

ВЕСТНИК МГПУ.

**СЕРИЯ «ИНФОРМАТИКА
И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ».**

**MCU JOURNAL OF INFORMATICS
AND INFORMATIZATION
OF EDUCATION**

№ 2 (72)

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ / SCIENTIFIC JOURNAL

**Издается с 2003 года
Выходит 4 раза в год**

**Published since 2003
Quarterly**

**Москва
2025**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Реморенко И. М.

председатель

ректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор педагогических наук, доцент, почетный работник общего образования Российской Федерации, член-корреспондент РАО

Геворкян Е. Н.

заместитель председателя

первый проректор ГАОУ ВО МГПУ, доктор экономических наук, профессор, академик РАО

Агранат Д. Л.

заместитель председателя

проректор по учебной работе ГАОУ ВО МГПУ, доктор социологических наук, доцент

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Григорьев С. Г.

главный редактор

доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАО

Корнилов В. С.

заместитель главного редактора

доктор педагогических наук, профессор

Бидайбеков Е. Ы.

доктор педагогических наук, профессор (КазНПУ им. Абая, Республика Казахстан)

Бороненко Т. А.

доктор педагогических наук, профессор (ЛГУ им. А. С. Пушкина, Санкт-Петербург)

Бубнов В. А.

доктор технических наук, профессор

Гриншкун В. В.

доктор педагогических наук, профессор, академик РАО

Добровольский Н. М.

доктор физико-математических наук, профессор (ТГПУ им. Л. Н. Толстого, Тула)

Курбацкий А. Н.

доктор физико-математических наук, профессор (БГУ, Республика Беларусь)

Попов Н. И.

доктор педагогических наук, доцент (СГУ им. Питирима Сорокина, Сыктывкар)

Родионов М. А.

доктор педагогических наук, профессор (ПГУ, Пенза)

Уваров А. Ю.

доктор педагогических наук, ведущий научный сотрудник

Шрайберг Я. Л.

доктор технических наук, профессор (ГПТБ, Москва)

Мнение редакционной коллегии не всегда совпадает с мнением авторов.

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

СОДЕРЖАНИЕ

Искусственный интеллект в образовании

- Гринева Е. С., Шунина Л. А., Пролеев Г. Н., Джебилов А. В.*
Платформа «Вопрос – ответ», основанная на технологиях
искусственного интеллекта, как средство обучения
программированию 7
- Ортина Н. А.* Система непрерывной подготовки учащихся
начальной и основной школы к использованию нейронных
сетей в работе с содержательным наполнением электронных
изданий 20
- Садыкова А. Р., Трухманов Д. В.* Адаптивное обучение
с использованием нейронных сетей: опыт и перспективы 32

Педагогическая информатика

- Елисеев А. В., Шунина Л. А.* Анализ современных
отечественных и зарубежных практик индивидуализации
обучения информатике 46

Инновационные педагогические технологии в образовании

- Бражникова С. С.* Современные цифровые коллаборативные
инструменты в российском образовании: опыт, вызовы
и перспективы 60
- Куркина Н. Р., Чиркунова Е. К., Потапова Л. Н.,
Мальтисова Т. В.* Использование современных
информационных технологий при изучении
финансовой грамотности в школе 70

Менеджмент образовательных организаций

Самарина О. В., Самарин В. А., Костылева Т. А. Разработка
цифрового помощника для управления структурным
подразделением университета 82

Трибуна молодых ученых

Мишин В. А. Цифровые инструменты разноуровневого
обучения программированию в основном общем образовании 98

Требования к оформлению статей 114

CONTENTS

Artificial Intelligence in Education

- Grineva E. S., Shunina L. A., Proleev G. N., Dzhebilov A. V.*
Question – answer platform based on artificial intelligence
technologies as a tool for teaching programming 7
- Ortina N. A.* The system of continuous training of primary
and secondary school students to use neural networks
in working with the content of electronic publications 20
- Sadykova A. R., Trukhmanov D. V.* Adaptive learning
using neural networks: experience and prospects 32

Pedagogical Informatics

- Eliseev A. V., Shunina L. A.* Analysis of modern domestic
and foreign practice of individualization of computer science
education 46

Innovative Pedagogical Technologies in Education

- Brazhnikova S. S.* Modern digital collaborative tools
in russian education: experience, challenges
and prospects 60
- Kurkina N. R., Chirkunova E. K., Potapova L. N.,
Maltisova T. V.* The Use of Modern Information
Technologies in the Study of Financial literacy
at School 70

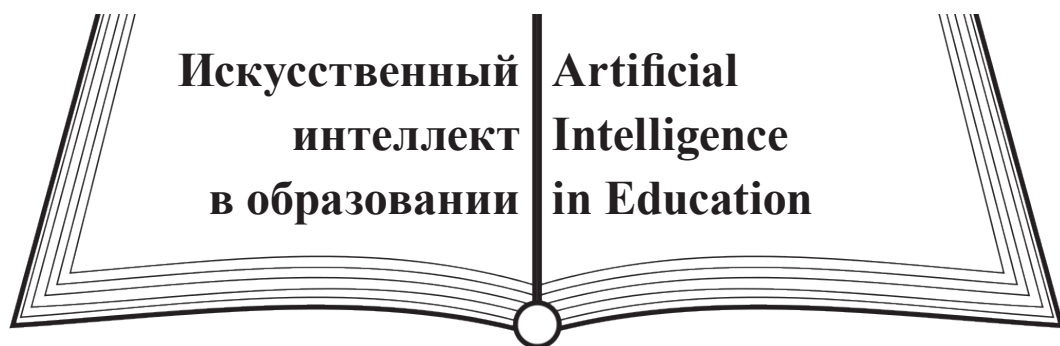
Management of Educational Organizations

Samarina O. V., Samarin V. A., Kostyleva T. A. Development
of a digital assistant for managing a university department..... 82

