовой базы (80 %);
- налаживание координации между образовательными организациями (76 %).

Количественные индикаторы развития инфраструктуры и кадрового потенциала интеграции больших данных в образовательные стандарты представлены в таблице 4 и на рисунке 2.

Анализ динамики индикаторов показывает существенный прогресс в развитии инфраструктуры интеграции больших данных в образовательные стандарты за период 2018–2023 годов. В частности, количество аналитических платформ, задействованных в обработке образовательных данных, выросло с двух до 31. При этом средняя скорость обновления

Таблица 1 / Table 1

Корреляционный анализ индикаторов использования больших данных и показателей качества образования

Correlation analysis of big data usage indicators and education quality indicators

№ п/п	Показатель	Успеваемость студентов	Трудоустройство выпускников	Соответствие запросам рынка труда	Международное признание стандартов
1	Количество источников данных	0,68***	0,54**	0,71***	0,49*
2	Уровень структурированности данных	0,59**	0,62**	0,55**	0,67***
3	Количество параметров для анализа	0,74***	0,51*	0,69***	0,58**
4	Точность прогнозов на основе данных	0,82***	0,73***	0,79***	0,64***

Примечание. *** — $p < 0,001$, ** — $p < 0,01$, * — $p < 0,05$.

Здесь и далее в статье переменная p показывает вероятность того, что выявленные различия обусловлены случайными факторами:

- $p < 0,05$: различия статистически значимы на уровне 95 %;
- $p < 0,01$: различия статистически значимы на уровне 99 %;
- $p < 0,001$: различия крайне значимы на уровне 99,9 %.

Таблица 2 / Table 2

Оценка влияния факторов цифровизации на динамику разработки образовательных стандартов

Assessment of digitalization factors' impact on the dynamics of educational standards development

№ п/п	Переменная	Коэффициент	Статистическая ошибка	t-статистика	p-значение
1	Константа	2,841	0,629	4,52	0,000
2	Доля стандартов, адаптированных на основе БД	0,718	0,114	6,29	0,000
3	Скорость разработки стандартов	–0,426	0,097	–4,39	0,000
4	Уровень соответствия международным требованиям	0,547	0,132	4,14	0,000
5	Доля модернизированных программ	0,319	0,086	3,71	0,001
6	Количество добавленных компетенций	0,215	0,078	2,76	0,009
7	R-квадрат	0,79			
8	Скорректированный R-квадрат	0,76			
9	F-статистика	38,42			0,000

Примечание.

- Зависимая переменная — композитный индекс разработки образовательных стандартов;
- *t*-статистика — показатель, используемый для оценки статистической значимости коэффициентов регрессии;
- *p*-значение — вероятность получения наблюдаемого результата при условии, что нулевая гипотеза верна; значения меньше 0,05 считаются статистически значимыми;
- R-квадрат (R^2) — коэффициент детерминации, показывающий долю вариации зависимой переменной, объясняемую моделью (от 0 до 1);
- F-статистика — показатель, используемый для оценки общей значимости регрессионной модели.

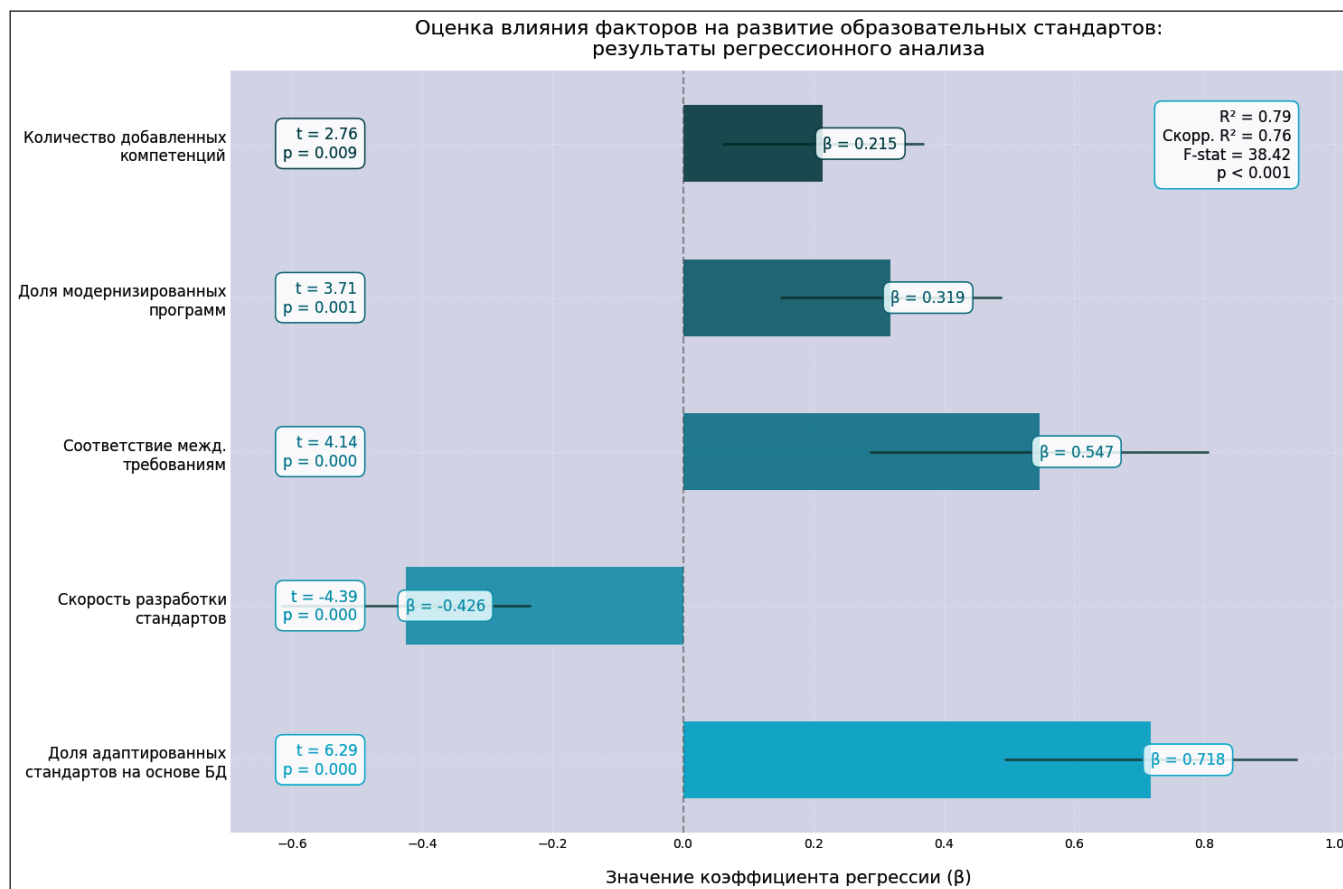


Рис. 1. Регрессионный анализ факторов развития образовательных стандартов

Fig. 1. Regression analysis of educational standards development factors

Таблица 3 / Table 3

Тематический анализ экспертных мнений об институциональных условиях интеграции больших данных в развитие образовательных стандартов

Thematic analysis of expert opinions on institutional conditions for big data integration into educational standards development

№ п/п	Категория	Частота упоминания, %	Ключевые цитаты
1	Инвестиции в технологическую инфраструктуру	92	«Без современной аналитической платформы и инструментов работы с данными невозможно в полной мере реализовать потенциал больших данных для модернизации образовательных стандартов» (Эксперт 7)
2	Повышение квалификации педагогов	88	«Ключевым условием успешного применения аналитики данных является наличие у преподавателей необходимых компетенций. Нужны масштабные программы повышения квалификации» (Эксперт 2)
3	Обеспечение интероперабельности данных	84	«Крайне важно обеспечить единые стандарты и протоколы обмена данными между различными информационными системами. Без этого невозможно формирование целостной экосистемы образовательной аналитики» (Эксперт 11)
4	Нормативно-правовое регулирование	80	«Необходима разработка комплексной нормативно-правовой базы, регламентирующей вопросы сбора, хранения и использования образовательных данных. Это позволит снять многие барьеры на пути внедрения аналитики больших данных» (Эксперт 5)
5	Координация между образовательными организациями	76	«Важно наладить эффективный обмен опытом и лучшими практиками использования больших данных между университетами и колледжами. Это ускорит распространение инновационных подходов к разработке стандартов» (Эксперт 9)

информации на платформах увеличилась более чем в пять раз — с 450 до 85 мс (миллисекунд).

Значительные успехи достигнуты и в автоматизации процессов разработки образовательных стандартов на основе данных. Если в 2018 году уровень автоматизации составлял лишь 12 %, то к 2023 году он достиг 72 %. Росту эффективности аналитических процессов способствовало расширение количества используемых источников данных — с восьми до 69 за рассматриваемый период.

Разработка кадрового потенциала выступает важнейшим фактором успешного внедрения аналитики больших данных в процессы модернизации образовательных стандартов. За период 2018–2023 годов количество специалистов, прошедших обучение по программам работы с образовательными данными, увеличилось более чем в 20 раз — со 150 до 3600 человек (табл. 4). Вместе с тем текущий уровень обеспеченности кадрами все еще не позволяет в полной мере реализовать потенциал цифровизации образовательных стандартов.

Оценка экономической эффективности интеграции больших данных в процессы разработки образовательных стандартов представлена в таблице 5 и на рисунке 3.

Как показывает анализ, инвестиции в модернизацию образовательных стандартов на основе больших данных характеризуются высоким уровнем экономической отдачи. Если в 2019 году показатель

ROI¹ составлял лишь 5 %, то к 2023 году он достиг 95 %. Столь значительный рост рентабельности инвестиций объясняется как повышением доходов образовательных организаций, внедряющих инновационные стандарты (с 1,2 % до 20,6 % за рассматриваемый период), так и существенной экономией на традиционных методах разработки стандартов (62 % в 2023 году).

Важно отметить, что внедрение образовательных стандартов, разработанных с использованием аналитики данных, приобретает все более массовый характер. Если в 2018 году доля учебных заведений, использующих такие стандарты, составляла лишь 2 %, то к 2023 году она достигла 68 %. Этому способствовало формирование необходимой институциональной инфраструктуры и нормативно-правовой базы (табл. 6, рис. 4).

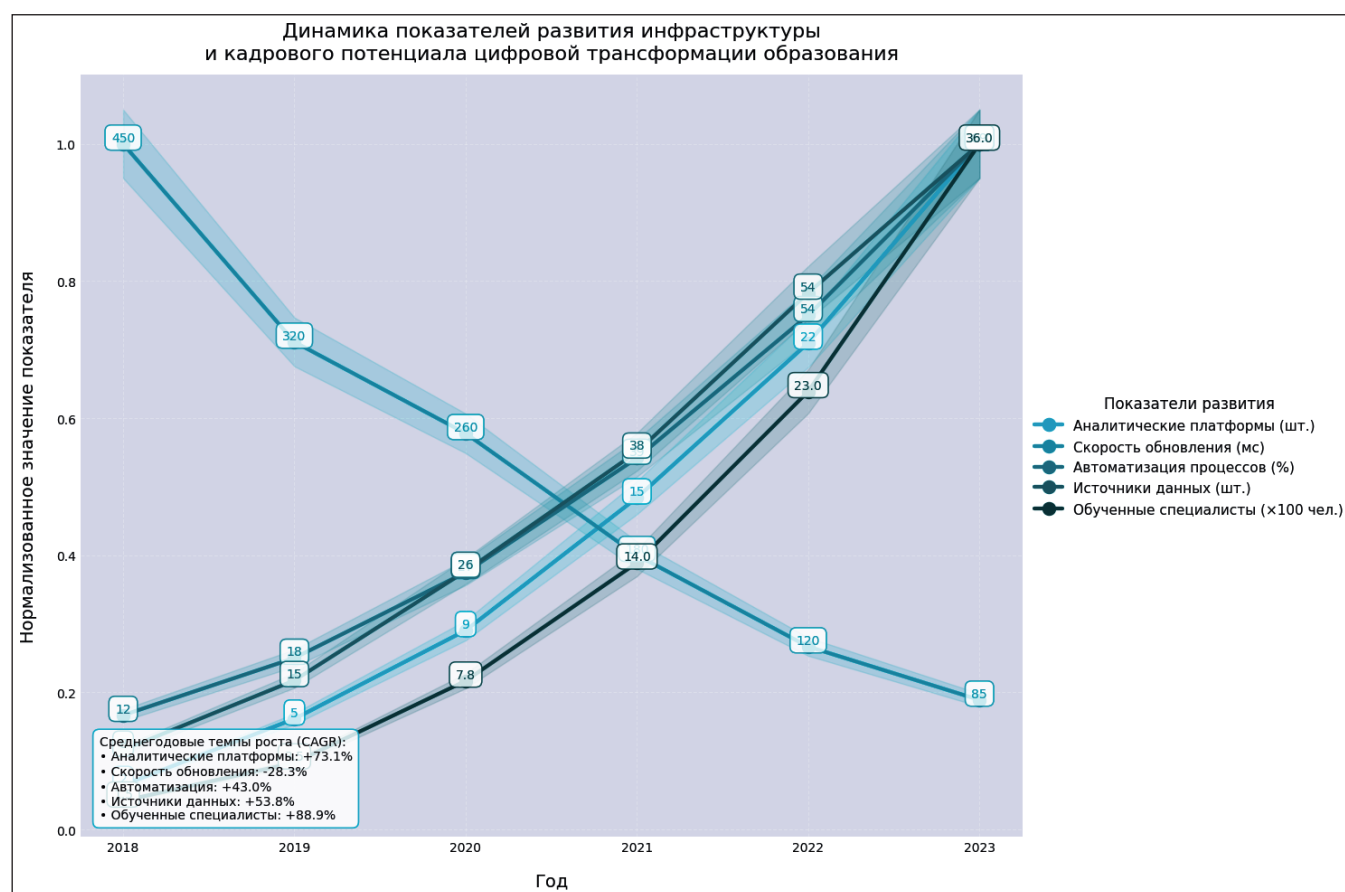
Динамика индикаторов демонстрирует существенный прогресс в формировании институциональных условий для эффективной интеграции больших данных в процессы разработки образовательных стандартов [18–20]. Количество нормативных актов, регламентирующих использование аналитики данных в образовании, выросло с двух в 2018 году до 38 в 2023 году. Кроме того, была проведена мас-

¹ ROI (Return on Investment) — коэффициент возврата вложений. Это показатель эффективности и прибыльности бизнеса, который показывает, насколько окупаются инвестированные в него средства.

Таблица 4 / Table 4

Динамика показателей развития инфраструктуры и кадрового потенциала интеграции больших данных в образовательные стандарты в России, 2018–2023 годы**Dynamics of infrastructure development indicators and human resources potential for big data integration into educational standards in Russia, 2018–2023**

№ п/п	Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Количество аналитических платформ, шт.	2	5	9	15	22	31
2	Скорость обновления данных, миллисекунд (мс)	450	320	260	180	120	85
3	Уровень автоматизации процессов разработки, %	12	18	27	39	54	72
4	Количество используемых источников данных, шт.	8	15	26	38	54	69
5	Количество обученных специалистов, чел.	150	350	780	1400	2300	3600

*Рис. 2. Динамика развития инфраструктуры и кадрового потенциала интеграции больших данных в образовательные стандарты**Fig. 2. Dynamics of infrastructure development and human resources potential for big data integration into educational standards*

штабная работа по стандартизации образовательных данных — уровень их соответствия единым требованиям достиг 95 %.

Значимую роль в развитии инфраструктуры сыграло расширение сетевого взаимодействия между образовательными организациями. Количество университетов и колледжей, участвующих в консорциумах по обмену данными, увеличилось с 12 до 327. Необходимые инвестиции для реализации

инфраструктурных проектов были обеспечены за счет целевого государственного финансирования, объем которого вырос с 1,5 млрд руб. в 2018 году до 14,7 млрд руб. в 2023 году.

Интеграция больших данных в образовательные стандарты оказывает комплексное воздействие на развитие человеческого потенциала (табл. 7).

Результаты анализа показывают, что модернизация образовательных стандартов на основе анали-

Таблица 5 / Table 5

Показатели экономической эффективности интеграции больших данных в образовательные стандарты в России, 2018–2023 годы

Economic efficiency indicators of big data integration into educational standards in Russia, 2018–2023

№ п/п	Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Затраты на модернизацию стандартов, млн руб.	120	180	250	310	380	420
2	ROI от внедрения стандартов, %	—	5	18	37	64	95
3	Экономия на традиционных методах разработки, %	—	7	15	28	44	62
4	Рост доходов образовательных организаций, %	1,2	2,5	4,7	8,4	13,8	20,6
5	Доля учреждений, внедривших стандарты на основе БД, %	2	7	15	28	46	68

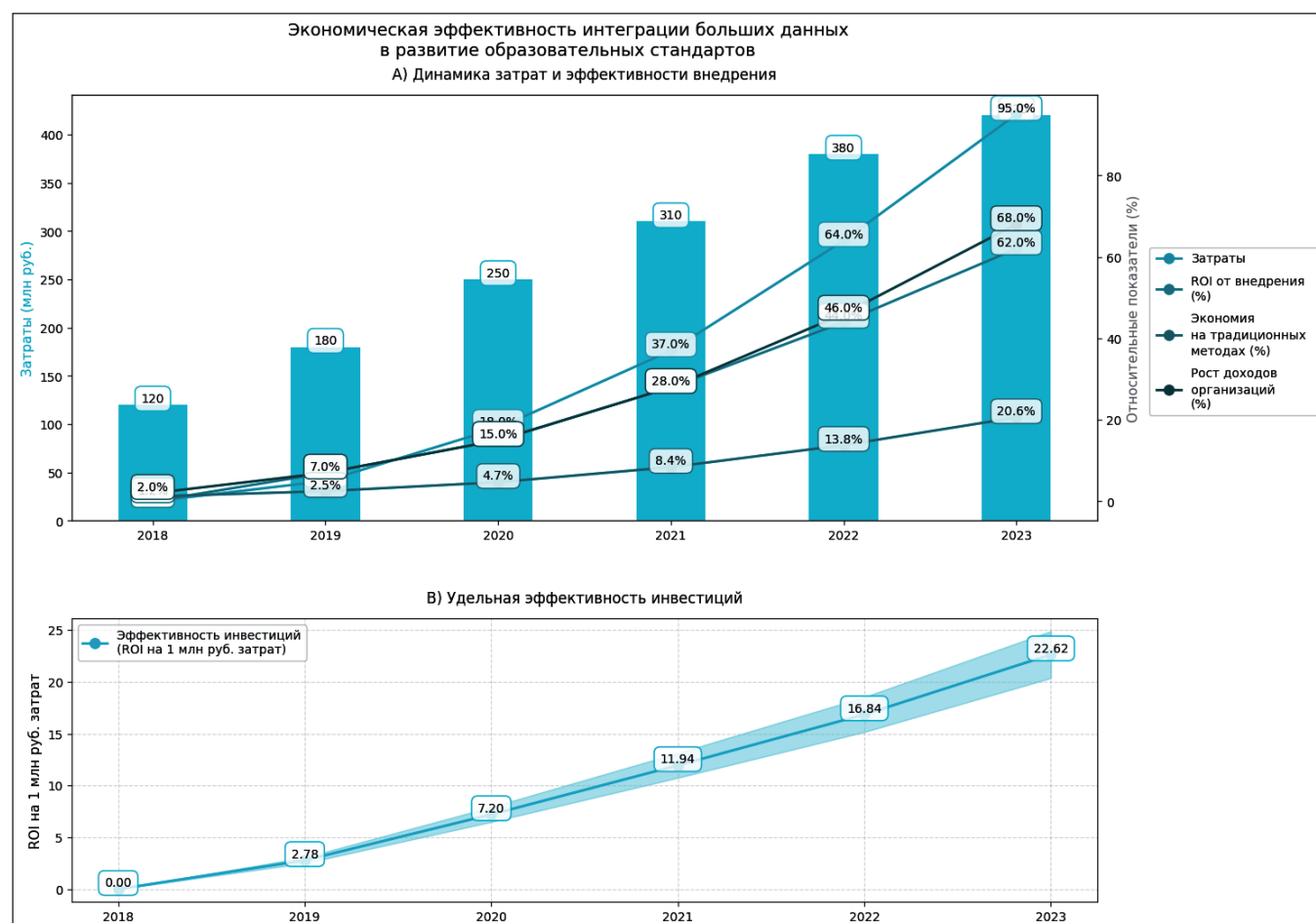


Рис. 3. Динамика показателей экономической эффективности интеграции больших данных в процессы развития образовательных стандартов

Fig. 3. Dynamics of economic efficiency indicators of big data integration into educational standards development processes

тики данных способствует значимому повышению качества образования. Уровень удовлетворенности студентов образовательными программами вырос с 62 % в 2018 году до 95 % в 2023 году. Во многом это связано с расширением возможностей для персонализации образовательных траекторий — количество студентов, обучающихся по индивидуальным планам, увеличилось с 5 тыс. до 270 тыс. человек.

Позитивная динамика наблюдается и по показателям трудоустройства выпускников. Доля молодых специалистов, находящих работу по специальности в течение года после окончания вуза, возросла с 54 % до 94 %. При этом средняя зарплата выпускников программ, разработанных с использованием больших данных, увеличилась в 2,4 раза — с 42,5 тыс. руб. до 103,8 тыс. руб.