Tribune of Young Scientists

Mishin V. A. Digital tools for multilevel programming
education in basic general education..... 98

Requirements for Registration of Articles..... 114



Научная статья

УДК 004.9

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-7-19

ПЛАТФОРМА «ВОПРОС – ОТВЕТ», ОСНОВАННАЯ НА ТЕХНОЛОГИЯХ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Гринева Елизавета Сергеевна^{1, a}, Шунина Любовь Андреевна^{2, b} ✉, Пролеев Георгий Николаевич^{3, c}, Джебилов Александр Валерьевич^{4, d}

^{1, 2, 3, 4} Университет «Синергия»,
Москва, Россия

^a egrineva@synergy.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5940-2616>

^b lsyunina@synergy.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000X>

^c gproleev@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6279-957X>

^d adzhebilov@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0007-5690-3486>

Аннотация. В статье описаны подходы к разработке интеллектуальной платформы «Вопрос – ответ», основанной на технологиях искусственного интеллекта и предназначенной для поиска учебной и справочной информации при обучении программированию. Актуальность обусловлена необходимостью решения проблемы, связанной с ограничением доступности квалифицированной помощи в процессе обучения программированию, особенно в условиях самостоятельной работы и дистанционного образования. Описана реализация с помощью разработки алгоритмов классификации вопросов, построения базы знаний и применения нейронных сетей для генерации ответов. Предложена интеграция современных NLP-моделей с адаптивной системой рекомендаций для учета контекста запросов и повышения качества получаемых ответов.

Ключевые слова: обучение программированию; искусственный интеллект; NLP-модель; информатизация образования.

Для цитирования: Гринева Е. С. Платформа «Вопрос – ответ», основанная на технологиях искусственного интеллекта, как средство обучения программированию /

© Гринева Е. С., Шунина Л. А., Пролеев Г. Н., Джебилов А. В., 2025

Е. С. Гринева, Л. А. Шунина, Г. Н. Пролеев, А. В. Джебиров // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 7–19. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-7-19>

Original article

UDC 004.9

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-7-19

QUESTION – ANSWER PLATFORM BASED ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES AS A TOOL FOR TEACHING PROGRAMMING

*Elizaveta S. Grineva^{1, a}, Lyubov A. Shunina^{2, b} ✉,
George N. Proleev^{3, c}, Alexander V. Dzhebilov^{4, d}*

^{1, 2, 3, 4} Synergy University,
Moscow, Russia

^a egrineva@synergy.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5940-2616>

^b lushunina@synergy.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000X>

^c gproleev@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6279-957X>

^d adzhebilov@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0007-5690-3486>

Abstract. The article describes approaches to the development of an intelligent Question – Answer platform based on artificial intelligence technologies and designed to search for educational and reference information when teaching programming. The relevance is due to the need to solve the problem associated with the limited availability of qualified assistance in the process of learning programming, especially in the context of independent work and distance education. The implementation using the development of algorithms for classifying questions, building a knowledge base and using neural networks to generate answers is described. The integration of modern NLP models with an adaptive recommendation system is proposed to take into account the context of requests and to improve the quality of the answers received.

Keywords: teaching programming; artificial intelligence; NLP model; informatization of education.

For citation: Grineva E. S. Question – Answer platform based on artificial intelligence technologies as a tool for teaching programming / E. S. Grineva, L. A. Shunina, G. N. Proleev, A. V. Dzhebilov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 2 (72). P. 7–19. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-7-19>

Введение

Современное образование переживает этап активной цифровой трансформации, в рамках которой возрастает значение интеллектуальных технологий, способных адаптироваться к индивидуальным особенностям обучающегося. Особое внимание сегодня уделяется инструментам,

ориентированным на поддержку самостоятельной познавательной деятельности, развитие информационной компетентности и формирование умений работы с учебной информацией в цифровой среде [1–3]. Одним из таких инструментов могут стать интеллектуальные системы «Вопрос – ответ» на основе технологий искусственного интеллекта (ИИ).

Проблема доступности квалифицированной помощи в процессе обучения остается актуальной, особенно в условиях увеличения доли самостоятельной работы студентов и распространения дистанционного формата. В ситуациях, когда преподаватель не может оперативно ответить на вопрос, а традиционные поисковые системы требуют от студента высокой цифровой грамотности и навыков критической оценки информации, возникает потребность в дидактически обоснованной системе интеллектуальной поддержки, способной оперативно предоставить релевантную, адаптированную по уровню и стилю подачу информации.

Использование ИИ в образовательной среде открывает перспективы для реализации персонифицированного подхода к обучению [4; 5]. Интеллектуальные ассистенты, способные обрабатывать естественный язык и анализировать учебные запросы, становятся не просто технологическим новшеством, а методическим ресурсом, обеспечивающим диалогичность, интерактивность и когнитивную поддержку в учебном процессе. Особенно значимы такие системы в контексте изучения сложных дисциплин, требующих пошагового освоения понятийного аппарата, как, например, программирование.

Студенты, особенно на младших курсах, испытывают сложности при самостоятельной работе с учебными материалами, в том числе в освоении основ программирования, где каждое новое понятие опирается на ранее усвоенное. В такой ситуации важны не только учебные пособия, но и наличие гибкой, интерактивной системы обратной связи, способной оперативно подхватить обучающегося в момент затруднения и направить его в нужное когнитивное русло.

Ряд авторов [6–12] подчеркивают, что прогресс образования связан с разработкой различных вариантов его содержания, использованием возможностей современной дидактики для повышения эффективности образовательных структур, а также с научной разработкой и практическим обоснованием новых идей и технологий. Таким образом, создание интеллектуальной системы, ориентированной на поддержку изучения программирования, отвечает этим вызовам и позволяет решить важные дидактические задачи:

- обеспечение контекстуально-адекватной поддержки обучающегося без постоянного участия преподавателя;
- усиление мотивации к самостоятельному поиску ответа;
- развитие навыков формулировки вопросов и работы с алгоритмическими структурами знаний.

Исследование и внедрение интеллектуальных платформ «Вопрос – ответ» представляет не просто технический, а прежде всего педагогический интерес, так как направлено на повышение качества учебного процесса, развитие

универсальных учебных действий и создание условий для осознанного, рефлексивного обучения [13].

Методы исследования

Цель исследования — разработка интеллектуальной системы «Вопрос – ответ» для изучения программирования, которая обеспечит: во-первых, точность ответов не менее 85 % по F1-мере; во-вторых, среднее время ответа не более 1 секунды; в-третьих, релевантность ответов на уровне не менее 90 %.

Для достижения данной цели необходимо решить несколько ключевых задач. Первый шаг — формирование базы знаний, которая станет основой для обучения модели. Это включает в себя подготовку и очистку данных, устранение дубликатов и некорректных записей, а также стандартизацию данных для их эффективного использования в системе.

Далее следует процесс обучения модели, которая будет отвечать за поиск релевантных ответов. Для этого важно оценить эффективность модели с помощью метрик, таких как точность и полнота, чтобы обеспечить максимальную точность в интерпретации запросов.

Кроме того, для удобства пользователей целесообразно разработать веб-интерфейс, через который можно будет задавать вопросы и получать ответы в реальном времени. Важно, чтобы система была интуитивно понятной и работала быстро.

Реализация этих задач обеспечит работоспособность системы, позволяя автоматизировать процесс поиска ответов. Созданная система может быть интегрирована в образовательный процесс для автоматизированных ответов на вопросы студентов, а также в качестве вспомогательного инструмента для преподавателей и консультантов. Ее применение позволит ускорить процесс получения информации, обеспечив доступ к качественным ответам в режиме реального времени.

Результаты исследования

Традиционные поисковые системы, такие как Google или Yandex, являются основным инструментом для поиска информации в интернете. Используемый принцип индексации веб-страниц позволяет предоставить пользователю список ссылок, которые могут привести к нужной информации по широкому кругу вопросов. Однако, несмотря на свою популярность, традиционные поисковые системы имеют серьезные ограничения, особенно в образовательной сфере: помимо необходимости развитого навыка критического оценивания информации у пользователя, они не адаптируются под уровень знаний и индивидуальные потребности, что затрудняет процесс обучения.

В отличие от традиционных поисковых систем, современные интеллектуальные помощники, такие как Google Assistant, Siri, Alexa и Яндекс «Алиса», используют технологии обработки естественного языка (Natural Language Processing — NLP) [14] и машинного обучения для понимания запросов. За счет этого появляется возможность решения упомянутых выше проблем. Однако такие системы все еще ограничены в своей функциональности и не используются в полной мере в образовательных системах, поскольку возникают проблемы с анализом запросов по конкретным дисциплинам, например по программированию или математике.

Предлагаемый подход к разработке системы «Вопрос – ответ», основанной на использовании технологии NLP, для обучения программированию позволит повысить точность и релевантность ответов, адаптируя их под уровень знаний студента [13].

Для обучения модели использовались данные из открытой базы Stack Exchange, содержащей структурированные вопросы и ответы по различным тематикам. Данный источник был выбран благодаря высокому качеству информации, пользовательским оценкам и возможности работать с разными типами вопросов [15]. Перед использованием данных была проведена их предобработка [16]. В первую очередь из датасета удалялись дубликаты и неинформативные элементы, такие как вопросы без ответов или содержащие слишком мало информации. Затем проводилась лемматизация — приведение слов к начальной форме для повышения точности анализа. Дополнительно из текстов удалялись стоп-слова, не несущие смысловой нагрузки. Эти этапы позволили создать чистый и унифицированный набор данных, обеспечивающий более точную работу модели [17–20].

Для реализации проекта была выбрана предобученная трансформерная модель DistilBERT (SQuAD). Выбор обусловлен ее высокой эффективностью в обработке естественного языка, компактностью и скоростью работы по сравнению с более тяжелыми архитектурами, такими как BERT. В отличие от моделей T5 или GPT, DistilBERT требует меньше вычислительных ресурсов, что позволяет использовать ее в реальном времени без значительных затрат на инфраструктуру. Кроме того, она демонстрирует хорошую точность на задачах «вопрос – ответ», что делает ее оптимальным решением для образовательных приложений.

Обучение модели проводилось по следующему сценарию.

Датасет разделялся на обучающую (70 %) и тестовую (30 %) выборки для оценки качества предсказаний.

Производилось дообучение модели на собранных данных, что позволило адаптировать ее к особенностям запросов в сфере образования.

Оценка модели выполнялась с помощью стандартных метрик (точность, полнота), позволяющих измерить, насколько корректно система определяет релевантные ответы (см. рис. 1).