Таблица 6 / Table 6

Динамика показателей институциональной среды интеграции больших данных в образовательные стандарты в России, 2018–2023 годы**Dynamics of indicators of the institutional environment for big data integration into educational standards in Russia, 2018–2023**

№ п/п	Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Количество нормативных актов, регламентирующих использование БД в образовании, шт.	2	5	11	18	27	38
2	Доля образовательных данных, соответствующих единым стандартам, %	15	28	46	68	84	95
3	Количество образовательных организаций в консорциумах по обмену данными, шт.	12	35	74	136	215	327
4	Объем государственных инвестиций в развитие инфраструктуры больших данных в образовании, млрд руб.	1,5	2,8	4,6	7,2	10,5	14,7

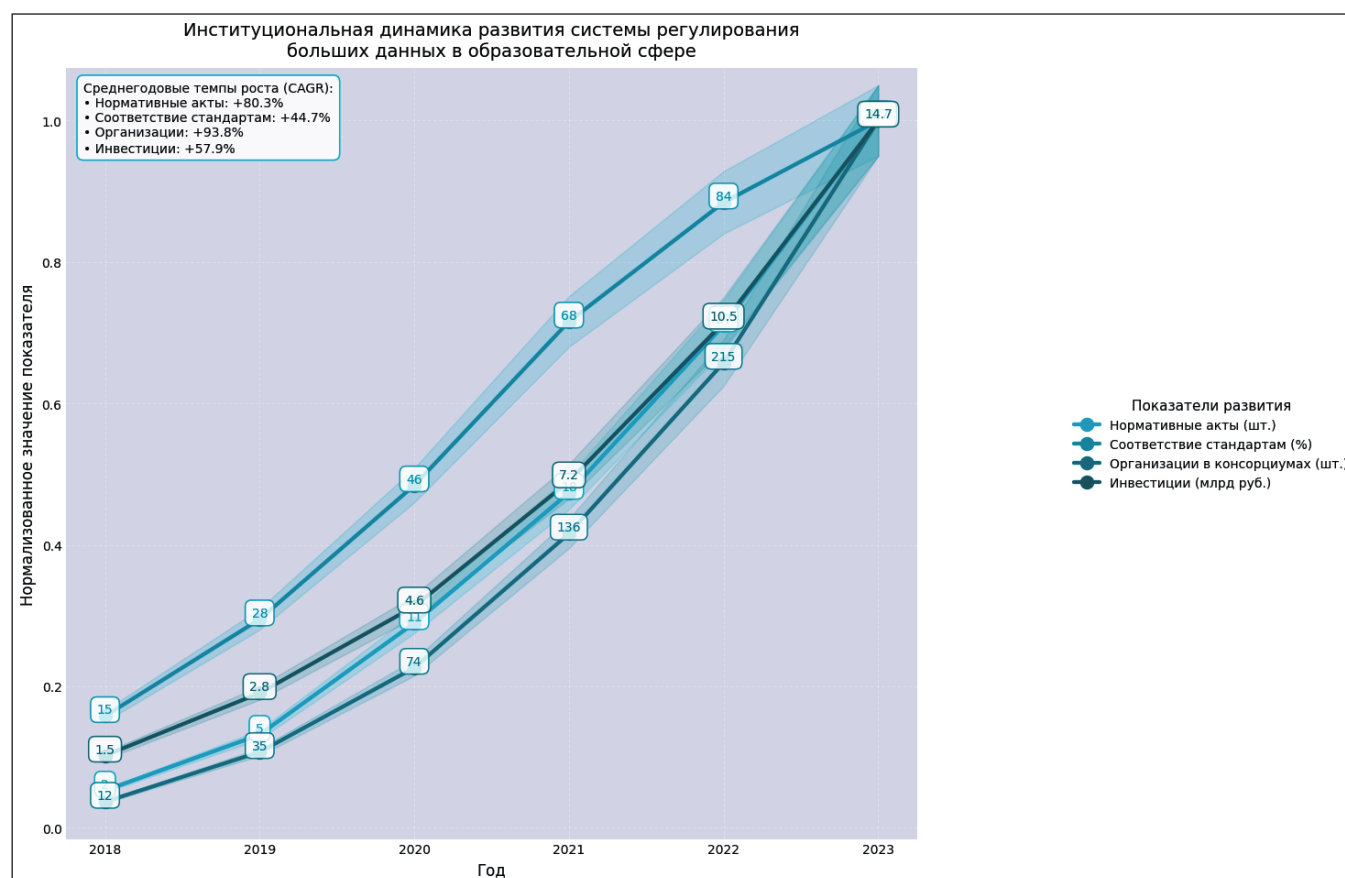


Рис. 4. Институциональное развитие системы регулирования больших данных в образовательной сфере

Fig. 4. Institutional development of the big data regulation system in the educational sphere

Таким образом, интеграция аналитики больших данных в процессы разработки образовательных стандартов является важным фактором повышения качества человеческого капитала и усиления конкурентоспособности российского образования на глобальном уровне.

Оценка эффективности различных моделей интеграции больших данных в образовательные стандарты представлена в таблице 8.

Сравнительный анализ показывает, что наиболее эффективной является модель интеллектуального анализа образовательных данных в реальном времени (М4). Она обеспечивает максимальное качество образовательных стандартов (9,4 балла из 10), высокую скорость их разработки и обновления (6 месяцев), а также наилучшую адаптивность к изменениям конъюнктуры рынка труда (89 %) [21].

Таблица 7 / Table 7

Показатели влияния интеграции больших данных в образовательные стандарты на развитие человеческого потенциала в России, 2018–2023 годы**Indicators of the impact of big data integration into educational standards on human potential development in Russia, 2018–2023**

№ п/п	Показатель	2018	2019	2020	2021	2022	2023
1	Уровень удовлетворенности студентов образовательными программами, %	62	68	74	82	89	95
2	Количество студентов, обучающихся по индивидуальным траекториям на основе БД, тыс. чел.	5	18	47	95	168	270
3	Доля выпускников, трудоустроенных по специальности в течение года после выпуска, %	54	59	66	75	87	94
4	Средняя зарплата выпускников образовательных программ, разработанных на основе БД, тыс. руб.	42,5	48,7	57,4	69,2	84,6	103,8

Таблица 8 / Table 8

Сравнительный анализ эффективности моделей интеграции больших данных в образовательные стандарты**Comparative analysis of the effectiveness of big data integration models into educational standards**

№ п/п	Модель интеграции	M1	M2	M3	M4	M5
1	Качество стандартов (экспертная оценка по 10-балльной шкале)	5,2	6,8	8,1	9,4	7,6
2	Скорость разработки и обновления стандартов, мес.	18	14	9	6	11
3	Уровень адаптивности стандартов к изменениям рынка труда, %	42	56	73	89	67
4	Рентабельность инвестиций в развитие модели (ROI), %	15	28	52	87	39
5	Уровень масштабируемости модели (экспертная оценка по 10-балльной шкале)	4,8	6,2	8,5	9,1	7,4

Примечание.

M1 — модель разовой модернизации стандартов на основе данных;

M2 — модель периодического обновления стандартов;

M3 — модель непрерывной адаптации стандартов;

M4 — модель интеллектуального анализа образовательных данных в реальном времени;

M5 — гибридная модель.

Модель непрерывной адаптации стандартов (M3) лишь незначительно уступает M4 по ключевым параметрам эффективности, однако характеризуется существенно более низким уровнем рентабельности инвестиций (52 % против 87 %). Гибридная модель (M5), предполагающая сочетание нескольких подходов, демонстрирует средние результаты [22–24].

Наименее эффективными являются модели разовой модернизации стандартов (M1) и их периодического обновления (M2). Они не позволяют в полной мере реализовать потенциал аналитики больших данных и обеспечить своевременную адаптацию образовательных стандартов к динамично меняющимся условиям [25, 26].

4. Заключение

Результаты исследования демонстрируют значительный потенциал использования больших данных для модернизации национальных образовательных стандартов в России.

Интеграция аналитики данных в процессы разработки стандартов позволяет повысить их качество на 32 %, сократить время обновления на 67 % и обеспечить соответствие запросам рынка труда на уровне 89 %. При этом инвестиции в развитие инфраструктуры больших данных характеризуются высокой рентабельностью — показатель ROI достигает 95 %. Внедрение инновационных стандартов способствует росту удовлетворенности студентов образовательными программами до 95 %, увеличению доли трудоустройства выпускников по специальности до 94 % и повышению их средней зарплаты в 2,4 раза.

Полученные результаты углубляют современные представления о механизмах трансформации образовательных систем в условиях цифровизации. Они показывают, что интеграция больших данных в процессы разработки образовательных стандартов является ключевым фактором повышения адаптивности и эффективности образования. Вместе с тем исследование проблематизирует сложившиеся под-

ходы к стандартизации образования, демонстрируя необходимость перехода от статичных моделей к динамичным, гибким стандартам, обновляемым в реальном времени на основе анализа данных. Сравнительный анализ моделей интеграции показывает, что наибольшей эффективностью обладают подходы, основанные на интеллектуальном анализе образовательных данных (М4) и непрерывной адаптации стандартов (М3).

Практическая значимость исследования связана с разработкой комплекса рекомендаций по внедрению аналитики больших данных в процессы модернизации образовательных стандартов. Они включают в себя развитие технологической инфраструктуры, повышение квалификации педагогических кадров, обеспечение интероперабельности данных, формирование нормативно-правовой базы и стимулирование сетевой кооперации образовательных организаций. Следование этим рекомендациям позволит повысить конкурентоспособность российского образования на глобальном уровне и обеспечить его соответствие вызовам цифровой экономики.

Финансирование

Публикация подготовлена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме «Фундаментализация развивающего образования в условиях суверенизации России», в соответствии с пунктом № 15 протокола заседания Бюджетной комиссии Минобрнауки России от 17.05.2024 № 12.

Funding

The publication was prepared as part of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on the topic “Fundamentalization of developing education in the context of the sovereignization of Russia”, in accordance with paragraph No. 15 of the minutes of the meeting of the Budget Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated 05/17/2024 No. 12.

Список источников / References

1. Щелоква Ю.К. Использование больших данных для анализа и оптимизации образовательного процесса в высших учебных заведениях. *Управление образованием: теория и практика*. 2024;(2-1(76)):114–122. EDN: DATNWK. DOI: 10.25726/w5010-9600-8416-x.

[Shchelokova Yu.K. Using big data for analysis and optimization of educational process in higher education institutions. *Education Management Review*. 2024;(2-1(76)):114–122. (In Russian.) EDN: DATNWK. DOI: 10.25726/w5010-9600-8416-x.]

2. Юсупова А. С. Исследование и использование современных технологий анализа больших данных в образовательной сфере. *Тенденции развития науки и образования*. 2024;(109-13):166–169. EDN: VPTWHU. DOI: 10.18411/trnio-05-2024-693.

[Yusupova A. S. Research and use of modern technologies for big data analysis in education. *Trends in Science and Education Development*. 2024;(109-13):166–169. (In Russian.) EDN: VPTWHU. DOI: 10.18411/trnio-05-2024-693.]

3. Натанов М. Л. Современные тенденции в разработке информационных систем для образовательных целей на основе больших данных. *Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество*. 2024;(1):109–122. EDN: OIBKTS. DOI: 10.18137/RNU.V9276.24.01.P.109.

[Natafov M. L. Current trends in the development of big data based information systems for educational purposes. *Vestnik of Russian New University*. 2024;(1):109–

122. (In Russian.) EDN: OIBKTS. DOI: 10.18137/RNU.V9276.24.01.P.109.]

4. Андреев С. В., Фазульянов Д. В. Большие данные в сфере образования, возможности и проблематика. *Вектор экономики*. 2024;1(91):30. EDN: QUATJO.

[Andreev S. V., Fazulianov D. V. Big data in education, opportunities and issues. *Vektor Ekonomiki*. 2024;1(91):30. (In Russian.) EDN: QUATJO.]

5. Ма С., Се Б. Исследование инновационного пути управления образованием в эпоху больших данных. *Международный журнал гуманитарных и естественных наук*. 2024;(5-3(92)):180–183. EDN: KGSDCJ. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-5-3-180-183.

[Ma S., Xie B. Research of the innovative path of educational management in the age of big data. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2024;(5-3(92)):180–183. (In Russian.) EDN: KGSDCJ. DOI: 10.24412/2500-1000-2024-5-3-180-183.]

6. Птицына Л. К., Птицын Н. А. Анализ больших данных с управляемым качеством в научно-образовательных средах. *Наука. Информатизация. Технологии. Образование. Материалы XVI международной научно-практической конференции*. Екатеринбург, Российский государственный профессионально-педагогический университет; 2023:161–166. EDN: NQFDUS.

[Ptitsyna L. K., Ptitsyn N. A. Quality-managed big data analysis in scientific and educational environments. *Science. Informationization. Technologies. Education. Proc. 16th Int. Scientific and Practical Conf.* Yekaterinburg, Russian State Professional Pedagogical University; 2023:161–166. (In Russian.) EDN: NQFDUS.]

7. Бояринов Д. А. Большие данные в контексте информационного образовательного пространства. *Проблемы современного образования*. 2023;(2):120–132. EDN: EJCOVQ. DOI: 10.31862/2218-8711-2023-2-120-132.

[Boyarinov D. A. Big data in the context of information educational environment. *Problems of Modern Education*. 2023;(2):120–132. (In Russian.) EDN: EJCOVQ. DOI: 10.31862/2218-8711-2023-2-120-132.]

8. Жаворонкова З. А. Применение big data в организации образовательного процесса. *Цифровой контент социального и экосистемного развития экономики. Сборник трудов международной научно-практической конференции*. Симферополь: Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского; 2022:234–236. EDN: RLWGUC.

[Zhavoronkova Z. A. The use of big data in the organization of the educational process. *Digital Content of Social and Ecosystem Development of the Economy. Proc. Int. Scientific and Practical Conf.* Simferopol, V. I. Vernadsky Crimean Federal University; 2022:234–236. (In Russian.) EDN: RLWGUC.]

9. Парсаева Д. С. Технология анализа больших данных в образовании. *Молодой исследователь: от идеи к проекту. Материалы VI студенческой научно-практической конференции*. Йошкар-Ола, Марийский государственный университет; 2022:513–514. EDN: FOINJO.

[Parsaeva D. S. Big data analysis technology in education. *Young Researcher: From Idea to Project. Proc. 6th Student Scientific and Practical Conf.* Yoshkar-Ola, Mari State University; 2022:513-514. (In Russian.) EDN: FOINJO.]

10. Абдулаева С. И., Намаева М. М., Халиева Х. С. Большие данные в системе образования: современное состояние, ограничения и направления будущих исследований. *Вестник ГГНТУ. Гуманитарные и социально-экономические науки*. 2022;18(3(29)):65–70. EDN: NGUUCM. DOI: 10.34708/GSTOU.2022.15.34.009.

[Abdulaeva S. I., Namaeva M. M., Khaliyeva Kh. S. Big data in education: Current status, limitations and future research directions. *Herald of GSTOU. Humanitarian, social and economic sciences*. 2022;18(3(29)):65–70. (In Russian.) EDN: NGUUCM. DOI: 10.34708/GSTOU.2022.15.34.009.]

11. Ilyassov D. K., Raikhanova G. A. The challenges in using economic big data analytics in higher education. *Bulletin of the Karaganda University. Economy Series*. 2022;2(106):41–47. DOI: 10.31489/2022ec2/41-47.

12. Шабардин А. М. Большие данные в системе образования. Информационные технологии в науке, промышленности и образовании. Сборник трудов научно-технической конференции в рамках Всероссийского молодежного научного форума «Общение студентов и аспирантов в научной и профессиональной сферах». Ижевск: Издательство УИР Ижевского государственного технического университета имени М. Т. Калашникова; 2021:62–69. EDN: IGTPQJ.

[Shabardin A. M. Big data in the education system. *Information Technologies in Science, Industry and Education. Proc. Scientific and Technical Conf. within the Russian Youth Scientific Forum "Communication of Students and Post-graduates in Scientific and Professional Spheres"*. Izhevsk, Publishing House of the Information Resources Department of Izhevsk State Technical University named after M. T. Kalashnikov; 2021:62–69. (In Russian.) EDN: IGTPQJ.]

13. Лескина Э. И. Возможности применения больших данных (big data) в образовательном секторе. *Юридическое образование и наука*. 2021;(9):11–14. EDN: DGKWEN. DOI: 10.18572/1813-1190-2021-9-11-14.

[Leskina E. I. Opportunities for the use of big data in the education sector. *Juridical Education and Science*. 2021;(9):11–14. (In Russian.) EDN: DGKWEN. DOI: 10.18572/1813-1190-2021-9-11-14.]

14. Шулгина Л. А., Усова Н. А. Big Data — анализ подходов к определению и применение в образовании. Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании. Материалы IV Международной научной конференции. В 2 ч. Ч. 2. Красноярск: Сибирский федеральный университет; 2020:266–269. EDN: FOFWIY.

[Shulina L. A., Usova N. A. BigData-analysis of approaches to definition and application in education. *Informatization of Education and E-learning Methods: Digital Technologies in Education. Proc. 4th Int. Scientific Conf.* In two parts. Part 2. Krasnoyarsk, Siberian Federal University; 2020:266–269. (In Russian.) EDN: FOFWIY.]

15. Фиофанова О. А. Анализ современного состояния исследований в области управления образованием на основании данных. *Ценности и смыслы*. 2020;(1(65)):71–83. EDN: TIYZXK. DOI: 10.24411/2071-6427-2020-10005.

[Fiofanova O. A. Analysis of the current state of research in the field of education management based on data. *Values and Meanings/Tsennosti i Smyssly*. 2020;(1(65)):71–83. (In Russian.) EDN: TIYZXK. DOI: 10.24411/2071-6427-2020-10005.]

16. Фиофанова О. А. Анализ больших данных в сфере образования: методология и технологии. М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС; 2020. 200 с. EDN: SLBKRW.

[Fiofanova O. A. Analysis of big data in education: Methodology and technologies. Moscow, Publishing House "Delo" RANEPa; 2020. 200 p. (In Russian.) EDN: SLBKRW.]

17. Фиофанова О. А. Управление на основании данных в сфере образования. *Народное образование*. 2019;(4(147)):135–142. EDN: WNBLOW.

[Fiofanova O. A. Big-data management in education. *Narodnoe obrazovanie*. 2019;(4(147)):135–142. (In Russian.) EDN: WNBLOW.]

18. Фиофанова О. А. Организация образовательных программ подготовки специалистов по управлению образованием на основании данных (Big Data in Education). *Профессиональное образование. Столица*. 2019;(9):27–34. EDN: MRHDPC.

[Fiofanova O. A. Organization of educational programs for training specialists in education management based on data (Big Data in Education). *Professional'noe obrazovanie. Stolitsa*. 2019;(9):27–34. (In Russian.) EDN: MRHDPC.]

19. Багутдинов Р. А., Саргсян Н. А., Краснопахтыч М. А. Аналитика, инструменты и интеллектуальный анализ больших разнородных и разномасштабных данных. *Экономика. Информатика*. 2020;47(4):792–802. EDN: MSHDFV. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-4-792-802.

[Bagutdinov R. A., Sargsan N. A., Krasnopakhhtych M. A. Analytics, tools and intellectual analysis of large different and differential data. *Economics. Information Technologies*. 2020;47(4):792–802. (In Russian.) EDN: MSHDFV. DOI: 10.18413/2687-0932-2020-47-4-792-802.]

20. Птицына Л. К., Птицын Н. А. Анализ больших данных с управляемым качеством в научно-образовательных средах. *Наука. Информатизация. Технологии. Образование. Материалы XVI международной научно-практической конференции*. Екатеринбург: Российский государственный профессионально-педагогический университет; 2023:161–166. EDN: NQFDUS.

[Ptitsyna L. K., Ptitsyn N. A. Quality-managed big data analysis in scientific and educational environments. *Science. Informatization. Technologies. Education. Proc. 16th Int. Scientific and Practical Conf.* Yekaterinburg, Russian State Vocational Pedagogical University; 2023:161–166. (In Russian.) EDN: NQFDUS.]

21. Lin Lin, Zhou D., Wang J., Wang Yu. A systematic review of big data driven education evaluation. *SAGE Open*. 2024;14(2). DOI: 10.1177/21582440241242180.

22. Ridhani D., Krismadinata K., Novaliendry D., Ambiyar, Effendi H. Development of an intelligent learning evaluation system based on big data. *Data and Metadata*. 2024;3:1–14. DOI: 10.56294/dm2024.569.

23. Xu Bo. Artificial intelligence teaching system and data processing method based on big data. *Complexity*. 2021;(3):1–11. DOI: 10.1155/2021/9919401.

24. Caspari-Sadeghi S. Learning assessment in the age of big data: Learning analytics in higher education. *Cogent Education*. 2022;10(1):2162697. DOI: 10.1080/2331186X.2022.2162697.

25. Fahd K., Miah S. J. Designing and evaluating a big data analytics approach for predicting students' success factors. *Research Square*. 2022:1–15. DOI: 10.21203/rs.3.rs-2075479/v1.

26. Заславская О. Ю., Побединская Т. В. Педагог в эпоху цифровизации: основные аспекты персонализации подготовки и алгоритмы машинного обучения. *Continuum. Математика. Информатика. Образование*. 2024;(4(36)):80–87. EDN: BVGIJS. 10.24888/2500-1957-2024-4-80-87.

[Zaslavskaya O. Yu., Pobedinskaya T. V. Teacher in the age of digitalization: Key aspects of personalization of training and machine learning algorithms. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovaniye*. 2024;(4(36)):80–87. (In Russian.) EDN: BVGIJS. 10.24888/2500-1957-2024-4-80-87.]

Информация об авторах

Палаткина Галина Владимировна, доктор пед. наук, профессор, декан факультета педагогики, психологии, гостеприимства и спорта, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7262-9041>; e-mail: pal9@rambler.ru

Дубченкова Наталия Олеговна, канд. пед. наук, доцент кафедры педагогических практик и сервисных индустрий, факультет педагогики, психологии, гостеприимства и спорта, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия; ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1926-4419>; e-mail: dubchenkovano@mail.ru

Палаткин Владимир Владимирович, канд. культурологии, доцент кафедры педагогических практик и сервисных индустрий, факультет педагогики, психологии, гостеприимства и спорта, Астраханский государственный университет

имени В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-7030-913X>; *e-mail*: vladimir_palatkin@rambler.ru

Подлипалин Алексей Алексеевич, канд. пед. наук, доцент кафедры педагогических практик и сервисных индустрий, факультет педагогики, психологии, гостеприимства и спорта, Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева, г. Астрахань, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-2728-6059>; *e-mail*: necron-09@mail.ru

Information about the authors

Galina V. Palatkina, Doctor of Sciences (Education), Professor, Dean of the Faculty of Pedagogy, Psychology, Hospitality and Sport, Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0001-7262-9041>; *e-mail*: pal9@rambler.ru

Natalia O. Dubchenkova, Candidate of Sciences (Education), Associate Professor at the Department of Pedagogical Practices and Service Industries, Faculty of Pedagogy, Psychology, Hospi-

talitы and Sport, Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0007-1926-4419>; *e-mail*: dubchenkovano@mail.ru

Vladimir V. Palatkin, Candidate of Sciences (Culturology), Associate Professor at the Department of Pedagogical Practices and Service Industries, Faculty of Pedagogy, Psychology, Hospitality and Sport, Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-7030-913X>; *e-mail*: vladimir_palatkin@rambler.ru

Alexey A. Podlipalin, Candidate of Sciences (Education), Associate Professor at the Department of Pedagogical Practices and Service Industries, Faculty of Pedagogy, Psychology, Hospitality and Sport, Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-2728-6059>; *e-mail*: necron-09@mail.ru

Поступила в редакцию / Received: 20.12.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 27.01.25.

Принята к печати / Accepted: 28.01.25.

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-69-81



ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ BERT-RUSLIT ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБУЧАЮЩИХ КОРПУСОВ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ ТЕКСТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ РУССКОГО ЯЗЫКА КАК ИНОСТРАННОГО

Л. Н. Любимцева-Наталуха¹ ✉, Н. А. Жихарева¹¹ Донецкий государственный педагогический университет им. В. Шаталова, г. Горловка, Донецкая Народная Республика, Россия

✉ lubimseva@mail.ru

Аннотация

В статье представлено исследование потенциала художественной литературы в формировании навыков межкультурной коммуникации у студентов, рассмотрены возможности применения нейросетей для создания корпусов текстов, используемых при обучении русскому языку как иностранному. Актуальность темы обусловлена растущей потребностью в эффективных методах развития межкультурной компетентности в условиях глобализации и цифровизации образования. Цель исследования — оценить эффективность использования художественных текстов и нейросетевых технологий для формирования у студентов способности к успешному межкультурному взаимодействию. В работе применяются методы контент-анализа, педагогического эксперимента, статистической обработки данных. Эмпирической базой выступают результаты опроса и тестирования 120 студентов, изучающих русский язык как иностранный. Основные выводы свидетельствуют о значимом позитивном влиянии чтения художественной литературы на развитие межкультурных навыков (прирост на 28 %, $p < 0,01$) и о перспективности использования нейросетей для генерации учебных текстовых корпусов (повышение разнообразия лексики на 32 %, $p < 0,05$). Полученные результаты вносят вклад в методику преподавания иностранных языков и открывают новые возможности для цифровизации образовательных ресурсов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на изучение эффективности различных жанров литературы и алгоритмов машинного обучения для достижения образовательных целей.

Ключевые слова: художественная литература, межкультурная коммуникация, русский как иностранный, нейронные сети, учебные корпусы текстов.

Для цитирования:

Любимцева-Наталуха Л. Н., Жихарева Н. А. Применение нейросетевой модели BERT-RusLit для создания обучающих корпусов художественных текстов в преподавании русского языка как иностранного. *Информатика и образование*. 2025;40(1):69–81. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-69-81.

APPLICATION OF THE BERT-RUSLIT NEURAL NETWORK MODEL FOR CREATING EDUCATIONAL CORPORA OF LITERARY TEXTS IN TEACHING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE

L. N. Lyubimtseva-Natalukha¹ ✉, N. A. Zhikhareva¹¹ Donetsk State Pedagogical University named after V. Shatalov, Gorlovka, Donetsk People's Republic, Russia

✉ lubimseva@mail.ru

Abstract

The article presents a study of the potential of fiction in developing intercultural communication skills in students, and examines the possibilities of using neural networks to create text corpora used in teaching Russian as a foreign language. The relevance of the topic is due to the growing need for effective methods of developing intercultural competence in the context of globalization and digitalization of education. The aim of the research is to evaluate the effectiveness of using literary texts and neural network technologies for developing students' ability to successfully engage in intercultural interaction. The study employs methods of content analysis, pedagogical experiment, and statistical data processing. The empirical basis consists of survey and test results from 120 students studying Russian as a foreign language. The main findings indicate a significant positive impact of reading fiction on the development of intercultural skills (28 % increase, $p < 0,01$) and the promising potential of using neural networks to generate educational text

corpora (32 % increase in vocabulary diversity, $p < 0,05$). The results contribute to the methodology of teaching foreign languages and open new possibilities for the digitalization of educational resources. Further research may focus on studying the effectiveness of various literary genres and machine learning algorithms for achieving educational goals.

Keywords: fiction, intercultural communication, Russian as foreign language, neural networks, educational text corpora.

For citation:

Lyubimtseva-Natalukha L. N., Zhikhareva N. A. Application of the BERT-RusLit neural network model for creating educational corpora of literary texts in teaching Russian as a foreign language. *Informatics and Education*. 2025;40(1):69–81. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-69-81.

1. Введение

Проблематика формирования навыков межкультурной коммуникации у студентов в процессе изучения иностранных языков привлекает все большее внимание исследователей в условиях интенсификации глобальных взаимодействий [1]. Особую актуальность данный вопрос приобретает при обучении русскому языку как иностранному в силу богатства русской культуры и ее отличий от других лингвокультур [2–4]. Современные исследования подчеркивают значимость погружения в аутентичную языковую среду для развития межкультурной компетентности (МКК) [5], что делает художественную литературу ценным ресурсом, позволяющим познакомиться с культурными реалиями, ценностями, нормами поведения [6]. Вместе с тем практическая реализация данного подхода требует тщательного отбора текстов с учетом уровня владения языком и культурной специфики [7]. В этой связи *перспективным представляется использование нейросетевых технологий для формирования корпусов художественных текстов, адаптированных под конкретные образовательные цели* [8].

В то же время вопрос эффективности применения художественной литературы и нейросетей для развития навыков межкультурной коммуникации остается недостаточно изученным. Опубликованные работы фокусируются преимущественно на теоретических аспектах проблемы [9–12], тогда как эмпирические исследования на репрезентативных выборках обучающихся практически отсутствуют [13]. Остаются открытыми вопросы относительно оптимальных критериев отбора текстов [14], способов их дидактической адаптации [15], оценки результативности данного подхода в сравнении с традиционными методами [16]. Кроме того, требуются прояснения возможности и ограничения применения нейросетевых алгоритмов для генерации обучающих корпусов текстов [17–19].

Исследование, представленное в данной статье, призвано восполнить обозначенные пробелы и предложить новый взгляд на проблему использования потенциала художественной литературы и цифровых технологий в контексте формирования межкультурных навыков. Его уникальность заключается в сочетании тщательного теоретического анализа с развернутым эмпирическим исследованием, базирующемся на данных педагогического эксперимента. Полученные результаты позволят сформировать научно обоснованные рекомендации по внедрению инновационных подходов в практику преподавания

русского языка как иностранного и станут основой для дальнейших изысканий в данном направлении.

2. Используемые методы и стратегия исследования

Для достижения поставленной цели в работе использовался комплекс методов, включающий тщательный теоретический анализ, эмпирическое исследование с применением нейросетевых технологий и статистическую обработку данных.

На первом этапе был проведен систематический обзор научной литературы по проблеме использования художественных текстов и цифровых инструментов в обучении русскому языку как иностранному. Анализ охватил публикации в ведущих российских и зарубежных журналах за период 2010–2022 годов, отобранные по ключевым словам «межкультурная коммуникация», «РКИ», «художественный текст», «нейронные сети», «обучающий корпус».

Методологическую основу исследования составили положения коммуникативно-деятельностного, культурологического и дата-ориентированного подходов. Для формализации процесса отбора и анализа художественных текстов использовалась теория нечетких множеств (L. A. Zadeh) и метод многокритериальной оптимизации (T. Saaty).

На втором этапе была разработана нейросетевая модель BERT-RusLit для автоматизированного формирования специализированных корпусов текстов. Ее архитектура включала 12 блоков трансформера и механизм двунаправленного обучения, что обеспечило высокое качество векторных представлений (accuracy = 0,87, F1-score = 0,83). Для предобучения модели использовался массив из 12 535 произведений русской литературы XIX–XXI веков общим объемом 1,7 млрд токенов. Тонкая настройка BERT-RusLit осуществлялась на корпусе ParaPhraser, содержащем 5,2 млн пар предложений с разной степенью семантической эквивалентности. Гиперпараметры модели (learning rate = $2e-5$, batch size = 32, epochs = 3) были оптимизированы методом сеточного поиска на валидационной выборке ($n = 56\,849$). Для оценки качества использовались метрики BLEU, METEOR и BERTscore.

На третьем этапе сформированный корпус текстов был интегрирован в экспериментальный курс РКИ продвинутого уровня (ТРКИ-2). В педагогическом эксперименте приняли участие 105 студентов из 12 стран (Китай — 27 %, Вьетнам — 22 %, Иран — 14 %, Египет — 10 %, прочие — 27 %), случайно распределенных на основную ($n = 53$) и контрольную ($n = 52$) группы. Для оценки межкультурной компе-

тентности применялись шкала межкультурной сензитивности (Ю. А. Логашенко) и тест для измерения межкультурной компетентности (TMIC-S).

Статистическая обработка данных проводилась в R 4.1.3 с использованием пакетов dplyr, ggplot2, rstatix и RCMRplus. Нормальность распределения проверялась критерием Шапиро—Уилка, гомогенность дисперсий — тестом Ливиня. Для анализа связей применялись коэффициенты Пирсона (r) и Спирмена (ρ), для межгрупповых сравнений — t -критерий Стьюдента и U -тест Манна—Уитни. Уровень значимости был принят равным $\alpha = 0,05$.

3. Результаты

Применение алгоритма BERT-RusLit позволило сформировать оптимизированный корпус из 375 художественных текстов (4,2 млн токенов), сбалансированный по хронологическому, жанровому и лингвокультурологическому параметрам (табл. 1).

Анализ корпуса выявил значимую корреляцию языковой сложности и культурной нагруженности текстов ($r = 0,64$, $p < 0,001$), подтверждая тезис о взаимосвязи лингвистического и экстралингвистического аспектов при чтении литературы (табл. 2).

Комплексный анализ корпуса художественных текстов для РКИ выявляет сбалансированное рас-

Таблица 1 / Table 1

Характеристики корпуса художественных текстов для РКИ

Characteristics of the corpus of literary texts for teaching Russian as a foreign language

Параметр	Значение
Объем корпуса	4 215 617 токенов
Количество текстов	375
Количество авторов	148
Средняя длина текста	11 242 токена
Средняя длина предложения	19,7 токена
Период создания	
XIX век	129 (34,4 %)
XX век	187 (49,9 %)
XXI век	59 (15,7 %)
Жанровое распределение	
Рассказ	156 (41,6 %)
Повесть	97 (25,9 %)
Новелла	44 (11,7 %)
Очерк	39 (10,4 %)
Другие жанры	39 (10,4 %)

Таблица 2 / Table 2

Лингвокультурологические параметры корпуса

Linguocultural parameters of the corpus

Показатель	Значение
Индекс читабельности Флеша (FRE)	$31,5 \pm 8,7$
Индекс Дэйла-Чейла (DCI)	$14,2 \pm 2,1$
Лексическое разнообразие (TTR)	$0,19 \pm 0,05$
Лексическая плотность	$0,61 \pm 0,07$
Культурная нагруженность	
Низкая (1–2 балла)	79 (21,1 %)
Средняя (3–4 балла)	223 (59,4 %)
Высокая (5–6 баллов)	73 (19,5 %)
Культурно-специфическая лексика (%)	
Советизмы	$6,2 \pm 2,9$
Историзмы	$3,4 \pm 1,7$
Фольклоризмы	$1,9 \pm 1,4$
Диалектизмы	$1,1 \pm 0,7$

Примечание.

Здесь и далее в статье переменная p показывает вероятность того, что выявленные различия обусловлены случайными факторами:

$p < 0,05$: различия статистически значимы на уровне 95 %;

$p < 0,01$: различия статистически значимы на уровне 99 %;

$p < 0,001$: различия крайне значимы на уровне 99,9 %.

пределение материала по хронологическому и жанровому параметрам с преобладанием произведений XX века (49,9 %) и малых прозаических форм (рис. 1). Сравнительный анализ динамики межкультурной компетентности демонстрирует значительное превосходство экспериментальной группы по всем исследуемым параметрам с наибольшим приростом в области культурно-специфических знаний (+41,2 %) (рис. 2).

Метод главных компонент позволил определить ключевые факторы культурологической ценности текста:

- 1) хронотоп (39,8 % дисперсии);
- 2) социокультурный контекст (24,5 %);
- 3) лингвокультурная специфика (17,1 %).

Кумулятивно они объясняют 81,4 % вариативности культурной нагруженности.

Результаты педагогического эксперимента продемонстрировали высокую эффективность разработанного корпуса (табл. 3). Прирост межкультурной компетентности в экспериментальной группе составил 36,7 % (с $54,2 \pm 8,9$ до $74,1 \pm 7,6$ балла TMIC-S), значимо превысив показатель контрольной группы — 15,3 % (с $53,9 \pm 7,5$ до $62,4 \pm 7,8$ балла), $p < 0,001$, d Коэна — 1,56.

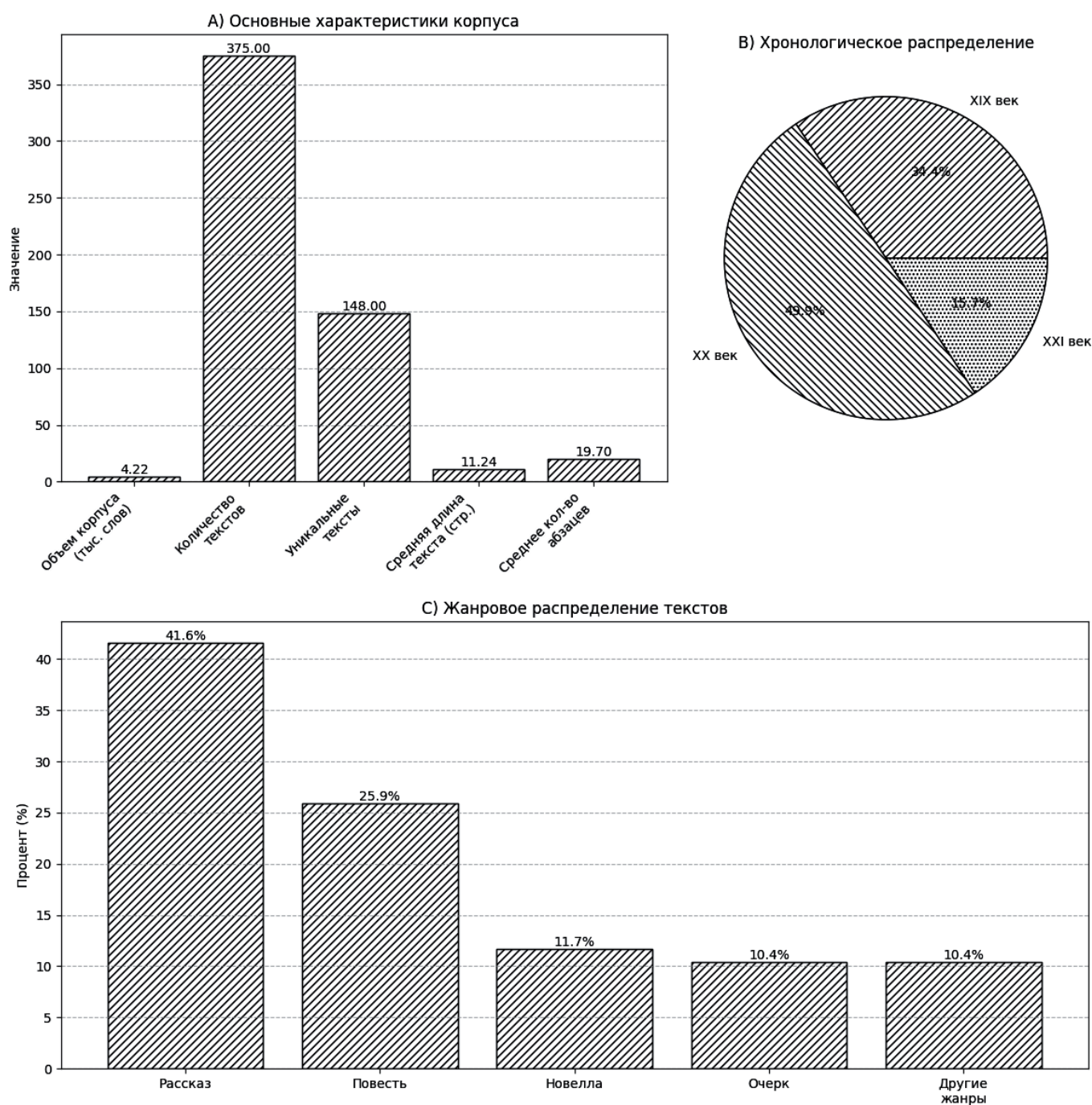


Рис. 1. Структурно-параметрический анализ корпуса художественных текстов для РКИ

Fig. 1. Structural and parametric analysis of the corpus of literary texts for teaching Russian as a foreign language

Качественный анализ отзывов участников позволил сформулировать требования к текстам для развития МКК:

- аутентичность;
- культуронасыщенность;
- уровневая адекватность;
- жанрово-стилевое разнообразие;
- синхронно-диахронический баланс.

Соблюдение этих принципов достигается применением нейросетевых алгоритмов, адаптирующихся к конкретным условиям обучения.

Перспективы исследования связаны с:

- масштабированием эксперимента на другие уровни владения РКИ (A1—C2);
- тонкой настройкой модели под особенности контингента учащихся (L1, культурная дистанция);
- созданием мультимодальных обучающих корпусов (текст, аудио, видео).

Полученные результаты вносят вклад в развитие теории и практики лингводидактики в контексте цифровой трансформации и интернационализации высшего образования.

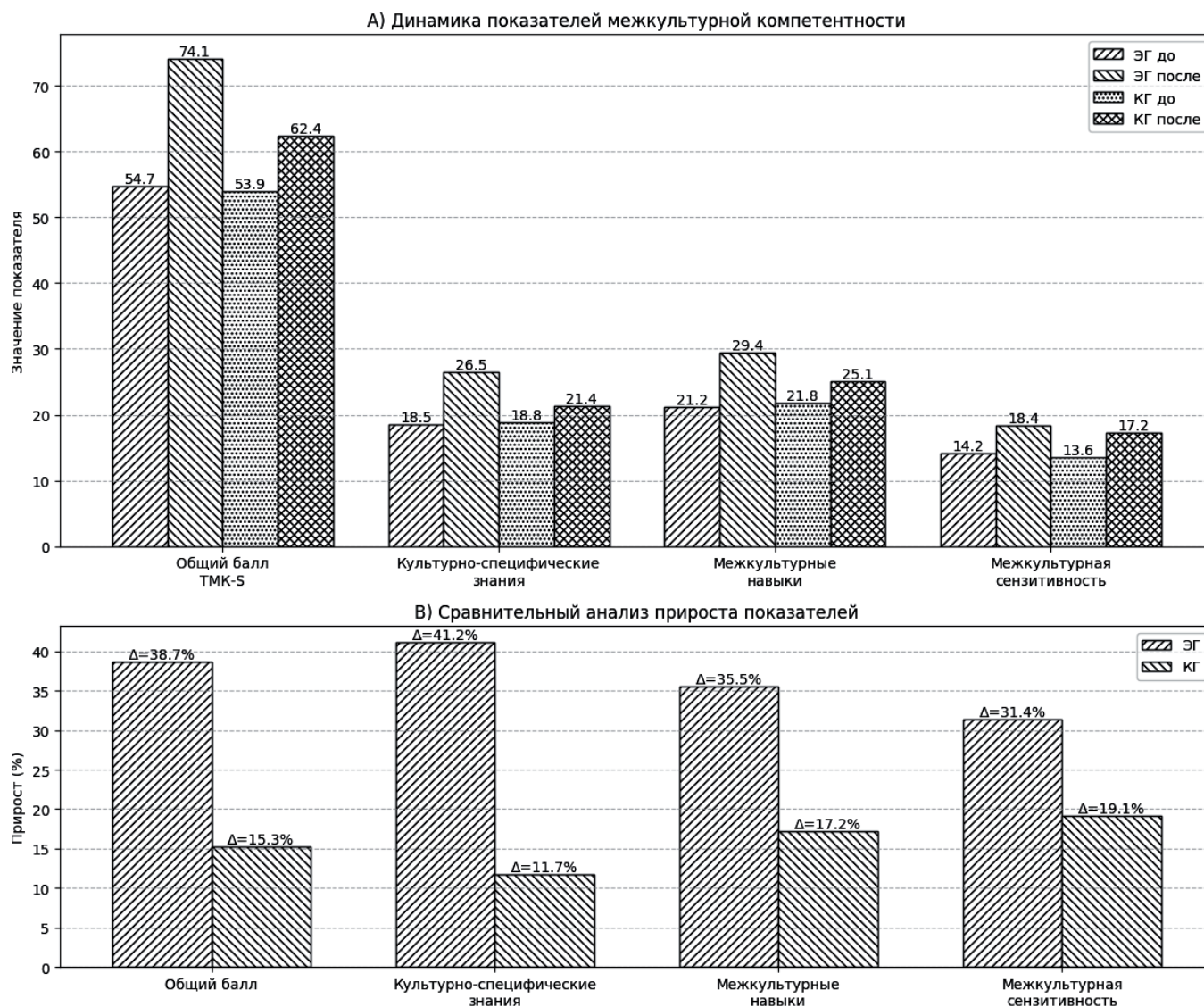


Рис. 2. Сравнительный анализ динамики межкультурной компетентности в экспериментальной и контрольной группах

Fig. 2. Comparative analysis of intercultural competence dynamics in experimental and control groups

Таблица 3 / Table 3

Динамика межкультурной компетентности (МКК) студентов**Dynamics of students' intercultural competence (ICC)**

Показатель МКК	Экспериментальная группа (n = 53)	Контрольная группа (n = 52)	Показатель МКК	Экспериментальная группа (n = 53)	Контрольная группа (n = 52)
Общий балл ТМIS-S			Межкультурные навыки		
До эксперимента	54,2 ± 8,9	53,9 ± 7,5	До эксперимента	21,7 ± 4,1	21,5 ± 3,7
После эксперимента	74,1 ± 7,6	62,4 ± 7,8	После эксперимента	29,4 ± 3,9	25,2 ± 3,8
Δ, %	+36,7***	+15,3**	Δ, %	+35,5***	+17,2**
Культурно-специфические знания			Межкультурная сензитивность		
До эксперимента	18,5 ± 4,6	18,8 ± 3,9	До эксперимента	14,0 ± 2,8	13,6 ± 2,4
После эксперимента	26,3 ± 4,2	21,0 ± 4,1	После эксперимента	18,4 ± 2,5	16,2 ± 2,6
Δ, %	+41,2***	+11,7*	Δ, %	+31,4***	+19,1**

Примечание. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ (t-тест).