Следующим важным этапом стала разработка веб-приложения для автоматизированного поиска ответов на вопросы по программированию. Акцент

```

[USER]Как называется первый алгоритмический язык программирования, разработанный для IBM?
[BOT] Первый алгоритмический язык программирования, разработанный для IBM, называется FORTRAN.
Он был создан в середине 1950-х годов и стал одним из первых языков высокого уровня.
в языке Pascal оператор IF используется для условных операторов. Команда Writeln используется для вывода информации на экран.
[USER]Как называется структура, в которой все команды выполняются последовательно?
[BOT] Линейная
[USER]Какая ключевая команда в Pascal используется для вывода данных на экран?
[BOT] Write
[USER]Как называется операция, которая используется для присвоения значений переменным в Pascal?
[BOT] :=
[USER]В каком году была выпущена версия Turbo Pascal 7.0, поддерживающая строки?
[BOT] 1993
[USER]Какой тип данных используется для хранения одного символа в Pascal?
[BOT] Char
[USER]Какое слово используется для описания раздела переменных в Pascal?
[BOT] Var
[USER]Какой оператор в Pascal используется для условного перехода по метке?
[BOT] Goto
[USER]Какой раздел программы ограничен словами BEGIN и END?
[BOT] Операторов
[USER]Какой оператор используется для считывания данных с клавиатуры в Pascal?
[BOT] Read
[USER]Какая команда используется для вывода информации с новой строки?
[BOT] Writeln
[USER]Какой тип данных в Pascal хранит текстовую информацию?
[BOT] String
[USER]Какой оператор Pascal используется для вставки подстроки?
[BOT] Insert
[USER]Какой язык программирования был разработан под руководством Никлауса Вирта в 1970-х?
[BOT] Pascal
[USER]Как называется логический тип данных в Pascal?
[BOT] Boolean
[USER]Какой модуль в Pascal используется для работы с графикой?
[BOT] Graph
[USER]Какой символ используется для обозначения комментария в Pascal?
[BOT] //
[USER]Какой тип переменной позволяет хранить только истинные и ложные значения?
[BOT] Boolean

```

Источник: составлено автором.

Рис. 1. Фрагмент работы с предобученной трансформерной моделью DistilBERT (SQuAD)

был сделан на простоте и интуитивности пользовательского интерфейса, что позволяет использовать систему без необходимости дополнительного обучения или технических навыков, обеспечивая комфортное взаимодействие с ней.

Разработка интерфейса началась с тщательного анализа требований, где была выявлена потребность в высокой скорости обработки запросов и поддержке естественного языка [21]. Для обеспечения интуитивно понятного взаимодействия с системой разработана концепция, обеспечивающая удобную структуру, минимизацию задержек и точность ответов.

Процесс проектирования интерфейса включал создание эскизного проекта (рис. 2), который позволил наглядно определить расположение элементов и их функциональные характеристики. На этом этапе особое внимание уделено адаптивному дизайну, что позволяет системе работать на различных устройствах, будь то компьютеры, планшеты или мобильные телефоны.

Для оценки эффективности разработанной модели был проведен ряд экспериментов, направленных на проверку точности предсказаний, релевантности ответов и на выявление возможных проблем.

Для верификации качества работы модели был использован стандартный подход с разбиением данных на обучающую (70 %) и тестовую (30 %) выборки. Оценка производилась с использованием метрик точности (*accuracy*), полноты

Интерфейс ответов на вопросы студентов

Введите вопрос:

Ваш вопрос...

Получить ответ

Источник: составлено автором.

Рис. 2. Диалоговое окно платформы «Вопрос – ответ»

(*recall*) и F1-меры, позволяющих определить, насколько корректно система подбирает ответы.

Проведенное тестирование показало:

- точность модели (F1-score) — 87,4 %, что на 5 % выше по сравнению с TF-IDF;

- среднее время ответа — 0,8 секунды;

- 90,5 % пользователей признали ответы полезными.

Однако эффективность ответа варьируется в зависимости от сложности формулировки вопроса.

Тестирование проводилось на заранее подготовленных примерах из области программирования. Основной задачей системы было предоставление точных и релевантных ответов. В большинстве случаев модель успешно определяла контекст и давала корректные результаты.

Пример запроса: *Какой оператор используется для вывода данных в Pascal?*

Ответ: *Write*.

Однако при более сложных вопросах, требующих обобщения информации, выявлены частично релевантные, но не полностью раскрывающие суть запроса ответы.

Пример запроса: *Как можно использовать условные операторы в Pascal для реализации выбора между несколькими вариантами?*

Ответ: *Оператор if позволяет проверять условия и выполнять определенные действия.*

Хотя ответ частично корректен, он не упоминает альтернативный способ реализации выбора через *case*, что может ограничивать понимание темы. Такие результаты объясняются ограниченностью обучающих данных и сложностью обработки многозначных терминов.

Для повышения качества ответов предлагаются следующие меры:

- использование более сложных трансформерных архитектур, таких как T5 или GPT, для более точной интерпретации контекста и повышения качества ответов;

– дообучение модели на расширенном датасете, содержащем более разнообразные формулировки вопросов. В качестве источников пополнения базы знаний планируется использование реальных вопросов студентов, а также расширенных учебных материалов, включая обновленные справочники и базы знаний.

Дополнительно планируется механизм обратной связи, позволяющий пользователям оценивать корректность и полезность ответов, что поможет выявлять слабые места модели и оперативно их исправлять.

Далее приведем возможные варианты интеграции описанной платформы «Вопрос – ответ» в процесс обучения программированию.

Для учебных заведений система может быть использована в различных форматах: на очных практических занятиях — как «помощник-преподаватель», в дистанционном обучении — как индивидуальный консультант, при подготовке к проверочным работам и экзаменам — как тренажер. В каждом из предлагаемых вариантов студенты могут быстро получить ответы на вопросы, а преподаватели использовать систему для проверки и подготовки материалов для занятий.

Ниже в таблице приведены несколько примеров вопросов и вариантов ответов к ним, которые могут быть включены в учебные занятия.