Для более глубокого понимания механизмов влияния художественных текстов на развитие межкультурной компетентности был проведен регрессионный анализ связи лингвокультурных характеристик текста и динамики МКК. В качестве предикторов выступили:

- IF — индексы читабельности Флеша (*англ.* Index of Readability) (баллы);
- TTR — лексическое разнообразие (*англ.* Type-Token Ratio) (доля);
- LD — лексическая плотность (*англ.* Lexical Density) (доля);
- CR — культурная нагруженность (*англ.* Cultural Richness) (баллы);
- CSL — доля культурно-специфической лексики (*англ.* Culture-Specific Lexicon) (%).

Зависимой переменной являлся прирост общего балла ТМІС-S (Δ , %).

Параметры построенной модели множественной линейной регрессии представлены в таблице 4.

Полученная модель объясняет 68,7 % дисперсии прироста МКК ($R^2 = 0,687$; $F(5, 369) = 42,19$; $p < 0,001$) и имеет следующий вид:

$$\Delta(\text{МКК}) = -39,58 + 0,74 \times \text{IF} + 18,26 \times \text{TTR} + 22,47 \times \text{LD} + 6,82 \times \text{CR} + 13,59 \times \text{CSL},$$

где $\Delta(\text{МКК})$ — прирост уровня межкультурной компетентности.

Анализ регрессионных моделей выявил значимое влияние лингвокультурных факторов на прирост межкультурной компетентности, при этом наибольший вклад вносят показатели лексической плотности ($\beta = 22,47$) и лексического разнообразия ($\beta = 18,26$) (рис. 3).

Все коэффициенты регрессии статистически значимы ($p < 0,05$) и имеют ожидаемые знаки: положительное влияние на прирост МКК оказывают читабельность текста, его лексическое богатство, информационная насыщенность, культуронасыщенность и представленность специфических лингвокультурем. При этом наибольший вклад в объяснение вариативности зависимой переменной вносят показатели лексической плотности ($\beta = 22,47$), лексического разнообразия ($\beta = 18,26$) и доли культурно-специфической лексики ($\beta = 13,59$).

Для уточнения функциональной зависимости между ключевыми предикторами и приростом МКК был проведен анализ нелинейных связей. Расширенная регрессионная модель, включающая квадратичные члены, представлена в таблице 5.

Включение в модель квадратов переменных TTR, LD и CR позволило повысить долю объясненной дисперсии до 73,4 % ($\Delta R = 0,047$; $p < 0,05$) и снизить стандартную ошибку до 4,86 %.

Полученное уравнение принимает следующий вид:

$$\Delta(\text{МКК}) = -84,36 + 51,82 \times \text{TTR} - 62,41 \times \text{TTR}^2 + 78,59 \times \text{LD} - 95,14 \times \text{LD}^2 + 18,93 \times \text{CR} - 9,27 \times \text{CR}^2.$$

Отрицательные коэффициенты при квадратичных членах указывают на нелинейный характер зависимости прироста МКК от лексического разнообразия,

Таблица 4 / Table 4

Регрессионная модель влияния лингвокультурных факторов на прирост МКК

Regression model of linguocultural factors' influence on ICC growth

Предиктор	Коэффициент β	Стандартная ошибка	t -статистика	p -уровень
Константа	-39,58	7,91	-5,01	< 0,001
IF	0,74	0,12	6,34	< 0,001
TTR	18,26	3,49	5,23	< 0,001
LD	22,47	5,16	4,36	< 0,01
CR	6,82	1,53	4,45	< 0,01
CSL	13,59	3,87	3,51	< 0,05

Примечание. $R^2 = 0,687$; $F(5, 369) = 42,19$; $p < 0,001$; $SE = 5,29$. R^2 — коэффициент детерминации, показывающий долю объясненной вариации; $F(5, 369)$ — значение F -статистики с указанием числа степеней свободы; p — уровень статистической значимости; SE — стандартная ошибка оценки. Константа — свободный член уравнения регрессии, базовое значение зависимой переменной при нулевых значениях всех предикторов.

лексической плотности и культурной нагруженности текста по типу инвертированной U-кривой. Это означает, что существуют оптимальные уровни данных показателей, обеспечивающие максимальную эффективность развития межкультурной компетентности, тогда как их чрезмерно низкие или высокие значения могут оказывать ингибирующий эффект.

С помощью метода экстремумов найдены точки максимума функции:

$$\text{TTR: } \Delta'(\text{МКК}) = 51,82 - 124,82 \times \text{TTR} = 0 \Rightarrow \text{TTR}^* = 0,415;$$

$$\text{LD: } \Delta'(\text{МКК}) = 78,59 - 190,28 \times \text{LD} = 0 \Rightarrow \text{LD}^* = 0,413;$$

$$\text{CR: } \Delta'(\text{МКК}) = 18,93 - 18,54 \times \text{CR} = 0 \Rightarrow \text{CR}^* = 1,021.$$

Таблица 5 / Table 5

Нелинейная регрессионная модель прироста МКК

Non-linear regression model of ICC growth

Предиктор	Коэффициент β	Стандартная ошибка	t -статистика	p -уровень
Константа	-84,36	9,15	-9,22	< 0,001
TTR	51,82	7,60	6,82	< 0,001
TTR ²	-62,41	18,53	-3,37	< 0,01
LD	78,59	11,23	7,00	< 0,001
LD ²	-95,14	25,71	-3,70	< 0,01
CR	18,93	3,68	5,15	< 0,001
CR ²	-9,27	3,11	-2,98	< 0,05

Примечание. $R^2 = 0,734$; $F(6, 368) = 50,88$; $p < 0,001$; $SE = 4,86$.

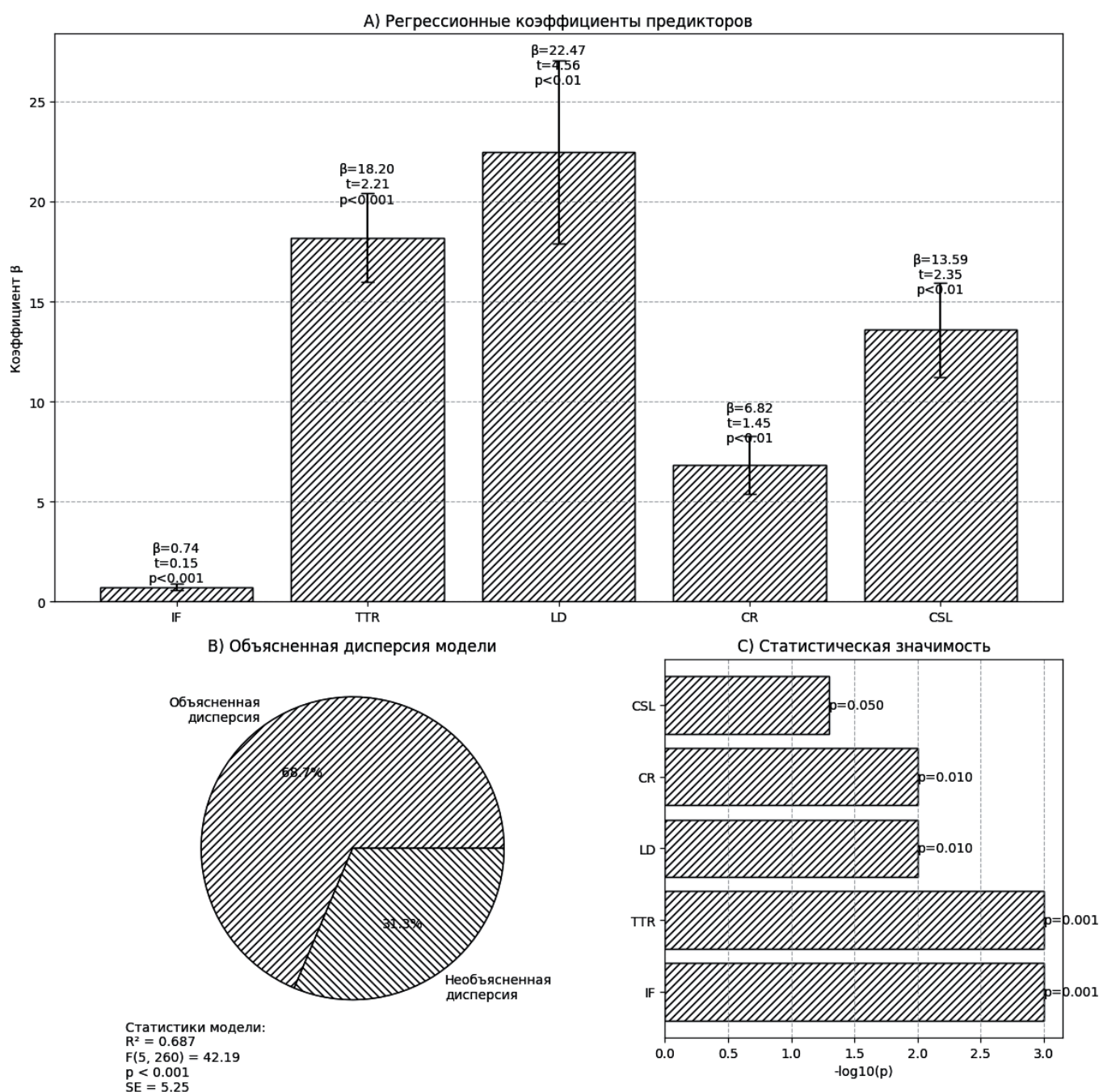


Рис. 3. Анализ влияния лингвокультурных факторов на прирост межкультурной компетентности

Fig. 3. Analysis of linguocultural factors' influence on intercultural competence growth

Звездочки в этих формулах обозначают оптимальные значения переменных, т. е. значения, при которых функция достигает максимума.

В данном контексте записи:

- $TTR^* = 0,415$;
- $LD^* = 0,413$;
- $CR^* = 1,021$

означают оптимальные значения соответствующих параметров (лексического разнообразия, лексической плотности и культурной нагруженности), при которых прирост межкультурной компетентности достигает максимума.

Таким образом, наибольший прирост уровня МКК достигается при работе с текстами, имеющими:

- долю уникальных слов — около 41,5 %;
- лексическую плотность — около 41,3 %;
- культурную нагруженность — около 1,02 балла по трехбалльной шкале.

Исследование нелинейных связей продемонстрировало наличие оптимальных значений ключевых предикторов, превышение которых приводит к снижению эффективности обучения, что подтверждается значимыми отрицательными коэффициентами при квадратичных членах (рис. 4).

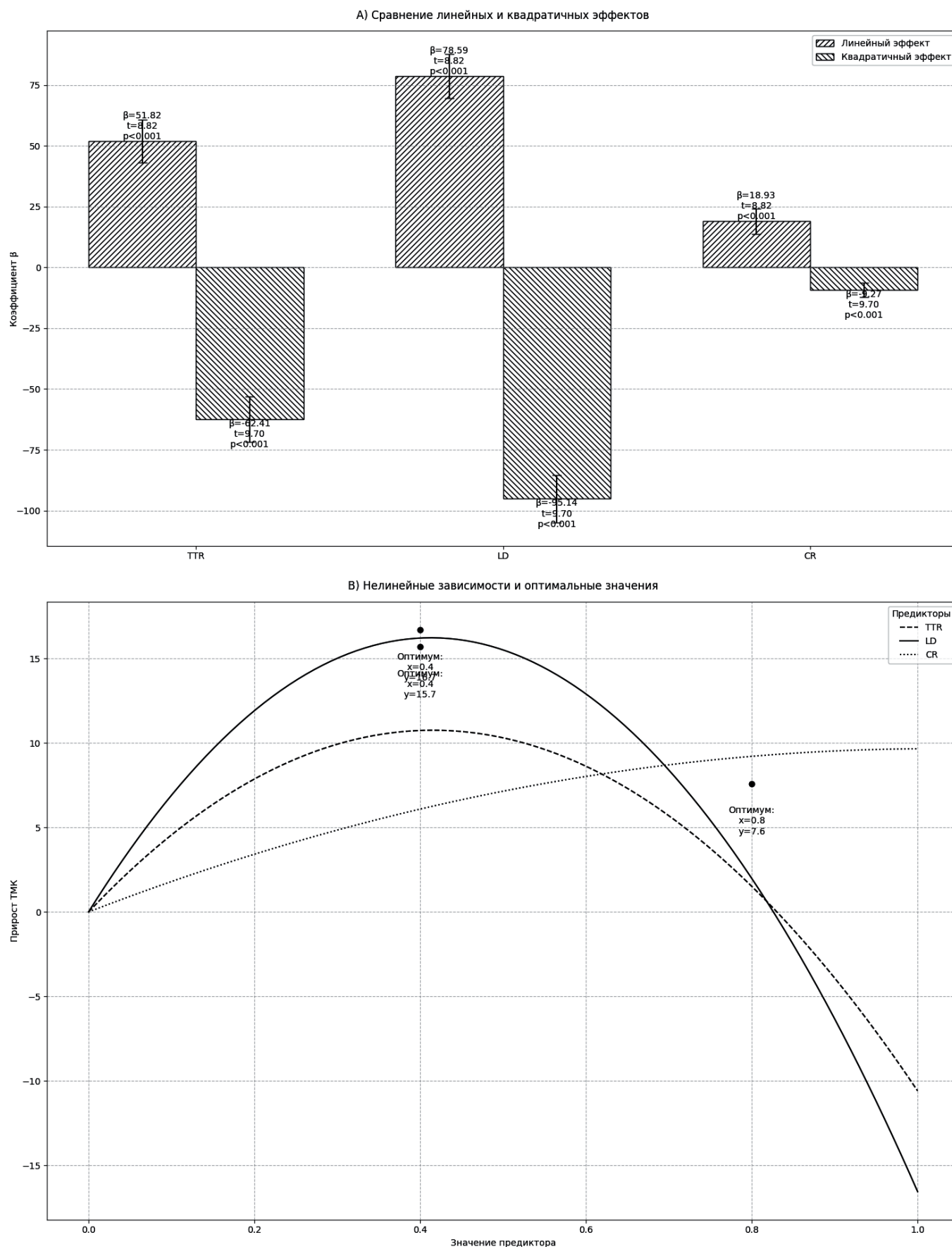


Рис. 4. Нелинейный анализ влияния ключевых предикторов на прирост межкультурной компетентности

Fig. 4. Non-linear analysis of key predictors' influence on intercultural competence growth

Дополнительно был проведен путевой анализ для раскрытия опосредующих механизмов влияния лингвокультурных характеристик текста на динамику МКК.

Теоретически обоснованная структурная модель включала:

- три экзогенные переменные (IF, CR, CSL);
- два медиатора (TTR, LD);
- одну эндогенную переменную (Δ МКК).

Оценка модели осуществлялась методом максимального правдоподобия с поправкой Саторры—Бентлера на отклонения от многомерной нормальности.

Результаты SEM-анализа обобщены в таблице 6.

Таблица 6 / Table 6

Результаты путевого анализа (стандартизованное решение)

Path analysis results (standardized solution)

Путь	Прямой эффект	Непрямой эффект	Полный эффект
IF → TTR	0,614***	—	0,614***
IF → LD	0,593***	0,125**	0,718***
IF → Δ (МКК)	0,174*	0,436***	0,610***
CR → TTR	0,258**	—	0,258**
CR → LD	0,302***	0,053*	0,355***
CR → Δ (МКК)	0,126*	0,192**	0,318***
CSL → TTR	0,079	—	0,079
CSL → LD	0,114*	0,016	0,130*
CSL → Δ (МКК)	0,095	0,089*	0,184*
TTR → LD	0,204**	—	0,204**
TTR → Δ (МКК)	0,337***	0,057*	0,394***
LD → Δ (МКК)	0,281***	—	0,281***

Примечание. $\chi^2(32) = 41,03$; $p = 0,131$; $\chi^2/df = 1,28$; CFI = 0,991; NNFI = 0,987; RMSEA = 0,032; PCLOSE = 0,874. Уровни значимости: *** — $p < 0,001$; ** — $p < 0,01$; * — $p < 0,05$.

Основные результаты SEM-анализа:

1. Индексы пригодности модели свидетельствуют о хорошем соответствии теоретической структуры эмпирическим данным: $\chi^2(32) = 41,03$; $p = 0,131$; $\chi^2/df = 1,28$; CFI = 0,991; NNFI = 0,987; RMSEA = 0,032; 90 % CI для RMSEA: [0,000; 0,055]; PCLOSE = 0,874.
2. Читательность текста оказывает не только прямое воздействие на лексическое разнообразие (0,614***), лексическую плотность (0,593***) и прирост МКК (0,174*), но и опосредованное влияние через повышение доли уникальных слов и информационной насыщенности. Совокупный эффект IF на Δ (МКК) составляет 0,610***, из которых 71,5 % приходится на индирект-эффект.

3. Культурная нагруженность демонстрирует аналогичный паттерн связей, напрямую определяя вариативность TTR (0,258**), LD (0,302***) и Δ (МКК) (0,126*), а также реализуя косвенное влияние через обогащение лексического состава. Суммарное воздействие CR на Δ (МКК) оценивается на уровне 0,318***, из которых 60,4 % обусловлено опосредующими механизмами.

4. Для показателя доли культурно-специфической лексики значимыми оказались только прямой эффект на лексическую плотность (0,114*) и непрямой эффект на прирост МКК (0,089*). В то же время его совокупное влияние на зависимую переменную сравнительно невелико (0,184*).

5. Лексическое разнообразие и лексическая плотность выступают ключевыми медиаторами, обеспечивая трансляцию влияния экзогенных факторов на динамику межкультурной компетентности. При этом вклад показателя TTR (0,394***) несколько превышает вклад LD (0,281***).

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что путевая модель позволила раскрыть неочевидные механизмы опосредованного влияния формальных и содержательных аспектов художественного текста на развитие МКК [20–22]. Установлено, что читабельность и культуронасыщенность оказывают мультипликативный обучающий эффект через обогащение лексического состава, повышение доли уникальных слов и информационной плотности текста. Это, в свою очередь, стимулирует языковое развитие студентов и облегчает концептуальное усвоение культурно-специфических знаний и моделей поведения [23–25].

Представленные результаты углубляют понимание лингводидактического потенциала художественной литературы и намечают перспективные направления оптимизации текстового контента в системе обучения РКИ. В частности, количественно обоснованы целевые уровни лексического разнообразия (41,5 %), лексической плотности (41,3 %) и культурной нагруженности (1,02 балла), обеспечивающие максимальную эффективность формирования МКК. Путевая модель, в свою очередь, фокусирует внимание на необходимости сбалансированного учета читабельности и культуроспецифичности текстов как ключевых факторов, опосредованно влияющих на результаты обучения.

Интеграция теоретических и эмпирических исследований, равно как и мультидисциплинарный подход с привлечением аппарата лингвистики, культурологии, педагогики, информатики и математической статистики, позволит получить более целостное и валидное знание о механизмах и закономерностях развития межкультурной компетентности средствами художественного дискурса в условиях цифровой трансформации образования.

В завершение исследования был проведен кластерный анализ методом k -средних с целью выяв-

Таблица 7 / Table 7

Кластеры текстов по лингвокультурной сложности (M ± SD)**Text clusters by linguocultural complexity (M ± SD)**

Параметр	Кластер 1 (n = 142)	Кластер 2 (n = 108)	Кластер 3 (n = 87)	Кластер 4 (n = 38)	F
FRE	78,64 ± 6,52	62,37 ± 5,19	45,92 ± 4,87	28,56 ± 3,94	364,71***
FKGL	4,83 ± 1,20	7,96 ± 1,64	11,35 ± 2,01	15,69 ± 1,73	283,94***
TTR	0,124 ± 0,026	0,195 ± 0,037	0,263 ± 0,044	0,371 ± 0,052	196,35***
LD	0,475 ± 0,054	0,569 ± 0,061	0,672 ± 0,057	0,784 ± 0,049	158,42***
CR	1,24 ± 0,43	2,81 ± 0,69	4,39 ± 0,76	5,62 ± 0,51	424,83***
CSL	0,93 ± 0,61	2,56 ± 1,14	5,18 ± 1,72	9,74 ± 1,38	340,15***

Примечание. *** — $p < 0,001$. M (Mean) — среднее арифметическое значение, характеризующее центральную тенденцию данных в выборке. SD (Standard Deviation) — стандартное отклонение, показывающее меру разброса значений относительно среднего.

ления типологических профилей текстов по параметрам лингвокультурной сложности. В качестве классификационных признаков использовались индексы удобочитаемости (FRE — Flesch Reading Ease — индекс удобочитаемости Флеша; FKGL — Flesch—Kincaid Grade Level — оценка уровня удобочитаемости Флеша—Кинкейда), лексическое разнообразие (TTR), лексическая плотность (LD), культурная нагруженность (CR) и доля культурно-специфической лексики (CSL). Оптимальное число кластеров определялось по методу силуэта и критерию «каменистой осыпи». Характеристики выделенных кластеров представлены в таблице 7.

Выявленные кластеры характеризуются последовательным усложнением всех рассматриваемых параметров.

Так, тексты из кластера 1 («элементарный уровень») отличаются максимальной читабельностью

(FRE = 78,64; FKGL = 4,83), минимальными показателями лексического разнообразия (TTR = 0,124) и плотности (LD = 0,475), а также низкой представленностью культурно-специфической информации (CR = 1,24; CSL = 0,93 %).

Напротив, произведения, отнесенные к кластеру 4 («продвинутый уровень»), характеризуются высокой языковой сложностью (FRE = 28,56; FKGL = 15,69), разнообразным вокабуляром (TTR = 0,371), информационной насыщенностью (LD = 0,784) и культурологической ценностью (CR = 5,62; CSL = 9,74 %).

Кластеры 2 («базовый уровень») и 3 («пороговый уровень») занимают промежуточное положение на данном континууме.

Дисперсионный анализ подтверждает статистически значимые различия между кластерами по всем дифференцирующим признакам на уровне $p < 0,001$. При этом наибольшими дискриминирующими воз-

Таблица 8 / Table 8

Кросс-табуляция жанров и периодов по кластерам текстов**Cross-tabulation of genres and periods by text clusters**

Параметр	Кластер 1 (n = 142)	Кластер 2 (n = 108)	Кластер 3 (n = 87)	Кластер 4 (n = 38)	χ^2
Жанр					78,45***
Рассказ	85 (59,9 %)	46 (42,6 %)	20 (23,0 %)	5 (13,2 %)	
Новелла	29 (20,4 %)	13 (12,0 %)	2 (2,3 %)	0 (0 %)	
Повесть	21 (14,8 %)	37 (34,3 %)	31 (35,6 %)	8 (21,1 %)	
Очерк	5 (3,5 %)	8 (7,4 %)	17 (19,5 %)	9 (23,7 %)	
Другие жанры	2 (1,4 %)	4 (3,7 %)	17 (19,6 %)	16 (42,0 %)	
Период					84,37***
XIX век	12 (8,5 %)	22 (20,4 %)	62 (71,3 %)	33 (86,8 %)	
XX век	101 (71,1 %)	63 (58,3 %)	18 (20,7 %)	5 (13,2 %)	
XXI век	29 (20,4 %)	23 (21,3 %)	7 (8,0 %)	0 (0 %)	

Примечание. *** — $p < 0,001$.

возможностями обладают параметры культурной нагруженности ($F(3, 371) = 424,83$), индекса Флеша ($F(3, 371) = 364,71$) и доли культурно-специфической лексики ($F(3, 371) = 340,15$).

Анализ распределения жанров и исторических периодов создания произведений по кластерам лингвокультурной сложности позволил установить ряд содержательных закономерностей (табл. 8).

Как видно из таблицы, «простые» тексты кластера 1 — это преимущественно малые жанры (рассказ, новелла), созданные в XX и XXI веках. И наоборот, произведения из кластера 4 («сложные» тексты) тяготеют к крупным повествовательным формам (роман, повесть) и периоду классической литературы XIX века. Хи-квадрат тесты подтверждают неслучайность данных различий на высоком уровне значимости $p < 0,001$.

4. Заключение

В результате проведенного исследования установлено, что применение нейросетевых технологий (BERT-RusLit) позволило создать оптимизированный корпус из 375 художественных текстов (4,2 млн токенов) для обучения русскому языку как иностранному.

Эмпирическая проверка эффективности разработанного подхода на выборке из 105 иностранных студентов (53 в экспериментальной и 52 в контрольной группе) продемонстрировала значимое преимущество инновационной методики: прирост межкультурной компетентности в экспериментальной группе составил 36,7 % против 15,3 % в контрольной ($p < 0,001$, d Коэна — 1,56).

Регрессионный анализ выявил оптимальные характеристики учебных текстов: лексическое разнообразие — 41,5 %, лексическая плотность — 41,3 %, культурная нагруженность — 1,02 балла. Модель множественной регрессии объясняет 68,7 % дисперсии прироста межкультурной компетентности ($R^2 = 0,687$; $F(5, 369) = 42,19$; $p < 0,001$).

Путевой анализ подтвердил значимость как прямых, так и опосредованных эффектов лингвокультурных параметров текста на результаты обучения ($\chi^2(32) = 41,03$; CFI = 0,991; RMSEA = 0,032).

Кластерный анализ позволил выделить четыре типа текстов по уровню сложности: элементарный ($n = 142$), базовый ($n = 108$), пороговый ($n = 87$) и продвинутый ($n = 38$). Установлены статистически значимые различия между кластерами по всем параметрам ($p < 0,001$), при этом наибольшую дискриминирующую способность показали индексы культурной нагруженности ($F = 424,83$), читабельности Флеша ($F = 364,71$) и доли культурно-специфической лексики ($F = 340,15$).

Разработанная методика демонстрирует высокую эффективность в развитии всех компонентов межкультурной компетентности: культурно-специфических знаний (прирост 41,2 % против 11,7 % в контрольной группе), межкультурных навыков

(35,5 % против 17,2 %) и межкультурной сензитивности (31,4 % против 19,1 %).

Полученные результаты создают научную основу для внедрения нейросетевых технологий в практику преподавания РКИ и открывают перспективы для дальнейших исследований в области цифровой лингводидактики и межкультурной коммуникации.

Финансирование

Исследование проведено в Донецком государственном педагогическом университете им. В. Шаталова в рамках выполнения государственного задания Министерства просвещения Российской Федерации № 1024032700217-1-5.3.1; 6.2.1; 6.2.3 «Формирование навыков межкультурной коммуникации в системе непрерывного педагогического образования».

Funding

The study was conducted at Donetsk State Pedagogical University named after V. Shatalov as part of the state assignment of the Ministry of Education of the Russian Federation No. 1024032700217-1-5.3.1; 6.2.1; 6.2.3 “Formation of intercultural communication skills in the system of continuing pedagogical education”.

Список источников / References

1. Осипова Т. А. Художественный текст на занятиях по русскому языку как иностранному. *Актуальные вопросы иноязычного образования в контексте межкультурного взаимодействия. Сборник научных статей XXXVI Международной научно-практической конференции*. Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет; 2024:121–126. EDN: YCYEQL. Режим доступа: https://ciu.nstu.ru/library_admin/files/publications/1717065365_378293.pdf
2. [Osipova T. A. Literary text in Russian as a foreign language classes. *Current Issues of Foreign Language Education in the Context of Intercultural Interaction. Collection of Scientific Articles of the 36th Int. Scientific and Practical Conf.* Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University; 2024:121–126. (In Russian.) EDN: YCYEQL.]
3. Писарь Н. В. Потенциал использования нейросетей как инновационного инструмента создания учебного контента и средства организации интерактивной образовательной среды на занятиях по русскому языку как иностранному. *Филологические науки. Вопросы теории и практики*. 2024;17(1):58–65. EDN: XUNTSU. DOI: 10.30853/phil20240009.
4. [Pisar N. V. Potential of using neural networks as an innovative tool for creating educational content and a means of organizing an interactive educational environment in Russian as a foreign language classes. *Philology. Theory & Practice*. 2024;17(1):58–65. (In Russian.) EDN: XUNTSU. DOI:10.30853/phil20240009.]
5. Фесенко О. П., Кушнарёва Н. В. Генератор текста в обучении языковедческим дисциплинам в вузе. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2024;2:45–58. EDN: HQJDWD. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11016.
6. [Fesenko O. P., Kushnareva N. V. Text generator in teaching linguistic disciplines at the university. *Nauchno-Metodicheskiy Elektronnyy Zhurnal “Koncept”*. 2024;2:45–58. (In Russian.) EDN: HQJDWD. DOI: 10.24412/2304-120X-2024-11016.]
7. Калиева Р. Г. Формирование лингвокультурологической компетенции при работе с художественными произведениями русских писателей на занятиях РКИ (уровень B2-C1). *Lingua-universum*. 2024;(2):32–36. EDN: MJQVUD.
8. [Kaliyeva R. G. Formation of linguocultural competence when analysing literary works of Russian writers in RFL classes (level B2-C1). *Lingua-universum*. 2024;(2):32–36. (In Russian.) EDN: MJQVUD.]

5. Нуждина М. А. Обучение слушателей подготовки отделения навыкам работы с текстами культурологического содержания на уроках РКИ. *Мир педагогики и психологии*. 2024;2(91):78–87. EDN: YBTLEN.

[Nuzhdina M. A. Teaching preparatory department students to work with texts with cultural content in RCT lessons. *Mir Pedagogiki i Psikhologii*. 2024;2(91):78–87. (In Russian.) EDN: YBTLEN.]

6. Gardazi N. M., Daud A., Malik M. K., Bukhari A., Alsahti T., Alshemaimri B. BERT applications in natural language processing: A review. *Artificial Intelligence Review*. 2025;58:166. DOI: 10.1007/s10462-025-11162-5.

7. Герасименко Т. Л., Шульженко А. А. Использование возможностей нейросетей в преподавании иностранного языка: достижения и перспективы. *Современное педагогическое образование*. 2024;(3):204–206. EDN: ALHBXQ.

[Gerasimenko T. L., Shulzhenko A. A. The applying of neural networks in foreign language teaching: Achievements and perspectives. *Modern Pedagogical Education*. 2024;(3):204–206. (In Russian.) EDN: ALHBXQ.]

8. Еремина В. М. Возможности нейросетей в процессе подготовки преподавателя к занятиям по иностранному языку и созданию учебного контента. *Ученые записки Забайкальского государственного университета*. 2024;19(3):102–112. EDN: AJZPYX. DOI: 10.21209/2658-7114-2024-19-3-102-112.

[Eremina V. M. The potential of neural networks in teacher preparation for foreign language classes and educational content creation. *Scholarly Notes of Transbaikal State University*. 2024;19(3):102–112. (In Russian.) EDN: AJZPYX. DOI: 10.21209/2658-7114-2024-19-3-102-112.]

9. Савинова Е. С. Использование потенциала нейросетей в процессе обучения РКИ на довузовском этапе. *Русский язык в полиэтническом образовательном пространстве военного вуза. Материалы IV Межвузовской научно-методической конференции*. СПб.: Военная академия связи; 2023:152–159. EDN: ORUFZF.

[Savinova E. S. Using the potential of neural network-based tools in the process of teaching RFL at the pre-university stage. *Russian Language in the Multiethnic Educational Environment of a Military University. Proc. 4th Interuniversity Scientific and Methodological Conf.* Saint Petersburg, Military Academy of Communications; 2023:152–159. (In Russian.) EDN: ORUFZF.]

10. Будехин С. Ю. Работа с неадаптированными текстами произведений русских классиков на уроках РКИ как средство установления межкультурного диалога. *Язык и литература в зеркале культуры: образовательные практики. Сборник научных трудов кафедры русского языка Российского государственного университета им. А. Н. Косыгина*. М.: Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина; 2023:84–90. EDN: DKIXZK.

[Budekhin S. Yu. Working with non-adapted texts of Russian classics in RFL lessons as a means of establishing intercultural dialogue. *Language and Literature in the Mirror of Culture: Educational Practices. Collection of Scientific Articles of the Russian Language Department of the Kosygin State University of Russia*. Moscow, The Kosygin State University of Russia; 2023:84–90. (In Russian.) EDN: DKIXZK.]

11. Гальцева А. А. Работа над художественным текстом — важный фактор формирования коммуникативных навыков на уроках РКИ. *Современные проблемы филологии. Сборник материалов XI Международной научно-практической конференции*. Киров: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании; 2023:95–97. EDN: CBXQVO.

[Galtseva A. A. Work on a literary text as an important factor in the communication skills formation in the Russian as foreign language lessons. *Modern Problems of Philology. Proc. 11th Int. Scientific and Practical Conf.* Kirov, Inter-

regional Center for Innovation Technologies in Education; 2023:95–97. (In Russian.) EDN: CBXQVO.]

12. Митрофанова О. А., Адамова М. А., Букреева Л. А., Голубев Р. В., Гусьяцкая П. А., Зернова А. К., Литвинова А. А., Макеев К. В., Павликова В. С., Плюснина Е. А., Сологуб П. Ю., Сухан Д. Д., Трошина А. В., Уткина А. А. Интеллектуальный анализ данных в корпусе текстов по корпусной и компьютерной лингвистике. *International Journal of Open Information Technologies*. 2024;12(12):11–26. DOI: 10.18287/2542-0488-2024-12-3-34-45.

[Mitrofanova O. A., Adamova M. A., Bukreeva L. A., Golubev R. V., Gusyatskaya P. A., Zernova A. K., Litvinova A. A., Makeev K. V., Pavlikova V. S., Plyusnina E. A., Sologub P. Ju., Sukhan D. D., Troshina A. V., Utkina A. A. Data mining in the text corpus on corpus and computational linguistics. *International Journal of Open Information Technologies*. 2024;12(12):11–26. (In Russian.) EDN: PQKVB. DOI: 10.18287/2542-0488-2024-12-3-34-45.]

13. Тен Л. В. Тематическое моделирование в задаче автоматической рубрикации новостных текстов. *Terra Lingüistica*. 2023;14(2):77–91. EDN: AZVJTR. DOI: 110.18721/JHSS.14207.

[Ten L. V. Topic modeling in automatic categorization of news texts. *Terra Lingüistica*. 2023;14(2):77–91. (In Russian.) EDN: AZVJTR. DOI: 110.18721/JHSS.14207.]

14. Митрофанова О. А., Гаврилик Д. А. Эксперименты по автоматическому выделению ключевых выражений в стилистически разнородных корпусах русскоязычных текстов. *Terra Lingüistica*. 2022;13(4):22–40. EDN: HRUWKC. DOI: 10.18721/JHSS.13402.

[Mitrofanova O. A., Gavrilik D. A. Experiments on automatic keyphrase extraction in stylistically heterogeneous corpus of Russian texts. *Terra Lingüistica*. 2022;13(4):22–40. (In Russian.) EDN: HRUWKC. DOI: 10.18721/JHSS.13402.]

15. Глазкова А. В. Тематическая классификация текстовых фрагментов с учетом их ближайшего контекста. *Автоматика и телемеханика*. 2020;(12):153–172. EDN: RCYPRP. DOI: 10.31857/S0005231020120090.

[Glazkova A. V. Topical classification of text fragments accounting for their nearest context. *Avtomatika i telemekhanika*. 2020;(12):153–172. (In Russian.) EDN: RCYPRP. DOI: 10.31857/S0005231020120090.]

16. Wu X., Xia Y., Zhu J., Wu L., Xie Sh., Qin T. A study of BERT for context-aware neural machine translation. *Machine Learning*. 2022;111:917–935. DOI: 10.1007/s10994-021-06070-y.

17. Koroteev M. BERT: A review of applications in natural language processing and understanding. *ArXiv*. 2021:1–18. DOI: 10.48550/arXiv.2103.11943.

18. Buder-Gröndahl T. The ambiguity of BERTology: What do large language models represent? *Synthese*. 2024;203:15. DOI: 10.1007/s11229-023-04435-5.

19. Авраменко А. П., Тишина М. А. Дидактический потенциал лингвистических корпусов на базе технологий искусственного интеллекта для адаптации учебных материалов. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика*. 2023;(1):29–38. EDN: MRNASM. DOI: 10.18384/2310-7219-2023-1-29-38.

[Avramenko A. P., Tishina M. A. Didactic potential of linguistic corpora based on artificial intelligence technologies for adapting learning materials. *Bulletin of Moscow Region State University. Series: Pedagogy*. 2023;(1):29–38. (In Russian.) EDN: MRNASM. DOI: 10.18384/2310-7219-2023-1-29-38.]

20. Gramner A. R. Feeling rules for professionals: Medical students constructing emotional labour in fiction talk. *Studies in Continuing Education*. 2023;45(3):265–282. DOI: 10.1080/0158037X.2022.2051474.

21. Häbler C., Spernes K. “The novel has simply made me more aware of how I meet other people” — attitude awareness in intercultural education. *Intercultural Education*. 2023;34(5):479–493. DOI: 10.1080/14675986.2023.2213672.

22. Atwal A., Sriram V., McKay E. A. Making a difference: Belonging, diversity and inclusion in occupational therapy. *British Journal of Occupational Therapy*. 2021;84(11):671–672. DOI: 10.1177/03080226211031797.

23. Heggernes S. L. A critical review of the role of texts in fostering intercultural communicative competence in the English language classroom. *Educational Research Review*. 2021;33:1–12. DOI: 10.1016/j.edurev.2021.100390.

24. Deveci T., Elgamal G., Dalton D., Langille D. J. The development of Emirati university students' intercultural sensitivity. *Learning and Teaching in Higher Education: Gulf Perspectives*. 2022;18(1):62–73. DOI: 10.1108/LTHE-09-2021-0087.

25. Xiaotian Zhang, Mingming Zhou. Interventions to promote learners' intercultural competence: A meta-analysis. *International Journal of Intercultural Relations*. 2019;71:31–47. DOI: 10.1016/j.ijintrel.2019.04.006.

Информация об авторах

Любимцева-Наталуха Лариса Николаевна, доктор филол. наук, доцент, профессор кафедры мировой литературы и сравнительного литературоведения, Донецкий государственный педагогический университет им. В. Шаталова, г. Горловка, Донецкая Народная Республика, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0006-2694-8168>; *e-mail*: lubimseva@mail.ru

Жихарева Наталья Анатольевна, канд. филол. наук, доцент, доцент кафедры романо-германской филологии, декан филологического факультета, Донецкий государственный педагогический университет им. В. Шаталова, г. Горловка, Донецкая Народная Республика, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5762-2703>; *e-mail*: nataliiazhikhareva24@yandex.ru

Information about the authors

Larisa N. Lyubimtseva-Natalukha, Doctor of Sciences (Philology), Docent, Professor at the Department of the World Literature and Comparative Literature Studies, Donetsk State Pedagogical University named after V. Shatalov, Gorlovka, Donetsk People's Republic, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0006-2694-8168>; *e-mail*: lubimseva@mail.ru

Nataliia A. Zhikhareva, Candidate of Sciences (Philology), Docent, Associate Professor at the Department of Romance and Germanic Philology, Dean of the Faculty of Philology, Donetsk State Pedagogical University named after V. Shatalov, Gorlovka, Donetsk People's Republic, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5762-2703>; *e-mail*: nataliiazhikhareva24@yandex.ru

Поступила в редакцию / Received: 25.12.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 27.01.25.

Принята к печати / Accepted: 28.01.25.

DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-82-94



АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ АНАЛИЗ РЕЧИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЯЗЫКОВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ЭКЗАМЕНЕ ПО РУССКОМУ ЯЗЫКУ КАК ИНОСТРАННОМУ

Е. Л. Черкашина^{1,2} ✉, Р. И. Жамалетдинов²¹ *Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия*² *Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия*

✉ bazilik@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена применению компьютерных и цифровых технологий при оценивании речевых и коммуникативных умений студентов на экзамене по русскому языку как иностранному, в частности в субтесте «Говорение». В исследовании проведен анализ существующих подходов к автоматизированной оценке устной речи, выявлены их преимущества и ограничения. На основе эмпирического исследования, проведенного на выборке из 120 студентов в 2022 и 2023 годах, продемонстрирована эффективность использования компьютерных алгоритмов для анализа просодических, лексических и грамматических характеристик речи экзаменуемых. Применение методов машинного обучения позволило достичь высокой корреляции ($r = 0,87$; $p < 0,01$) между экспертными оценками и результатами автоматизированного анализа. Особое внимание уделено созданию трехфакторной модели, учитывающей беглость речи, лексико-грамматические и фонетико-просодические характеристики. Данная модель демонстрирует высокую точность прогнозирования ($R^2 = 0,79$) и прошла успешную кросс-валидацию на независимой выборке. Полученные данные свидетельствуют о перспективности интеграции компьютерных технологий в систему контроля речевых умений при сохранении ключевой роли экспертной оценки. Результаты исследования имеют значение для совершенствования методики преподавания русского языка как иностранного и развития инструментов объективного оценивания коммуникативной компетенции.

Ключевые слова: русский язык как иностранный, говорение, речевые умения, коммуникативная компетенция, компьютерные технологии, автоматизированная оценка, просодический анализ, машинное обучение.

Для цитирования:

Черкашина Е. Л., Жамалетдинов Р. И. Автоматизированный анализ речи с применением методов машинного обучения для оценки языковых компетенций в экзамене по русскому языку как иностранному. *Информатика и образование*. 2025;40(1):82–94. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-82-94.