Таблица

Примеры пар «вопрос – ответ», реализованные с использованием разработанной платформы

Вопрос	Ответ
Что такое функции?	Функции — это подпрограммы, выполняющие определенную задачу и возвращающие значение
Что такое цикл в языке Pascal?	В языке Pascal существует три типа циклов: <code>for</code> , <code>while</code> и <code>repeat</code> . Цикл <code>for</code> используется для фиксированного количества повторений, <code>while</code> — для выполнения при истинности условия, а <code>repeat</code> — для выполнения хотя бы одного раза, с проверкой условия после выполнения тела цикла
Какие типы циклов существуют в Pascal и когда их следует использовать?	В Pascal используются три типа циклов: <code>for</code> , <code>while</code> и <code>repeat</code> . Цикл <code>for</code> применяется, когда количество повторений известно заранее, <code>while</code> — при выполнении определенного условия, а <code>repeat</code> — минимум один раз, так как проверка условия осуществляется после выполнения тела цикла
Что такое цикл <code>for</code> ?	Цикл <code>for</code> предназначен для многократного выполнения блока кода, когда количество итераций заранее определено

Вопрос	Ответ
Как работает цикл for в языке Pascal и какие его особенности по сравнению с другими типами циклов?	Цикл for выполняет блок кода несколько раз при заранее известном количестве итераций. Он имеет строгую структуру: начальное значение переменной, конечное значение и шаг (по умолчанию 1). В отличие от цикла while, который выполняется при истинности условия, и цикла repeat, который выполняется минимум один раз, for оптимален для случаев с фиксированным числом повторений

Заключение

На текущем этапе разработанная система продемонстрировала свою эффективность в автоматизированном поиске ответов на вопросы по программированию.

Проведенные ранее исследования подтверждают, что интеграция технологий NLP в образовательные системы оказывает значительное влияние на развитие студентов, создавая положительный дидактический эффект. Во-первых, система поддерживает рефлексивное мышление студентов, позволяя им видеть, как искусственный интеллект интерпретирует их вопросы. Это дает возможность учащимся понять, какие аспекты запроса важны для получения точного ответа, и развивает навыки осознанного взаимодействия с информацией.

Второй важный эффект — развитие навыков формулировки задач и запросов. Студенты учатся более точно и грамотно излагать свои вопросы, чтобы получить корректные и полезные ответы. Это способствует улучшению навыков логического мышления и становится полезным инструментом для решения более сложных задач в других учебных и практических ситуациях.

Кроме того, использование системы способствует расширению словарного запаса по предмету. Анализируя запросы студентов, ИИ может предоставлять синонимы и альтернативные выражения для ключевых понятий, что помогает учащимся усваивать новую лексику, связанную с изучаемым материалом.

Однако в перспективе возможности системы могут быть значительно расширены. В частности, ее можно интегрировать в учебный процесс, предоставляя студентам и преподавателям удобный и интуитивно понятный инструмент для взаимодействия. Это позволит педагогам сосредоточиться на персонализации обучения [5], в то время как система возьмет на себя задачи быстрого поиска и объяснения решений. Адаптация системы под индивидуальные потребности учащихся может быть выражена в подборе примеров кода и его разъяснения в зависимости от уровня знаний и прогресса студентов. Такой подход обеспечит более эффективное обучение, будет способствовать глубокому усвоению знаний.

Список источников

1. Абдюханов Р. Х. Современная {цифровая} дидактика / Р. Х. Абдюханов, В. И. Абрамов, С. И. Ашманов [и др.]. М.: А-Приор, 2023. 140 с.
2. Абрамычева Н. Л. Избранные вопросы цифровой трансформации образования / Н. Л. Абрамычева, А. Ю. Адайкина, О. В. Андрюшкова [и др.]. М.: ИНФРА-М, 2024. 188 с.
3. Soboleva E. V. Applying Gamification in Learning the Basics of Algorithmization and Programming to Improve the Quality of Students' Educational Results / E. V. Soboleva, T. N. Suvorova, A. V. Grinshkun, M. I. Bocharov // European Journal of Contemporary Education. 2021. Vol. 10. No. 4. P. 987–1002.
4. Бурков А. Инженерия машинного обучения / А. Бурков. М.: ДМК Пресс, 2022. 306 с.
5. Азевич А. И. Обеспечение персональных траекторий развития обучающихся в условиях информатизации образования: учеб.-метод. пособие / А. И. Азевич, В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская [и др.]. М.: МГПУ, 2021. 112 с.
6. Елисеев А. В. О возможностях применения генеративных нейронных сетей при подготовке учебных материалов по дисциплине «Современные информационные технологии» / А. В. Елисеев, Н. С. Корнева // Шамовские чтения: сб. ст. XVI Международ. науч.-практ. конф.: в 2 т. (Москва, 25 января – 03 февраля 2024 г.). М.: Научная школа управления образовательными системами, 2024. С. 531–533.
7. Гончарова Л. Г. Диджитализация процессов модернизации системы высшего образования как фактор подготовки кадров для цифровой экономики / Л. Г. Гончарова, А. Е. Зубанова, С. В. Новиков, А. Е. Трубин // Информационные системы и технологии. 2021. № 1 (123). С. 34–42.
8. Анисимов А. Ю. Проблемы и перспективы внедрения информационных технологий в процесс подготовки кадров для цифровой экономики / А. Ю. Анисимов, А. Е. Трубин, А. Н. Алексахин [и др.]. М.: Русайнс, 2023. 170 с.
9. Терехов С. В. Технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации системы образования в условиях цифровой экономики / С. В. Терехов, Л. А. Терехова, Н. А. Озерова // Экономика образования, 2023. № 3 (136). С. 79–92.
10. Фроликов А. В. Перспективы и риски применения технологии искусственного интеллекта в корпоративном управлении / А. В. Фроликов, А. Е. Трубин, А. Н. Алексахин, А. М. Нечаев // Вестник Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова. 2025. Т. 22. № 1 (139). С. 198–208.
11. Алексахин А. Н. Прикладные аспекты применения искусственного интеллекта и нейросетевых технологий / А. Н. Алексахин, М. А. Алыменко, А. Ю. Анисимов [и др.]. М.: Русайнс, 2024. 176 с.
12. Пучкова Е. С. Обзор ИИ-инструментов и их возможностей в разработке цифрового образовательного контента студентами педагогических вузов для работы со школьниками / Е. С. Пучкова // Педагогическая инноватика и непрерывное образование в XXI веке: сб. науч. тр. II Международ. науч.-практ. конф. (Киров, 20 мая 2024 г.). Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. С. 636–640.
13. Шунина Л. А. Подходы к разработке системы «вопрос-ответ» на основе искусственного интеллекта для повышения познавательной активности студентов /

Л. А. Шунина, Е. С. Гринева // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2024. № 4 (36). С. 96–104.