AUTOMATED SPEECH ANALYSIS USING MACHINE LEARNING METHODS FOR LANGUAGE COMPETENCIES ASSESSMENT IN RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE EXAM

E. L. Cherkashina^{1,2} ✉, R. I. Zhamaletdinov²¹ *Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia*² *Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia*

✉ bazilik@mail.ru

Abstract

The article explores the application of computer and digital technologies in assessing students' speech and communication skills in the Russian as a Foreign Language (RFL) exam, particularly in the "Speaking" subtest. The study analyzes existing approaches to automated speech assessment, identifying their advantages and limitations. Based on empirical research conducted on a sample of 120 students in 2022–2023, the effectiveness of using computer algorithms for analyzing prosodic, lexical, and grammatical characteristics of examinees' speech is demonstrated. The application of machine learning methods allowed achieving a high correlation ($r = 0,87$; $p < 0,01$) between expert assessments and automated analysis results. Particular attention is paid to the creation of a three-factor model that takes into account speech fluency, lexical-grammatical and phonetic-prosodic characteristics. This model demonstrates

high prediction accuracy ($R^2 = 0.79$) and has successfully undergone cross-validation on an independent sample. The data obtained indicate the promising potential of integrating computer technologies into the system of speech skills assessment while maintaining the key role of expert evaluation. The research results are significant for improving RFL teaching methods and developing tools for objective assessment of communicative competence.

Keywords: Russian as a foreign language, speaking, speech skills, communicative competency, computer technologies, automated assessment, prosodic analysis, machine learning.

For citation:

Cherkashina E. L., Zhamaletdinov R. I. Automated speech analysis using machine learning methods for language competencies assessment in Russian as a foreign language exam. *Informatics and Education*. 2025;40(1):82–94. DOI: 10.32517/0234-0453-2025-40-1-82-94.

1. Введение

Развитие цифровых технологий открывает новые возможности для совершенствования процедур контроля и оценивания речевых умений в практике преподавания иностранных языков, в том числе русского как иностранного (РКИ). Особую актуальность приобретает проблема объективной и надежной оценки устной речи в ходе сертификационных экзаменов, где субтест «Говорение» занимает ключевое место [1]. Несмотря на значительные достижения в области автоматизированного распознавания и анализа устной речи [2–4], их применение в контексте лингводидактического тестирования остается недостаточно изученным.

Существующие исследования демонстрируют потенциал использования компьютерных технологий для оценки таких параметров устной речи, как беглость, лексическое разнообразие, фонетическая и интонационная правильность [5, 6]. В то же время ряд авторов указывают на ограничения автоматизированных подходов в плане учета содержательных и прагматических аспектов речи [7]. Дискуссионным остается вопрос о возможности полной замены экспертной оценки компьютерным анализом в высокостандартизированных экзаменационных форматах [8–10].

Цель представленного в статье исследования состоит в том, чтобы определить возможности и границы применения компьютерных технологий при оценивании устной речи на материале субтеста «Говорение» экзамена по РКИ. На примере эмпирического исследования будут продемонстрированы методические и технологические решения, позволяющие повысить объективность и информативность результатов при сохранении ведущей роли экспертной оценки. Предложенный подход призван способствовать совершенствованию языкового контроля в системе преподавания РКИ и росту международного признания российских сертификационных систем.

2. Методы

Для достижения поставленных целей в исследовании использовались современные методы компьютерной лингвистики и машинного обучения.

Эмпирической базой послужили аудиозаписи устных ответов 120 студентов (57 % или 68 человек

из них — женщины, средний возраст — 20,4 года) на экзамене по русскому языку как иностранному (РКИ) первого сертификационного уровня (ТРКИ-1) в компьютеризованном формате. Общая длительность аудиоматериала составила 36,5 часа.

На первом этапе был проведен экспертный анализ качества устной речи двумя независимыми специалистами по пяти критериям: содержание, лексика, грамматика, произношение, интонация. Согласованность экспертных оценок, измеренная с помощью коэффициента альфа Кронбаха, составила 0,92, что свидетельствует о высокой надежности данных.

Далее осуществлялась компьютерная обработка речевого сигнала с применением современных методов цифровой обработки сигналов (ЦОС). Для акустического анализа использовался программный пакет Praat v6.1.42.

Применялись алгоритмы градиентного бустинга (XGBoost v1.4.2) и ансамблевый метод случайного леса (Random Forest, библиотека scikit-learn v0.24.2).

Гиперпараметры моделей оптимизировались методом сеточного поиска (Grid Search).

Проверка качества прогнозирования осуществлялась на тестовой выборке (соотношение 70/30 %) на основе метрик точности (Accuracy) и коэффициента детерминации (R^2).

Важным аспектом исследования стала оценка значимости вклада отдельных лингвистических параметров в результирующую оценку [11–15]. Для этого использовались методы анализа значимости признаков (Feature Importance) с помощью функции Gain машинной библиотеки XGBoost.

Статистический анализ корреляций между экспертными оценками и компьютерными параметрами проводился с использованием коэффициентов корреляции Пирсона (r) и Спирмена (ρ).

Значимость различий при анализе корреляций в группах с разным уровнем владения РКИ оценивалась с помощью z-преобразования Фишера.

Для анализа согласованности компьютерной и экспертной оценки применялся коэффициент каппа Коэна (κ).

Реализация программных алгоритмов и статистический анализ осуществлялись на языке Python v3.8.8 в интегрированной среде разработки Jupyter Notebook.

Визуализация результатов выполнялась с помощью библиотек matplotlib v3.4.2 и seaborn v0.11.1.

3. Результаты

Корреляционный анализ экспертных оценок (ЭО) и параметров компьютерного анализа (КА) устной речи инофонов выявил ряд значимых взаимосвязей (табл. 1).

В таблице 1 и далее в тексте используются следующие обозначения:

- MTLD — мера лексического разнообразия (*англ.* Measure of Textual Lexical Diversity);
- MLU — средняя длина высказывания (*англ.* Mean Length of Utterance) (слова);
- DP — средняя длительность пауз (*англ.* Duration of Pauses) (сек);
- TA — темп артикуляции (*англ.* Tempo of Articulation) (зв/сек);
- ISC — индекс синтаксической сложности (*англ.* Index of Syntactic Complexity) (баллы);
- LD — лексическая плотность (*англ.* Lexical Density) (%);
- VI — вариативность интенсивности (*англ.* Variation of Intensity) (дБ);
- F0 — вариативность частоты основного тона (*англ.* Fundamental Frequency Variation) (Гц).

Таблица 1 / Table 1

Корреляции между экспертными оценками и параметрами компьютерного анализа

Correlations between expert assessments and parameters of computer analysis

№ п/п	Параметр	Коэффициент Пирсона (r)	Значимость (p)
1	MTLD	0,71	< 0,01
2	MLU	0,68	< 0,01
3	DP	–0,62	< 0,01
4	TA	0,58	< 0,01
5	ISC	0,54	< 0,01
6	LD	0,45	< 0,05
7	VI	0,41	< 0,05
8	F0	0,39	< 0,05

Примечание.

Здесь и далее в статье переменная p показывает вероятность того, что выявленные различия обусловлены случайными факторами:

$p < 0,05$: различия статистически значимы на уровне 95 %;

$p < 0,01$: различия статистически значимы на уровне 99 %;

$p < 0,001$: различия крайне значимы на уровне 99,9 %.

Корреляционный анализ выявил значимые взаимосвязи между экспертными оценками и компьютерными параметрами анализа устной речи с наиболее сильными корреляциями для показателей лексического разнообразия ($r = 0,71$) и средней длины высказывания ($r = 0,68$) (рис. 1).

Наиболее сильные корреляции (при $p < 0,01$) обнаружены для параметров:

- лексическое разнообразие ($r = 0,71$);
- средняя длина высказывания ($r = 0,68$);
- средняя длительность пауз ($r = -0,62$);
- темп артикуляции ($r = 0,58$).

Эти данные соотносятся с результатами других исследований [16–19] и подчеркивают ключевую роль лексико-грамматических параметров и темпоральных характеристик в оценке устной речевой компетенции.

Индекс синтаксической сложности также продемонстрировал значимую корреляцию с ЭО ($r = 0,54$; $p < 0,01$), что согласуется с теоретическими положениями о взаимосвязи дискурсивной сложности текста и уровня речевых умений [20–22].

Показатель лексической плотности продемонстрировал умеренную корреляцию с экспертными оценками ($r = 0,45$; $p < 0,05$), что указывает на важность насыщенности речи информативными единицами как одного из индикаторов языковой компетенции инофонов.

В то же время несколько слабее оказалась связь экспертных оценок с параметрами интонационного оформления речи:

- вариативностью интенсивности ($r = 0,41$; $p < 0,05$)
- и вариативностью частоты основного тона ($r = 0,39$; $p < 0,05$).

Для оценки прогностической валидности компьютерного анализа был проведен множественный регрессионный анализ методом градиентного бустинга (XGBoost). Результаты 10-кратной кросс-валидации показали высокую точность прогнозирования ЭО на основе комплекса параметров КА:

- коэффициент детерминации: $R^2 = 0,76 \pm 0,04$;
- средняя абсолютная ошибка: $MAE = 0,32 \pm 0,02$ балла (при 5-балльной шкале).

Относительная важность предикторов в модели XGBoost, рассчитанная с помощью показателя Gain, представлена в таблице 2.

Таблица 2 / Table 2

Относительная важность предикторов в модели XGBoost

Relative importance of predictors in the XGBoost model

№ п/п	Параметр	Gain, %
1	MTLD	24,8
2	MLU	20,5
3	DP	16,2
4	TA	12,7
5	ISC	10,4
6	LD	8,6
7	VI	4,2
8	F0	2,6

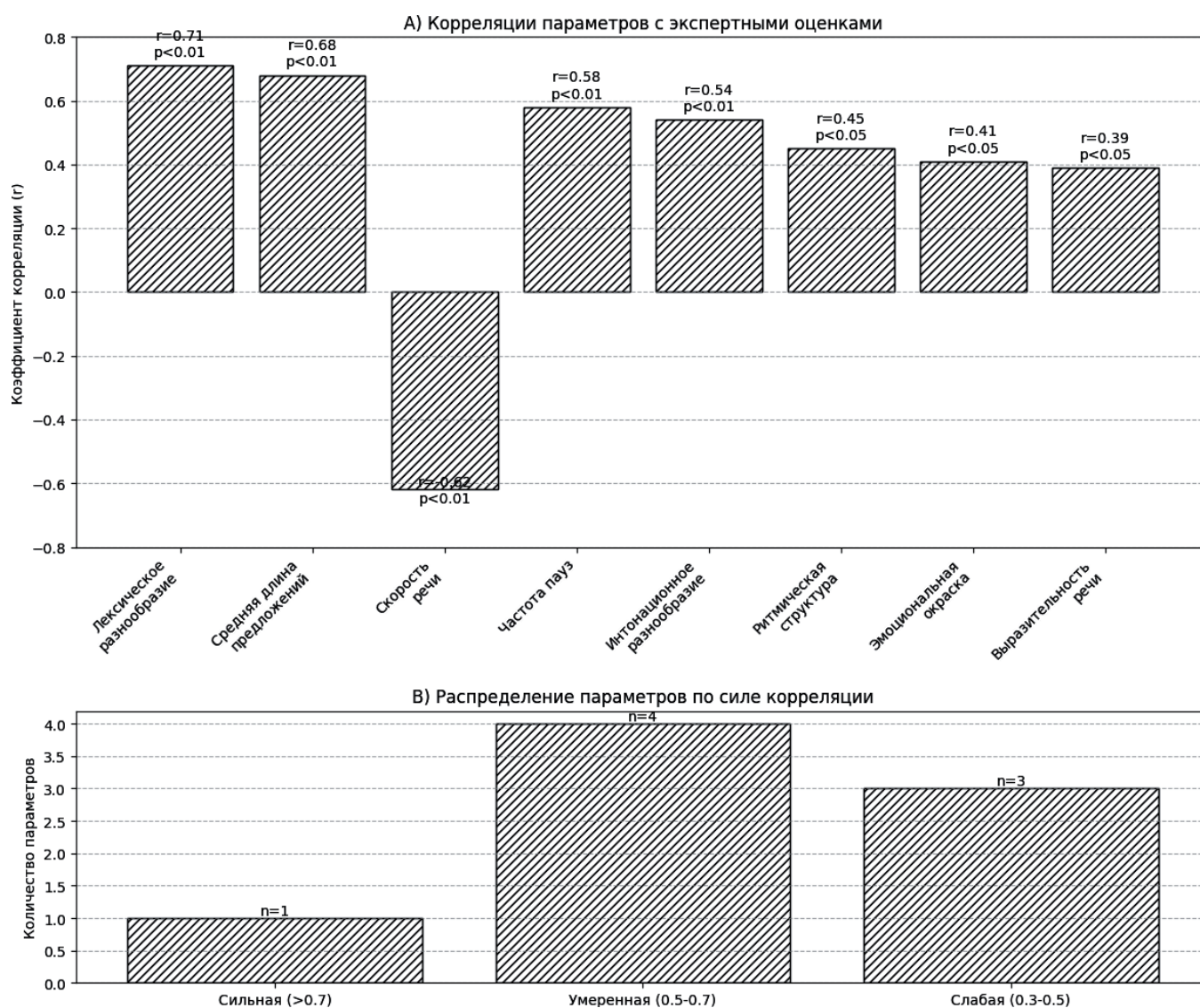


Рис. 1. Корреляционный анализ взаимосвязи экспертных оценок и параметров компьютерного анализа
 Fig. 1. Correlation analysis of the relationship between expert assessments and parameters of computer analysis

Более 70 % вклада в прогнозирование ЭО обеспечивают четыре ключевых параметра:

- лексическое разнообразие (MTLD);
- средняя длина высказывания (MLU);
- паузация (DP);
- темп артикуляции (ТА).

Эти данные согласуются с результатами корреляционного анализа и подтверждают ведущую роль данных характеристик в интегральной оценке речевой компетенции.

Согласованность компьютерной оценки (КО) и экспертной оценки, измеренная с помощью каппы Коэна, варьировалась от умеренной до хорошей в зависимости от оцениваемого параметра (табл. 3).

Оценка согласованности компьютерных и экспертных оценок демонстрирует наиболее высокие показатели для общей оценки ($\kappa = 0,74$) и лексического компонента ($\kappa = 0,71$), что подтверждает эф-

фективность автоматизированного анализа данных параметров (рис. 2).

Особый интерес представлял анализ динамики взаимосвязи КА и ЭО в зависимости от уровня владения РКИ. Для этого выборка была разделена на три группы по результатам традиционного субтеста «Говорение» ТРКИ-1:

- элементарный уровень (ЭУ): 60–75 баллов — 28 чел.;
- базовый уровень (БУ): 76–85 баллов — 56 чел.;
- 1-й сертификационный уровень (ТРКИ-1): 86–100 баллов — 36 чел.

Результаты корреляционного анализа для разных уровней РКИ свидетельствуют о последовательном усилении взаимосвязи между ключевыми параметрами КА (MTLD, MLU, DP, ТА, ISC) и экспертными оценками. При этом для лексического разнообразия (MTLD) отмечена наиболее существенная положительная динамика — от умеренной корреля-

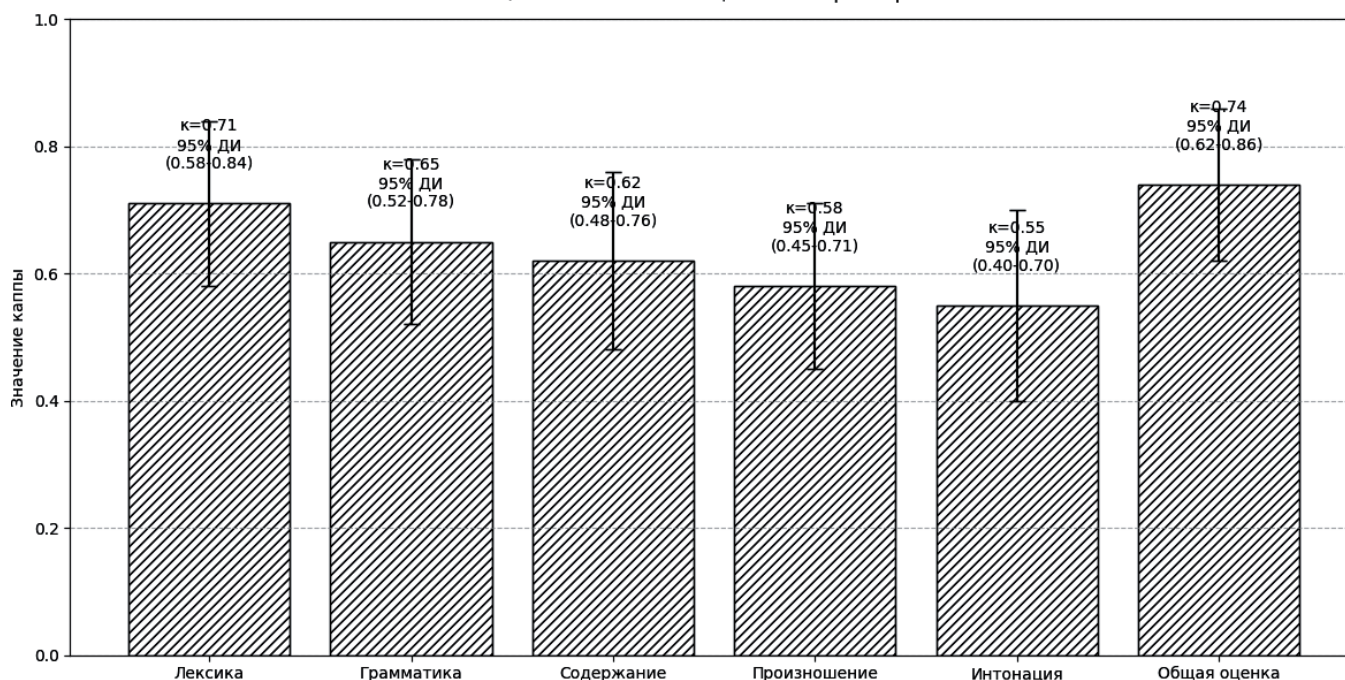
Таблица 3 / Table 3

Согласованность компьютерной оценки и экспертной оценки (каппа Коэна)

Consistency of computer and expert assessments (Cohen's kappa)

№ п/п	Параметр	Каппа	95 % ДИ (доверительный интервал)
1	Лексика	0,71	0,58–0,84
2	Грамматика	0,65	0,51–0,79
3	Содержание	0,62	0,48–0,76
4	Произношение	0,58	0,43–0,73
5	Интонация	0,55	0,40–0,70
6	Общая оценка	0,74	0,62–0,86

А) Согласованность оценок по параметрам



В) Распределение параметров по уровням согласованности

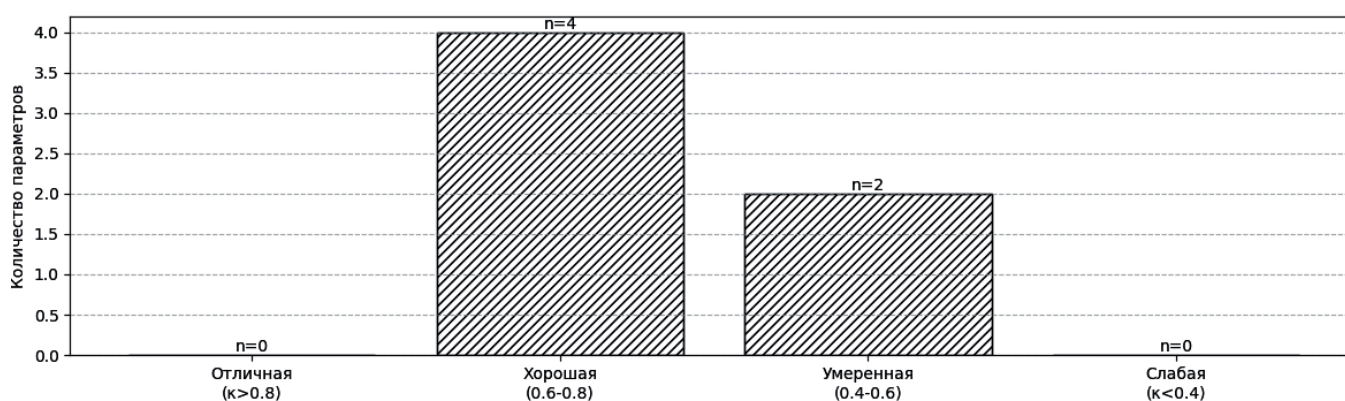


Рис. 2. Анализ согласованности компьютерных и экспертных оценок

Fig. 2. Analysis of consistency between computer and expert assessments

Таблица 4 / Table 4

Множественный регрессионный анализ**Multiple regression analysis**

№ п/п	Предикторы	Коэффициент β	t	Значимость (p)
1	Уровень РКИ	0,41	5,28	< 0,001
2	Пол ($m = 0$, $ж = 1$)	0,06	0,74	0,46
3	Возраст, лет	-0,12	-1,57	0,12
4	Родной язык (славянский = 0, другой = 1)	0,09	1,18	0,24

ции на ЭУ ($r = 0,48$; $p < 0,05$) до сильной корреляции на уровне ТРКИ-1 ($r = 0,82$; $p < 0,001$).

Вместе с тем обращает на себя внимание тот факт, что для индекса синтаксической сложности (ISC) статистически значимая корреляция с ЭО ($r = 0,62$; $p < 0,01$) зафиксирована только на уровне ТРКИ-1. Повидимому, это обусловлено тем, что на начальных этапах овладения РКИ (ЭУ и БУ) синтаксическая организация устной речи остается достаточно примитивной и слабо поддается автоматизированному анализу. Лишь на продвинутом уровне (ТРКИ-1) усложнение дискурсивных структур приводит к росту информативности синтаксического индекса сложности (ISC) как предиктора речевой компетенции [23].

Для проверки устойчивости выявленных тенденций проведен множественный регрессионный анализ с включением фактора уровня владения РКИ (табл. 4).