14. Лейн Х. Обработка естественного языка в действии / Х. Лейн, Х. Хапке, К. Ховард. СПб.: Питер, 2020. 576 с.

15. Ганегедара Т. Обработка естественного языка с использованием TensorFlow / Т. Ганегедара. М.: ДМК Пресс, 2020. 382 с.

16. Большакова Е. И. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика / Е. И. Большакова, Э. С. Клышинский. М.: ВШЭ, 2017. 269 с.

17. Мюллер А. Введение в машинное обучение с помощью Python / А. Мюллер, С. Гвидо. М.: ДМК Пресс, 2017. 418 с.

18. Макмахан Б. Знакомство с PyTorch: глубинное обучение при NLP / Б. Макмахан, Д. Рао. М.: ДМК Пресс, 2020. 288 с.

19. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. М.: ДМК Пресс, 2015. 400 с.

20. Бурков А. Машинное обучение без лишних слов / А. Бурков. М.: ДМК Пресс, 2020. 192 с.

21. Алексахин А. Н. Функциональное программирование. Теоретические и практические основы для разных языков: учебник / А. Н. Алексахин, А. Е. Трубин, А. Ю. Анисимов [и др.]. М.: Юрайт, 2025. 135 с.

References

1. *Abdyukhanov R. H.* Modern {digital} didactics / R. H. Abdyukhanov, V. I. Abramov, S. I. Ashmanov [et al.]. Moscow: A-Prior LLC, 2023. 140 p.

2. *Abramycheva N. L.* Selected issues of digital transformation of education / N. L. Abramycheva, A. Y. Adaikina, O. V. Andryushkova [et al.]. Moscow: INFRA-M, 2024. 188 p.

3. *Soboleva E. V.* Applying Gamification in Learning the Basics of Algorithmization and Programming to Improve the Quality of Students' Educational Results / E. V. Soboleva, T. N. Suvorova, A. V. Grinshkun, M. I. Bocharov // European Journal of Contemporary Education, 2021. Vol. 10. №. 4. P. 987–1002.

4. *Burkov A.* Machine learning engineering / A. Burkov. Moscow: DMK Press, 2022. 306 p.

5. *Azevich A. I.* Providing personal development trajectories for students in the context of informatization of education: a teaching aid / A. I. Azevich, V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya [et al.]. Moscow: MCU, 2021. 112 p.

6. *Eliseev A. V.* On the possibilities of using generative neural networks in the preparation of educational materials on the discipline «Modern information technologies» / A. V. Eliseev, N. S. Korneva // Shamov readings: collection of articles of the XVI International Scientific and Practical Conference. In 2 vol. (Moscow, January 25 – February 03, 2024). Moscow: Scientific School of Educational Systems Management, 2024. P. 531–533.

7. *Goncharova L. G.* Digitalization of the processes of modernization of the higher education system as a factor of personnel training for the digital economy / L. G. Goncharova, A. E. Zubanova, S. V. Novikov, A. E. Trubin // Information systems and technologies. 2021. № 1 (123). P. 34–42.

8. *Anisimov A. Yu.* Problems and prospects of introducing information technologies into the process of personnel training for the digital economy / A. Yu. Anisimov, A. E. Trubin, A. N. Aleksakhin [et al.]. Moscow: Rusains, 2023. 170 p.
9. *Terekhov S. V.* Artificial intelligence technologies as a tool for transforming the education system in the digital economy / S. V. Terekhov, L. A. Terekhova, N. A. Ozerova // Economics of education. 2023. № 3 (136). P. 79–92.
10. *Frolikov A. V.* Prospects and risks of using artificial intelligence technology in corporate governance / A. V. Frolikov, A. E. Trubin, A. N. Aleksakhin, A. M. Nechaev // Bulletin of the Plekhanov Russian University of Economics. 2025. Vol. 22. №. 1 (139). P. 198–208.
11. *Aleksakhin A. N.* Applied aspects of artificial intelligence and neural network technologies / A. N. Aleksakhin, M. A. Alymenko, A. Yu. Anisimov [et al.]. Moscow: Rusains, 2024. 176 p.
12. *Puchkova E. S.* Review of AI tools and their capabilities in the development of digital educational content by students of pedagogical universities for working with schoolchildren / E. S. Puchkova // Pedagogical innovation and continuing education in the 21st Century: proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (Kirov, May 20, 2024). Kirov: Vyatka State Agrotechnological University, 2024. P. 636–640.
13. *Shunina L. A.* Approaches to the development of a question-answer system based on artificial intelligence to enhance students' cognitive activity / L. A. Shunina, E. S. Grineva // Continuum. Mathematics. Computer science. Education. 2024. № 4 (36). P. 96–104.
14. *Lane H.* Natural language Processing in action / H. Lane, H. Hapke, C. Howard. St. Petersburg: Peter, 2020. 576 p.
15. *Ganegedara T.* Natural Language processing using TensorFlow / T. Ganegedara. M.: DMK Press, 2020. 382 p.
16. *Bolshakova E. I.* Automatic text processing in natural language and computational linguistics / E. I. Bolshakova, E. S. Klyshinsky. M.: HSE, 2017. 269 p.
17. *Muller A.* Introduction to Machine learning using Python / A. Muller, S. Guido. M.: DMK Press, 2017. 418 p.
18. *McMahan B.* Introduction to PyTorch: deep learning in NLP / B. McMahan, D. Rao. M.: DMK Press, 2020. 288 p.
19. *Flach P.* Machine learning is the science and art of building algorithms that extract knowledge from data / P. Flach. M.: DMK Press, 2015. 400 p.
20. *Burkov A.* Machine learning without unnecessary words / A. Burkov. M.: DMK Press, 2020. 192 p.
21. *Aleksakhin A. N.* Functional programming Theoretical and practical foundations for different languages: Textbook / A. N. Aleksakhin, A. E. Trubin, A. Yu. Anisimov [et al.]. M.: Yurayt, 2025. 135 p.