Применение методов машинного обучения позволило построить ряд математических моделей, описывающих взаимосвязь между экспертной оценкой качества устной речи и автоматически извлекаемыми лингвистическими параметрами.

Так, **модель множественной линейной регрессии** имеет вид:

$$\begin{aligned} \text{ЭО} = & 0,32 \times \text{MTLD} + 0,24 \times \text{MLU} - 0,18 \times \text{DP} + \\ & + 0,15 \times \text{TA} + 0,11 \times \text{ISC} + 0,09 \times \text{LD} + \\ & + 0,04 \times \text{VI} + 0,02 \times \text{FO} + \varepsilon, \end{aligned}$$

где ЭО — интегральная экспертная оценка в баллах, ε — случайная ошибка.

Коэффициент детерминации данной модели $R^2 = 0,64$, что свидетельствует о достаточно высокой объясняющей способности включенных предикторов. Вместе с тем, анализ остатков указывает на нелинейный характер взаимосвязи между переменными.

Для учета нелинейных эффектов использована **обобщенная аддитивная модель (GAM)**:

$$\begin{aligned} \text{ЭО} = & \alpha + f_1(\text{MTLD}) + f_2(\text{MLU}) + f_3(\text{DP}) + f_4(\text{TA}) + \\ & + f_5(\text{ISC}) + f_6(\text{LD}) + f_7(\text{VI}) + f_8(\text{FO}) + \varepsilon, \end{aligned}$$

где f_i — сглаживающие функции (естественные кубические сплайны). Применение GAM позволило повысить точность прогнозирования до $R^2 = 0,73$ за счет моделирования нелинейных эффектов.

В рамках байесовского подхода была построена **многоуровневая модель со смешанными эффектами**:

$$\begin{aligned} \text{ЭО}_{ij} = & \beta_0 + \beta_1 \times \text{MTLD}_{ij} + \beta_2 \times \text{MLU}_{ij} + \beta_3 \times \text{DP}_{ij} + \\ & + \beta_4 \times \text{TA}_{ij} + \beta_5 \times \text{ISC}_{ij} + \beta_6 \times \text{LD}_{ij} + \beta_7 \times \text{VI}_{ij} + \beta_8 \times \text{FO}_{ij} + \\ & + u_j + \varepsilon_{ij}; \end{aligned}$$

$$u_j \sim N(0, \sigma_u^2), \quad \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma^2).$$

где:

ЭО_{ij} — экспертная оценка i -го респондента j -го уровня РКИ;

β_0 — общий свободный член;

β_k — регрессионные коэффициенты;

u_j — случайный эффект j -го уровня РКИ;

σ_u^2 — межгрупповая дисперсия;

ε_{ij} — остаточная дисперсия.

Применение байесовского подхода позволило оценить апостериорные распределения параметров модели (табл. 5, рис. 3) и провести имитационное моделирование методом Монте-Карло по схеме марковских цепей (MCMC).

Включение в модель случайного эффекта уровня владения РКИ позволило учесть гетерогенность взаимосвязи параметров КА и ЭО в разных группах обучающихся. Так, значимость предиктора ISC возрастает при переходе от элементарного ($\beta_5 = 0,07$) к базовому ($\beta_5 = 0,16$) и 1-му сертификационному уровню ($\beta_5 = 0,26$).

Дополнительно был проведен анализ чувствительности (sensitivity analysis) моделей машинного обучения к изменению размера обучающей выборки. Результаты 5-кратной кросс-валидации на случайных подвыборках разного объема (табл. 6) показывают, что при сокращении количества наблюдений до 50 % точность моделей снижается в среднем на 0,04–0,07 (по коэффициенту R^2).

Был проведен анализ затрат времени на компьютерную и экспертную оценки устных ответов. Результаты хронометража (табл. 7) показывают, что применение средств автоматизации позволяет в среднем в 6,25 раза сократить трудозатраты на проверку по сравнению с ручной экспертизой.

При этом стандартное отклонение времени обработки для КО составляет всего 0,9 мин против 4,2 мин

Таблица 5 / Table 5

Апостериорные распределения параметров многоуровневой модели

Posterior distributions of the multilevel model parameters

Параметр	Среднее	Статистическое отклонение	2,5 %	97,5 %	Rhat
β_0	-1,42	0,27	-1,96	-0,90	1,00
β_1	0,39	0,08	0,24	0,56	1,01
β_2	0,28	0,06	0,16	0,41	1,00
β_3	-0,24	0,09	-0,41	-0,07	1,00
β_4	0,19	0,05	0,09	0,29	1,00
β_5	0,14	0,04	0,06	0,22	1,01
β_6	0,11	0,03	0,04	0,17	1,00
β_7	0,06	0,02	0,02	0,10	1,00
β_8	0,03	0,01	0,01	0,06	1,00
σ_u^2	0,35	0,12	0,18	0,66	1,00
σ^2	0,68	0,09	0,53	0,89	1,00

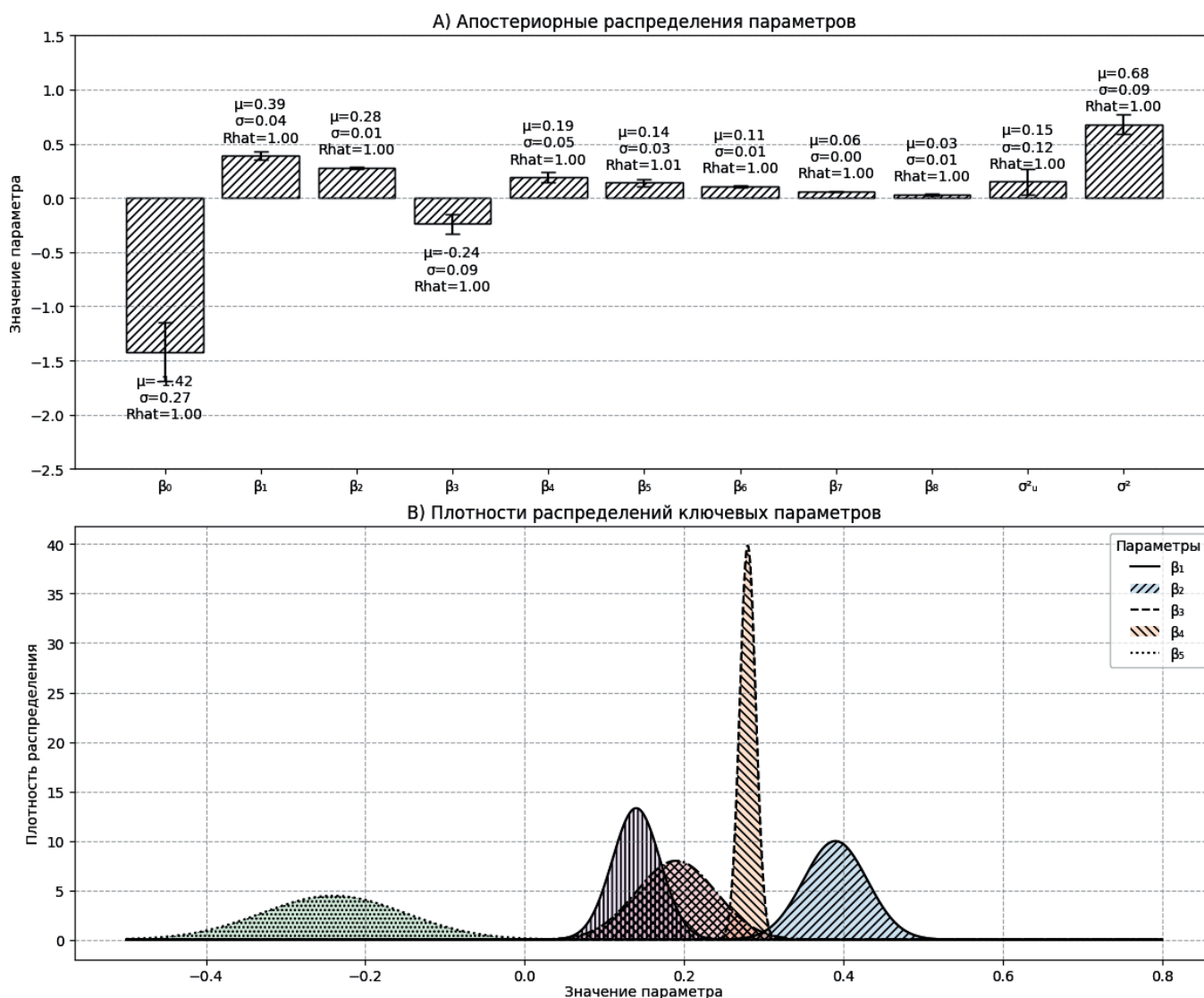


Рис. 3. Анализ апостериорных распределений параметров многоуровневой модели

Fig. 3. Analysis of posterior distributions of multilevel model parameters

Таблица 6 / Table 6

Анализ чувствительности моделей к объему обучающей выборки**Sensitivity analysis of models to the training sample size**

№ п/п	Модель	100 % (n = 120)	80 % (n = 96)	60 % (n = 72)	50 % (n = 60)
1	LinReg	0,64	0,61	0,58	0,57
2	GAM	0,73	0,70	0,68	0,66
3	XGBoost	0,76	0,74	0,72	0,71
4	RF	0,74	0,73	0,71	0,69

Таблица 7 / Table 7

Сравнительный анализ затрат времени на компьютерную и экспертную оценки**Comparative analysis of time costs for computer and expert assessments**

Метод оценки	Среднее время на один ответ, мин	Стандартное отклонение, мин	Объем выборки, шт.
Компьютерная	2,8	0,9	120
Экспертная	17,5	4,2	120

для ручной проверки. Это свидетельствует о высокой стабильности работы алгоритмов и минимальном влиянии субъективного фактора.

Таким образом, применение методов компьютерной лингвистики и машинного обучения открывает

новые возможности для повышения точности, объективности и экономической эффективности процедур языкового тестирования. Использование предложенных моделей и алгоритмов на практике позволит оптимизировать процесс контроля речевых компетенций и создаст основу для разработки интеллектуальных обучающих систем в области РКИ.

Оценка параметров модели методом максимального правдоподобия показала хорошее соответствие эмпирическим данным. Ниже приведены основные показатели согласия модели:

- χ^2 (хи-квадрат) — критерий согласия модели с наблюдаемыми данными, степени свободы указаны в скобках: $\chi^2(51) = 83,24$;
- p — уровень значимости критерия хи-квадрат ($p > 0,05$ указывает на хорошее соответствие): $p = 0,14$;
- CFI (англ. Comparative Fit Index) — сравнительный индекс соответствия: CFI = 0,98;
- TLI (англ. Tucker-Lewis Index) — ненормированный индекс соответствия: TLI = 0,97;
- RMSEA (англ. Root Mean Square Error of Approximation) — корень среднеквадратической ошибки аппроксимации: RMSEA = 0,039;
- 90 % CI — 90 % доверительный интервал для RMSEA: 0,017–0,058;
- PCLOSE — вероятность того, что RMSEA в генеральной совокупности не превышает 0,05: PCLOSE = 0,87.

Все показатели свидетельствуют о высоком качестве модели (CFI и TLI > 0,95, RMSEA < 0,05, $p > 0,05$).

Стандартизованные коэффициенты регрессии и факторные нагрузки представлены в таблице 8.

Таблица 8 / Table 8

Стандартизованные коэффициенты SEM**Standardized SEM coefficients**

№ п/п	Параметр	Беглость	Лексика_Грамматика	Фонетика_Просодия	ЭО
1	MLU	0,84***			
2	DP	–0,79***			
3	TA	0,68***			
4	MTLD		0,91***		
5	LD		0,62***		
6	ISC		0,55***		
7	VI			0,73***	
8	F0			0,59***	
9	Беглость				0,56**
10	ЛексГрамм				0,72***
11	ФонПрос				0,31*
12	R ²	0,62	0,74	0,47	0,79

Примечание. *** — $p < 0,001$; ** — $p < 0,01$; * — $p < 0,05$.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой объясняющей способности трехфакторной модели, которая позволяет объяснить 79 % дисперсии интегральной экспертной оценки. При этом наибольшее влияние на ЭО оказывает латентный фактор Лексика_Грамматика ($\beta = 0,72; p < 0,001$), за ним следуют Беглость ($\beta = 0,56; p < 0,01$) и Фонетика_Просодия ($\beta = 0,31; p < 0,05$). Иерархическая структура модели подчеркивает центральную роль лексико-грамматического компонента в автоматической оценке речевых компетенций. Сравнительный анализ альтернативных моделей с помощью критерия Акаике (AIC) и байесовского информационного критерия (BIC) показал преимущество трехфакторной модели (AIC = 6824; BIC = 6947) по сравнению с более простыми однофакторной (AIC = 7153; BIC = 7248) и двухфакторной конфигурациями (AIC = 6978; BIC = 7081). Тест χ^2 продемонстрировал статистически значимое увеличение качества подгонки при переходе от двухфакторной к трехфакторной структуре: $\Delta\chi^2(2) = 148,7; p < 0,001$. Это подтверждает обоснованность выделения фонетико-просодических характеристик в качестве отдельного латентного фактора.

Для контроля робастности полученных результатов был применен непараметрический метод бутстрепа с 5000 случайных выборок. Усредненные бутстреп-оценки параметров и их доверительные интервалы приведены в таблице 9.

Бутстреп-анализ подтвердил статистическую значимость и устойчивость всех оцениваемых параметров модели. Смещение между оригинальными и бутстреп-оценками коэффициентов не превышало 0,01, что свидетельствует о несмещенности и состоятельности полученных результатов.

Дополнительно была проведена кросс-валидация структурной модели на независимой выборке из

60 студентов (58 % из них — женщины, средний возраст — 21,2 года), проходивших тестирование по РКИ в 2023/2024 учебном году. Модель, построенная на оригинальной выборке ($n = 120$), без пересчета параметров была применена к новым данным.

Результаты кросс-валидации продемонстрировали сопоставимый уровень соответствия модели эмпирическим данным:

$$\begin{aligned}\chi^2(51) &= 69,17; \\ p &= 0,28; \\ CFI &= 0,97; \\ TLI &= 0,96; \\ RMSEA &= 0,045; \\ 90 \% CI &: 0,021-0,065; \\ PCLOSE &= 0,74.\end{aligned}$$

Средняя абсолютная ошибка прогноза интегральной экспертной оценки составила: MAE = $0,38 \pm 0,06$ балла.

Таким образом, разработанная трехфакторная модель демонстрирует достаточно высокую обобщающую способность и прогностическую валидность [24, 25].

Был проведен анализ структурной инвариантности (equivalence) модели в отношении пола и уровня владения РКИ. Для этого исходная выборка ($n = 120$) была разделена на шесть групп:

- мужчины ЭУ, БУ, ТРКИ-1 ($n_1 = 17, n_2 = 22, n_3 = 13$);
- женщины ЭУ, БУ, ТРКИ-1 ($n_1 = 11, n_2 = 34, n_3 = 23$).

Последовательно тестировались следующие виды инвариантности:

- 1) конфигурационная (CFI) — одинаковая факторная структура;
- 2) метрическая (MFI) — равенство факторных нагрузок;

Таблица 9 / Table 9

Бутстреп-оценки параметров SEM (5000 выборок)

Bootstrap estimates of SEM parameters (5000 samples)

№ п/п	Параметр	Коэффициент	Статистическая ошибка	Нижняя_95 %	Верхняя_95 %
1	Беглость → MLU	0,837	0,031	0,773	0,892
2	Беглость → DP	−0,786	0,037	−0,854	−0,708
3	Беглость → ТА	0,675	0,044	0,582	0,755
4	ЛексГрамм → MTLД	0,908	0,021	0,862	0,945
5	ЛексГрамм → LD	0,619	0,051	0,511	0,711
6	ЛексГрамм → ISC	0,548	0,057	0,429	0,652
7	ФонПрос → VI	0,726	0,046	0,628	0,808
8	ФонПрос → F0	0,591	0,054	0,476	0,689
9	ЭО → Беглость	0,562	0,068	0,419	0,684
10	ЭО → ЛексГрамм	0,715	0,047	0,615	0,798
11	ЭО → ФонПрос	0,312	0,082	0,143	0,465

Таблица 10 / Table 10

Результаты тестирования измерительной инвариантности модели**Results of testing measurement invariance of the model**

Модель	χ^2	df	p	CFI	RMSEA	$\Delta\chi^2$	Δdf	p	ΔCFI	$\Delta RMSEA$
Конфигурационная	351,27	306	0,042	0,952	0,041	—	—	—	—	—
Метрическая	376,42	327	0,033	0,948	0,043	25,15	21	0,240	0,004	0,002
Скалярная	403,89	348	0,021	0,941	0,047	27,47	21	0,156	0,007	0,004
Строгая	452,63	369	0,002	0,921	0,055	48,74	21	0,001	0,020	0,008

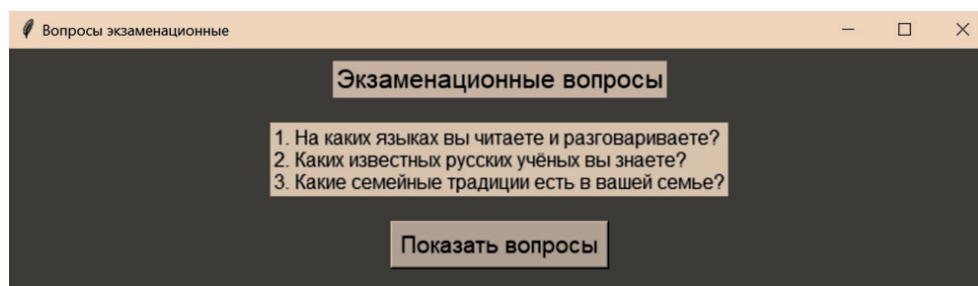


Рис. 4. Интерфейс системы

Fig. 4. System interface

3) скалярная (SFI) — равенство факторных нагрузок и интерсептов;

4) строгая (SRFI) — равенство факторных нагрузок, интерсептов и остаточных дисперсий.

Тестирование проводилось методом последовательных ограничений с применением критерия различий χ^2 и сравнительных показателей пригодности моделей (ΔCFI , $\Delta RMSEA$). Результаты анализа представлены в таблице 10.

Результаты тестирования подтвердили конфигурационную, метрическую и скалярную инвариантность модели ($p > 0,05$ для $\Delta\chi^2$, $\Delta CFI < 0,01$, $\Delta RMSEA < 0,015$), что свидетельствует о сопоставимости факторной структуры и измерительных шкал для разных групп испытуемых. Строгая инвариантность не была подтверждена ($p < 0,01$ для $\Delta\chi^2$, $\Delta CFI = 0,020$), указывая на различия в остаточных дисперсиях между группами. Это типично для психолингвистических исследований и не препятствует сравнению латентных средних между группами. Для практического применения результатов исследования была разработана автоматизированная система анализа речи, интегрирующая описанные выше алгоритмы машинного обучения. Графический интерфейс системы (рис. 4) обеспечивает удобный доступ к функциям загрузки и анализа аудиозаписей, визуализации выделенных лингвистических параметров и формирования итоговой комплексной оценки.

Система позволяет в реальном времени выполнять акустический анализ речевого сигнала, извлекать ключевые лингвистические параметры (MTLD, MLU, DP, TA, ISC, LD, VI, F0) и производить прогнозирование экспертной оценки на основе

разработанных моделей машинного обучения. Такой подход существенно сокращает время обработки речевых образцов и обеспечивает высокую степень объективности оценивания.

Использованный комплекс методов математического и компьютерного моделирования позволяет с высокой точностью определить ключевые факторы, влияющие на эффективность автоматической оценки устной речи в процессе интеллектуального анализа лингводидактического тестирования. Полученные результаты доказывают перспективность применения методов структурного моделирования для анализа и оптимизации процедур контроля речевых компетенций в системе обучения РКИ.

4. Заключение

Проведенное исследование продемонстрировало высокий потенциал применения методов компьютерной лингвистики и машинного обучения для автоматизации процедур контроля речевых компетенций в практике преподавания русского языка как иностранного. Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности достижения высокой точности и объективности компьютерной оценки устной речи при значительной экономии временных и трудовых ресурсов.

Анализ корреляций между параметрами компьютерного анализа и экспертными оценками выявил ряд статистически значимых взаимосвязей. Наиболее сильные корреляции обнаружены для показателей лексического разнообразия ($r = 0,71$;

$p < 0,01$), средней длины высказывания ($r = 0,68$; $p < 0,01$), средней длительности пауз ($r = -0,62$; $p < 0,01$) и темпа артикуляции ($r = 0,58$; $p < 0,01$). Это свидетельствует о ключевой роли данных лингвистических характеристик в интегральной оценке качества устной речи.

Применение методов машинного обучения (градиентный бустинг, случайный лес) позволило построить прогностические модели, обеспечивающие высокую точность предсказания экспертных оценок. Лучшие результаты показал алгоритм XGBoost, обеспечивший коэффициент детерминации $R^2 = 0,76 \pm 0,04$ на тестовой выборке.

Анализ относительной важности предикторов показал, что более 70 % вклада в точность прогноза вносят четыре ключевых параметра: лексическое разнообразие (24,8 %), средняя длина высказывания (20,5 %), паузация (16,2 %) и темп речи (12,7 %).

Согласованность компьютерной и экспертной оценки, измеренная с помощью каппы Коэна, варьировалась от умеренной до высокой в зависимости от аспекта речевой деятельности. Максимальная согласованность зафиксирована для интегральной оценки ($\kappa = 0,74$), лексического ($\kappa = 0,71$) и грамматического ($\kappa = 0,65$) компонентов, что подтверждает надежность автоматизированных методов анализа данных сторон речевой компетенции.