Статья поступила в редакцию: 05.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 05.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Гринева Елизавета Сергеевна — старший преподаватель кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия.

Elizaveta S. Grineva — Senior Lecturer of the Department of Digital Economy, Synergy University, Moscow, Russia.

egrineva@synergy.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5940-2616>

Шунина Любовь Андреевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и ИКТ, Университет «Синергия», Москва, Россия.

Lyubov A. Shunina — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information and Communication Technologies, Synergy University, Moscow, Russia.

lshunina@synergy.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000X>

Пролев Георгий Николаевич — преподаватель кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия.

George N. Proleev — Lecturer of the Department of Digital Economy, Synergy University, Moscow, Russia.

gproleev@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0005-6279-957X>

Джебилов Александр Валерьевич — старший преподаватель кафедры цифровой экономики, Университет «Синергия», Москва, Россия.

Alexander V. Dzhebilov — Senior Lecturer of the Department of Digital Economy, Synergy University, Moscow, Russia.

adzhebilov@synergy.ru, <https://orcid.org/0009-0007-5690-3486>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Научная статья

УДК 373

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-20-31

СИСТЕМА НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ И ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В РАБОТЕ С СОДЕРЖАТЕЛЬНЫМ НАПОЛНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ

Наталья Александровна Ортина

Школа № 293 им. А. Т. Твардовского,

Москва, Россия

ortina@yandex.ru, <https://ocid.org/0009-0004-5534-350X>

Аннотация. В статье описывается разработка поэтапного подхода к обучению школьников основам работы с нейронными сетями и работе с содержательным наполнением электронных изданий. Описываются этапы системы непрерывной подготовки учащихся начальной и основной школы к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий. Приводятся примеры нейронных сетей и работы школьников с ними: программы Magic-sketchpad и нейронные сети NightCafe, Qwen2.5-Max, Kandinsky 3.1. Дается ряд рекомендаций, позволяющих повысить эффективность обучения школьников в создании материалов с помощью нейронных сетей.

Ключевые слова: нейронные сети; искусственный интеллект; начальная школа; основная школа; информатика; информатизация образования; содержательное наполнение электронных изданий.

Для цитирования: Ортина Н. А. Система непрерывной подготовки учащихся начальной и основной школы к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий / Н. А. Ортина // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 20–31. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-20-31>

Original article

UDC 373

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-20-31

THE SYSTEM OF CONTINUOUS TRAINING OF PRIMARY AND SECONDARY SCHOOL STUDENTS TO USE NEURAL NETWORKS IN WORKING WITH THE CONTENT OF ELECTRONIC PUBLICATIONS

Natalia A. Ortina

School No. 293 named after A. T. Tvardovsky,
Moscow, Russia

ortina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5534-350X>

Abstract. The article describes the development of a step-by-step approach to teaching schoolchildren the basics of working with neural networks and working with the content of electronic publications. The stages of the system of continuous training of primary and secondary school students to use neural networks in working with the content of electronic publications are described. Examples of neural networks and how schoolchildren work with them are shown using the Magic-sketchpad and the NightCafe, Qwen2.5-Max, Kandinsky 3.1 neural networks. A number of recommendations are given to improve the effectiveness of teaching schoolchildren how to create materials using neural networks.

Keywords: neural networks; AI; elementary school; primary school; computer science; informatization of education; content of electronic publications.

For citation: Ortina N. A. The system of continuous training of primary and secondary school students to use neural networks in working with the content of electronic publications / N. A. Ortina // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 2 (72). P. 20–31. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-20-31>

Введение

В эпоху цифровизации современное образование должно быть ориентировано на формирование цифровых компетенций, которые позволят учащимся эффективно взаимодействовать с технологиями будущего. Одним из таких направлений является работа с искусственным интеллектом и нейронными сетями в частности. В статье «Цифровые технологии как инструмент трансляции традиционных российских духовно-нравственных ценностей» В. А. Мун приходит к выводу о том, что «результаты перманентных процессов внедрения новых технологий, изменения способов создания, передачи, хранения и распространения информации являются неизбежными и могут быть продуктивно применены в научно-методических, воспитательных и образовательных целях современной историко-правовой науки» [1, с. 48].

В статье В. В. Гриншуна и Л. А. Шуниной «Искусственный интеллект в образовательной деятельности и подготовке педагогов: необходимость

исследований» [2, с. 50] также высказываются предположения о пользе проведения исследований об использовании технологии искусственного интеллекта в образовании. В работах А. А. Заславского, Е. В. Трепаковой, Е. В. Никишкиной, Е. С. Башкиной и др. приведены возможности и способы применения нейросетей в образовательном процессе [3–8]. В качестве самых распространенных способов применения нейронных сетей в образовании рассматриваются адаптивное обучение, визуальное сопровождение, контроль знаний, обработка естественного языка, рекомендация и генерация материалов, распознавание ошибок и прогнозирование обучения.