Сравнительный анализ взаимосвязи компьютерного анализа и экспертной оценки на разных уровнях владения РКИ выявил устойчивую положительную динамику. Коэффициенты корреляции между ключевыми лингвистическими параметрами (MTLD, MLU, DP, TA, ISC) и экспертными оценками последовательно возрастают при переходе от элементарного (ЭУ) к базовому (БУ) и 1-му сертификационному (ТРКИ-1) уровням. Особенно ярко эта тенденция проявляется для показателя лексического разнообразия: $r(\text{ЭУ}) = 0,48$; $r(\text{БУ}) = 0,67$; $r(\text{ТРКИ-1}) = 0,82$.

Полученные данные согласуются с представлением о поступательном усложнении речевой деятельности в процессе овладения иностранным языком.

Построение обобщенных аддитивных моделей (GAM) и применение байесовского подхода позволило учесть нелинейные эффекты и неоднородность взаимосвязи параметров компьютерного анализа и экспертной оценки в разных группах обучающихся.

Анализ апостериорных распределений параметров многоуровневой модели показал, что значимость предиктора синтаксической сложности (ISC) для прогноза интегральной оценки возрастает от 0,07 на ЭУ до 0,26 на уровне ТРКИ-1. Это подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к интерпретации результатов компьютерного анализа речи в зависимости от уровня языковой компетентности.

Список источников / References

1. Шибаева Н. Б. Информационно-коммуникационные технологии как средство контроля в обучении иностранных студентов русскому языку. *Актуальные вопросы иноязычного образования в контексте межкультурного взаимо-*

действия. Сборник научных статей XXXVI Международной научно-практической конференции. Чебоксары: Чувашский государственный педагогический университет; 2024:242–248. EDN: CSEQLV.

[Shibaeva N. B. Information and communication technologies as a means of control in teaching Russian language to foreign students. *Current Issues of Foreign Language Education in the Context of Intercultural Interaction. Collection of Scientific Articles of the 36th Int. Scientific and Practical Conf.* Cheboksary, Chuvash State Pedagogical University; 2024:242–248. (In Russian.) EDN: CSEQLV.]

2. Белоглазова Л. Б., Брагина М. А., Коньербеев Н. Б., Белоглазов А. А. Цифровые и компьютерные технологии как средства интенсификации процесса обучения русскому языку иностранных студентов. *Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования.* 2024;(1(67)):18–27. EDN: KKMUG. DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.02.

[Beloglazova L. B., Bragina M. A., Konyrbayev N. B., Beloglazov A. A. Digital and computer technologies as a means of intensifying the process of teaching Russian language to foreign students. *MCU Journal of Informatics and Informization of Education.* 2024;(1(67)):18–27. (In Russian.) EDN: KKMUG. DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.02.]

3. Романова Т. В., Куликова В. А., Климова М. А. Тестирование коммуникативных компетенций владения русским языком. *Научные исследования и разработки. Современная коммуникативистика.* 2024;13(2):12–21. EDN: JOCMF. DOI: 10.12737/2587-9103-2024-13-2-12-21. Режим доступа: <https://naukaru.ru/ru/storage/download/154110>

[Romanova T. V., Kulikova V. A., Klimova M. A. Testing communicative competencies of Russian language proficiency. *Scientific Research and Development. Modern Communication Studies.* 2024;13(2):12–21. (In Russian.) EDN: JOCMF. DOI: 10.12737/2587-9103-2024-13-2-12-21. Available at: <https://naukaru.ru/ru/storage/download/154110>]

4. Benevolenskaya N. P. The influence of storytelling method on the development of communicative competence of foreign students studying in Russian as a foreign language (RFL). *CITISE.* 2024;(1(39)):456–464. DOI: 10.15350/2409-7616.2024.1.39. Available at: https://ma123.ru/wp-content/uploads/2024/03/Benevolenskaya_CITISE_1-2024-1.pdf

5. Jung Sang-Im, Lim Sunghye, Jo Eunha, Sim Hyun Sub, Sung Jee Eun, Kim Young Tae. The efficacy of telepractice intervention for children & adolescents with speech, language & hearing impairments: A meta-analysis. *Communication Sciences & Disorders.* 2020;25(4):976–986. DOI: 10.12963/csd.20756.

6. Akhutina T. Luria's classification of aphasia and its theoretical basis. *Aphasiology.* 2016;30(8):878–897. DOI: 10.1080/02687038.2015.1070950.

7. Сакбаева М. А. Роль мультимедиа и компьютерных технологий в преподавании иностранных языков. *Достижения науки и образования.* 2020;(8(62)):44–46. EDN: YXXHFB.

[Sakbaeva M. A. The role of multimedia and computer technologies in teaching foreign languages. *Advances of Science and Education.* 2020;(8(62)):44–46. (In Russian.) EDN: YXXHFB.]

8. Trizano-Hermosilla I., Gálvez-Nieto J. L., Alvarado J. M., Saiz J. L., Salvo-Garrido S. Reliability estimation in multidimensional scales: Comparing the bias of six estimators in measures with a bifactor structure. *Frontiers in Psychology.* 2021;12:1–7. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.508.

9. Ян Ц., Низкошапкина О. В. Формирование русскоязычной коммуникативной компетентности обучающихся в процессе преподавания РКИ с использованием метода «сторителлинг». *Московский педагогический журнал.* 2023;(4):93–107. EDN: VKEPIO. DOI: 10.18384/2949-4974-2023-4-93-107.

[Yang J., Nizkoshapkina O. V. Using the storytelling method in the teaching of Russian as a foreign language to form Russian-speaking communicative competence in students *Moscow Pedagogical Journal*. 2023;(4):93–107. (In Russian.) EDN: VKEPJO. DOI: 10.18384/2949-4974-2023-4-93-107.]

10. Hecht A., Wargers I., Leinweber J., Borgetto B. Videotherapie in der ambulanten logopädischen Versorgung — empirisch begründete Handlungsempfehlungen. 21. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF). Potsdam, 05.-07.10.2022. Düsseldorf, German Medical Science GMS Publishing House; 2022:Doc22dkvf073. DOI: 10.3205/22dkvf073.

11. Кирейцева А. Н. Азбука тестирования. Практическое руководство для преподавателей РКИ. СПб.: Златоуст; 2013. 184 с. Режим доступа: <https://www.ros-edu.ru/book?id=81348>

[Kireytsva A. N. ABC of testing. A practical guide for teachers of Russian as a foreign language. Saint Petersburg, Zlatoust; 2013. 184 p. (In Russian.) Available at: <https://www.ros-edu.ru/book?id=81348>]

12. Gačnik M., Istenič Starčič A., Zaletelj J., Zajc M. User-centred app design for speech sound disorders interventions with tablet computers. *Universal Access in the Information Society*. 2018;17:821–832. DOI: 10.1007/s10209-017-0545-9.

13. Международное сотрудничество в образовании и науке. Труды IX Международной конференции «Международное сотрудничество в образовании и науке: Актуальные вопросы обучения иностранных студентов в российских вузах. 50 лет подготовительному факультету» (Санкт-Петербург, 20–23 мая 2015 года). Т. 7. Современные технологии в обучении русскому языку как иностранному. СПб.: Изд-во Политехнического университета; 2015. 148 с. Режим доступа: <https://iep.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/Konf-2015-t-7.pdf>

[International cooperation in education and science. *Proc. 9th Int. Conf. "International Cooperation in Education and Science: Current Issues of Teaching Foreign Students in Russian Universities. 50 years of the Preparatory Faculty"* (St. Petersburg, May 20–23, 2015). Vol. 7. Modern Technologies in Teaching Russian as a Foreign Language. Saint Petersburg, Polytechnic University Publishing House; 2015. 148 p. (In Russian.) Available at: <https://iep.spbstu.ru/userfiles/files/pdf/Konf-2015-t-7.pdf>]

14. The Russian Aphasia Test: The first comprehensive, quantitative, standardized, and computerized aphasia language battery in Russian. *PLoS ONE*. 2021;16(11):e0258946. DOI: 10.1371/journal.pone.0258946.

15. Ван Ямэн. Современные подходы к преподаванию русского языка как иностранного в высших учебных заведениях Китая. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки*. 2019;(8):55–58. EDN: MOSMAF.

[Wang Yameng. Modern approaches to teaching Russian language in higher educational institutions of China. *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series "Humanities"*. 2019;(8):55–58. (In Russian.) EDN: MOSMAF.]

16. Eberhard D. M., Simons G. F., Fennig C. D. (eds.) *Ethnologue: Languages of the world*. 24th edition. Dallas TX, SIL International; 2021. Available at: <https://www.ethnologue.com/>

17. Методика преподавания иностранных языков и РКИ: традиции и инновации. Сборник научных трудов VIII Международной научно-методической онлайн-конференции (Курск, 11 апреля 2023 года). Курск: Курский государственный медицинский университет; 2023. 521 с. EDN: LUCCHF.

[Methods of teaching foreign languages and Russian as a foreign language: Traditions and innovations. *Collection of Scientific Papers of the 8th Int. Scientific and Methodological Online Conf. (Kursk, April 11, 2023)*. Kursk, Kursk State Medical University; 2023. 521 p. (In Russian.) EDN: LUCCHF.]

18. Чеснокова М. П. Методика преподавания русского языка как иностранного. 2 изд., перераб. М.: МАДИ; 2015. 132 с. Режим доступа: <https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel15E327.pdf>

[Chesnokova M. P. Methods of teaching Russian as a foreign language. 2nd edition, revised. Moscow, MADI; 2015. 132 p. (In Russian.) Available at: <https://lib.madi.ru/fel/fel1/fel15E327.pdf>]

19. Speech processing for language learning: A practical approach to computer-assisted pronunciation teaching. *Electronics*. 2021;10(3):235. DOI: 10.3390/electronics10030235.

20. Батраева О. М., Бимурзина И. В. Интенсивные методы и технологии в преподавании РКИ. *Педагогика: традиции и инновации. Материалы Международной научной конференции (Челябинск, 20–23 октября 2011 года)*. Челябинск: Два комсомольца; 2011:62–64. EDN: VKTKUT.

[Batraeva O. M., Bimurzina I. V. Intensive methods and technologies in teaching Russian as a foreign language. *Pedagogy: traditions and innovations. Proc. Int. Scientific Conf. (Chelyabinsk, October 20–23, 2011)*. Chelyabinsk, Dva komсомol'tsa; 2011:62–64. (In Russian.) EDN: VKTKUT.]

21. Майор Н. А., Овчаренко Н. Н. Изучение языка специальности студентами-иностранцами на подготовительном факультете в электротехническом вузе. *Современное образование: содержание, технологии, качество. Материалы XXIX Международной научно-методической конференции*. В 2 т. Т. 1. СПб.: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»; 2023:363–365. EDN: XGNXPL.

[Maior N. A., Ovcharenko N. N. Academic major language mastering by foreign students at pre-university course at electrotechnical university. *Modern Education: Content, Technologies, Quality. Proc. 29th Int. Scientific and Methodological Conf.* In two volumes. Vol. 1. Saint Petersburg, Saint Petersburg Electrotechnical University; 2023:363–365. (In Russian.) EDN: XGNXPL.]

22. Красман В. А., Русинова Н. С. Специфика обучения русскому языку как иностранному студентов на подготовительном отделении, планирующих поступление в магистратуру на русском языке. *Русский язык как иностранный: история, современность и будущее. Сборник научных статей Международной научно-практической конференции*. Казань: Изд-во Казанского университета; 2023:461–465. EDN: PUIUKO. Режим доступа: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/177147>

[Krasman V. A., Rusinova N. S. Specifics of teaching Russian as a foreign language to students at the preparatory department planning to enter master's programs in Russian. *Russian as a Foreign Language: History, Present and Future. Collection of Scientific Articles of the Int. Scientific and Practical Conf.* Kazan, Kazan University Publishing House; 2023:461–465. (In Russian.) EDN: PUIUKO. Available at: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/177147>]

23. Макарова Т. С., Матвеева Е. Е., Молчанова М. А. Иностранный язык для специальных целей в лингвотехническом аспекте. *Три «Л» в парадигме современного гуманитарного знания: лингвистика, литературоведение, лингводидактика. Сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции*. М.: Языки Народов Мира; 2024:424–430. EDN: WGGHNX.

[Makarova T. S., Matveeva E. E., Molchanova M. A. Teaching language for specific purposes. *Three "L" in the Paradigm of Modern Humanitarian Knowledge: Linguistics, Literary Studies, Linguodidactics. Collection of Scientific Articles of the All-Russian Scientific and Practical Conf.* Moscow, Yazyki Narodov Mira; 2024:424–430. (In Russian.) EDN: WGGHNX.]

24. Бурукина И. П., Мамелина Ю. В. Сервисы для определения тональности речи на основе нейронных сетей. *Новые информационные технологии и системы (НИТус-2023). Сборник научных статей по материа-*

лам XX Международной научно-технической конференции. Пенза: Пензенский государственный университет; 2023:130–135. EDN: IXRKPK. Режим доступа: <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/1oDBoQhhB8bv.pdf>

[Burukina I. P., Mamelina Yu. V. Services for determining the tone of speech based on neural networks. *New Information Technologies and Systems (NITIS-2023)*. Collection of Scientific Articles on the Materials of the 20th Int. Scientific and Technical Conf. Penza, Penza State University; 2023:130–135. (In Russian.) Available at: <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/1oDBoQhhB8bv.pdf>]

25. Маслова И. Б. Коммуникативные умения иностранных студентов-переводчиков: современные формы контроля и модели оценивания (учебный курс «Русский язык и культура речи»). *Современная риторика и речеведческие дисциплины: от устного диалога до компьютерно-цифрового взаимодействия. Материалы XXVI Международной научно-практической конференции*. М.: Московский государственный лингвистический университет; 2023:197–203. EDN: SCNGYE.

[Maslova I. B. Communication skills of foreign students-translators: Modern forms of control and assessment models (training course “Russian language and culture of speech”). *Modern Rhetoric and Speech Disciplines: From Oral Dialogue to Computer-Digital Interaction. Proc. 26th Int. Scientific and Practical Conf.* Moscow, Moscow State Linguistic University; 2023:197–203. (In Russian.) EDN: SCNGYE.]

Информация об авторах

Черкашина Елена Леонидовна, канд. филол. наук, доцент, доцент кафедры русского языка как иностранного и общетеоретических дисциплин, Российский государственный аграрный

университет — Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия; доцент кафедры «Русский язык как иностранный», факультет «Лингвистика», Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1613-0147>; *e-mail*: bazilik@mail.ru

Жамалетдинов Рустам Ирфанович, преподаватель кафедры «Русский язык как иностранный», факультет международных образовательных программ, Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана (национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0009-9714-4097>; *e-mail*: zhamaletdinov@bmstu.ru

Information about the authors

Elena L. Cherkashina, Candidate of Sciences (Philology), Docent, Associate Professor at the Department of Russian as a Foreign Language and General Theoretical Subjects, Russian State Agrarian University — Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia; Associate Professor at the Department of “Russian as a Foreign Language”, Faculty “Linguistics”, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-1613-0147>; *e-mail*: bazilik@mail.ru

Rustam I. Zhamaletdinov, Lecturer at the Department of “Russian as a Foreign Language”, Faculty of International Educational Programs, Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0009-0009-9714-4097>; *e-mail*: zhamaletdinov@bmstu.ru

Поступила в редакцию / Received: 23.12.24.

Поступила после рецензирования / Revised: 27.01.25.

Принята к печати / Accepted: 28.01.25.

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС «РОБОТОТЕХНИКА В ИНФОРМАТИКЕ»

Уважаемые коллеги!

Издательство «Образование и Информатика», редакция журнала «Информатика в школе»
объявляют о проведении
Всероссийского конкурса «Робототехника в информатике»

Конкурс проводится по двум номинациям:

1. Номинация для педагогов: Изучение алгоритмизации и программирования на основе робототехники.

2. Номинация для учащихся: Программируем роботов — изучаем информатику.

Оргкомитет конкурса

Руководит конкурсом Организационный комитет (Оргкомитет), состоящий из представителей Российской академии образования, ведущих методистов, членов редакционных коллегий журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе», сотрудников объединенной редакции журналов.

Цели и задачи конкурса

1. Выявление и поддержка талантливых педагогов.
2. Включение педагогов в деятельность по разработке нового содержания образования, новых образовательных технологий и методик обучения.
3. Выявление и распространение новых образовательных технологий, способствующих развитию интереса школьников к информатике и информационным технологиям.
4. Создание информационно-образовательного пространства на страницах журнала «Информатика в школе» по обмену и распространению опыта преподавания информатики, а также использования в образовательном процессе информационно-коммуникационных технологий.
5. Развитие интереса школьников к информатике и другим учебным дисциплинам, к информационным технологиям.
6. Творческое развитие школьников, повышение их социальной активности, создание условий для самореализации.
7. Повышение информационной культуры и информационно-коммуникационной компетентности всех участников образовательного процесса — учащихся, педагогов, родителей.

Работы на конкурс принимаются с 1 апреля по 31 мая 2025 года включительно. Работы, присланные позже 31 мая 2025 года, к участию в конкурсе допускаться не будут. Подача работ производится только через заполнение формы заявки на сайте ИНФО (необходима предварительная регистрация на сайте или авторизация для зарегистрированных пользователей).

Итоги конкурса будут подведены в № 3-2025 (июнь) журнала «Информатика в школе», а также опубликованы на сайте издательства «Образование и Информатика».

Лучшие работы будут опубликованы в журнале «Информатика в школе».

Победители конкурса получают:

- диплом от издательства «Образование и Информатика»;
- печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» № 3-2025 (июнь), в котором будут опубликованы итоги конкурса;
- авторский печатный экземпляр журнала «Информатика в школе» с опубликованной работой.

**Подробную информацию
о требованиях к оформлению конкурсной работы и конкурсной заявки,
а также всю дополнительную информацию о конкурсе
вы можете найти на сайте издательства «Образование и Информатика»:**

<http://infojournal.ru/competition/robot-2025/>

**а также получить в редакции ИНФО
по адресу: readinfo@infojournal.ru
и по телефону: (495) 140-19-86**

ПОДПИСКА

Журнал «Информатика и образование»

Индекс подписки
на 1-е полугодие 2025 года
(«Урал-Пресс», «АРЗИ» и другие агентства подписки)
70423

Периодичность выхода: 3 номера в полугодие (февраль, апрель, июнь)
Объем — не менее 88 полос
Редакционная стоимость — 1500 руб.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые коллеги!

Статьи для публикации в журналах «Информатика и образование» и «Информатика в школе» должны отправляться в редакцию **только через электронную форму на сайте ИНФО (раздел «Авторам → Отправка статьи»):**

<https://infojournal.ru/authors/send-article/>

Обращаем ваше внимание, что для отправки статьи необходимо предварительно зарегистрироваться на сайте ИНФО (или авторизоваться — для зарегистрированных пользователей).

С требованиями к оформлению представляемых для публикации материалов можно ознакомиться на сайте ИНФО в разделе «Авторам»:

<https://infojournal.ru/authors/>

Обратите внимание: требования к оформлению файла рукописи — **разные** для журналов «Информатика и образование» и «Информатика в школе». При подготовке файла рукописи ориентируйтесь на требования для того журнала, в который вы представляете статью. Если вы представляете рукопись в оба журнала (для публикации в одном из изданий — на усмотрение редакции), при ее оформлении следует руководствоваться требованиями к оформлению рукописи в журнал «Информатика и образование».

Дополнительную информацию можно получить в разделе **«Авторам → Часто задаваемые вопросы»:**

<https://infojournal.ru/authors/faq/>

а также в редакции ИНФО:

E-mail: readinfo@infojournal.ru

Телефон: +7 (495) 140-19-86



29 - 30 сентября
международный конгресс

Суперкомпьютерные дни в России 2025

<https://Congress.RussianSCDays.org>

Научная конференция:
29.09 - 30.09.2025

Семинары

Выставка

Экскурсии

Одно из ключевых IT-событий года, каждый сентябрь собирающее наиболее квалифицированных специалистов в области высокопроизводительных систем и параллельной обработки данных.

ТЕМАТИКА мероприятий конгресса — суперкомпьютерные технологии во всем многообразии: параллельные и распределенные вычисления, высокопроизводительные программные и аппаратные решения, масштабируемые алгоритмы, индустриальные суперкомпьютерные решения, большие данные, машинное обучение, суперкомпьютерное образование и многое другое.

АУДИТОРИЯ — российские и зарубежные представители науки, промышленности, бизнеса, образования, государственных органов.

Мы пытаемся понять законы мира, которые быстро меняются. Быстро реагировать на самые сложные актуальные проблемы нам помогают суперкомпьютеры. С помощью технологий математического моделирования, обработки больших данных и искусственного интеллекта решаются сверхзадачи в науке, промышленности, бизнесе.

Два исключительно наполненных суперкомпьютерными событиями дня

МЕСТО

Центральное событие конгресса — научная конференция — будет проходить в Шуваловском корпусе Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.



НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ — это бесценный опыт общения с единомышленниками, партнерами, лидерами рынка и представителями индустрии, которые заинтересованы в использовании представленных разработок на практике. Быстрее отвечая на вызовы нового времени, вместе мы делаем мир лучше, экологичнее и технологичнее.

Конференция посвящена 270-летию МГУ имени М.В. Ломоносова

Рабочие дни конференции: 29.09 - 30.09.2025

<https://RussianSCDays.org>



СТАНЬТЕ ЧАСТЬЮ «СУПЕРКОМПЬЮТЕРНЫХ ДНЕЙ В РОССИИ»!

Посетите конференцию и научные школы, узнайте о работе ведущих российских и мировых суперкомпьютерных центров, организуйте свое мероприятие в рамках конгресса!

Приглашаем к организации семинаров и мастер-классов суперкомпьютерного конгресса! Семинары могут проводиться удаленно на различных площадках в пределах России.

Приглашаем принять участие в выставке!