По мнению С. В. Толкачева, весьма перспективными выглядят работы по внедрению элементов искусственного интеллекта в системе мультимедиа [9]. При этом не менее важным и проблематичным является разработка поэтапного подхода к обучению школьников основам работы с нейронными сетями и работе с содержательным наполнением электронных изданий, начиная с начальной школы.

Методы исследования

Система непрерывной подготовки учащихся к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий позволяет не только развивать цифровые компетенции, но и готовить молодое поколение к жизни в мире, где технологии играют ключевую роль. По мнению О. В. Малюковой, «переход к цифровой цивилизации становится неизбежным и означает глобальный мегасдвиг всех сторон жизнедеятельности человека и человечества» [10, с. 150]. Автор подчеркивает тот факт, что традиционные подходы к образованию вступают в противоречие с вызовами информационного общества, которые требуют новых образовательных практик. Поэтому главным вызовом становится обеспечение последовательного внедрения в учебный процесс знаний об использовании технологии искусственного интеллекта. При этом одним из важных факторов является сохранение баланса между использованием средств информатизации, обучением техническим навыкам и развитием творческого мышления школьников [11].

Во время подготовки учащихся начальной школы главным является формирование базового понимания работы с электронным наполнением и технологией искусственного интеллекта. Кроме того, ключевым аспектом при подготовке учащихся к использованию нейронных сетей является развитие творческого мышления. Ведь технология искусственного интеллекта — это только инструмент, который усиливает творческий потенциал человека, и эффективность этой технологии напрямую зависит от того, насколько человек способен генерировать уникальные идеи, формулировать задачи и интерпретировать результаты.

Развитие творческого мышления в рамках работы с нейронными сетями возможно следующими методами:

- *игровой метод* (использование приложений и сервисов, в которых учащиеся могут экспериментировать с простыми инструментами искусственного интеллекта, создавая собственные истории или персонажей для них с помощью текстовых или графических нейросетей);
- *проектная деятельность* (создание электронных изданий с акцентом на творческий подход к дизайну, структуре, содержанию и пр.);
- *коллективное творчество* (групповые проекты, где учащиеся совместно придумывают идеи и реализуют их с помощью технологий искусственного интеллекта);
- *эксперимент* (предоставление свободы для проб и ошибок, например, для описания запроса (промпта) во время работы с нейросетями);
- *мозговой штурм* (занятия, направленные на генерацию идей и поиск нестандартных решений).

В средней школе происходит углубление знаний о нейронных сетях, их применении в создании содержательного наполнения электронных изданий. Также ученики начинают использовать нейросети для более сложных задач, таких как разработка полноценных электронных изданий (журналов, учебных материалов, исследовательских работ и пр.) с использованием нейросетей или обучение основам программирования для работы с нейронными сетями.

Можно описать основные этапы, составляющие систему непрерывной подготовки учащихся начальной и основной школы к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий (см. рис. 1 и 2).

Начальная школа (1–4-е классы)

1. Знакомство с технологией искусственного интеллекта и нейронными сетями:

- простые объяснения функционирования искусственного интеллекта;
- интерактивные игры и приложения, демонстрирующие работу искусственного интеллекта.

2. Этика и безопасность работы с нейронными сетями:

- обсуждение безопасной работы с нейросетями;
- знакомство с сетями, безопасными для работы в детском возрасте;
- дискуссия об авторском праве на материал, генерируемый нейронными сетями.

3. Работа с простыми инструментами:

- использование нейронных сетей с простым интерфейсом для создания текстов, изображений или видео;

– использование сервисов с нейросетями для лингвистического перевода, распознавания голоса и текста, создания мультимедийных презентаций и других электронных изданий.

4. Творческие проекты (коллективные творческие проекты):

- создание или совместное создание рассказов, цифровых комиксов или презентаций с использованием нейронных сетей;
- обсуждение, каким образом технологии искусственного интеллекта помогают в творчестве при создании электронных изданий.



Источник: разработано автором.

Рис. 1. Этапы системы непрерывной подготовки учащихся начальной школы к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий

Основная школа (5–9-е классы)

1. Обучение основам работы нейронных сетей:

- изучение базовых принципов машинного обучения, принципов работы нейронных сетей (архитектура, обучение, тестирование);
- работа с популярными нейронными сетями для генерации текста, изображений, звука, видеоматериала, мультимедийных презентаций;
- работа с нейросетями для редактирования текста, изображения, звука, видеоматериала в рамках разработки электронных изданий.

2. Обсуждение этики и безопасности:

- вопросы авторских прав, плагиата и использования чужих материалов;
- обсуждение ответственности за распространение сгенерированного материала.

3. Проектная деятельность:

- создание мультимедийных презентаций и других электронных изданий с использованием нейросетей для генерации текста, изображений, графиков, диаграмм, звука, видеофайлов и дизайна.

4. Развитие критического мышления:

- обсуждение вопросов достоверности контента, созданного нейросетью;

- выявление ошибок или неточностей в результатах работы нейросетей;
- исследование возможностей и ограничений в работе нейронных сетей;
- анализ результатов генераций нейросети с целью улучшить результаты.

5. Знакомство с профессиями, связанными с искусственным интеллектом и нейросетями.



Источник: разработано автором.

Рис. 2. Этапы системы непрерывной подготовки учащихся основной школы к использованию нейронных сетей в работе с содержательным наполнением электронных изданий

Результаты исследования

Во время обучения работе с нейронными сетями сложность задач и инструментов должна увеличиваться по мере взросления учащихся. Для младших классов предпочтительны простые и интуитивно понятные инструменты, для старших классов — более сложные и функциональные.

Можно привести несколько примеров использования различных сервисов, применяющих технологию искусственного интеллекта, на уроках информатики и на занятиях дополнительного образования в начальной и основной школе.

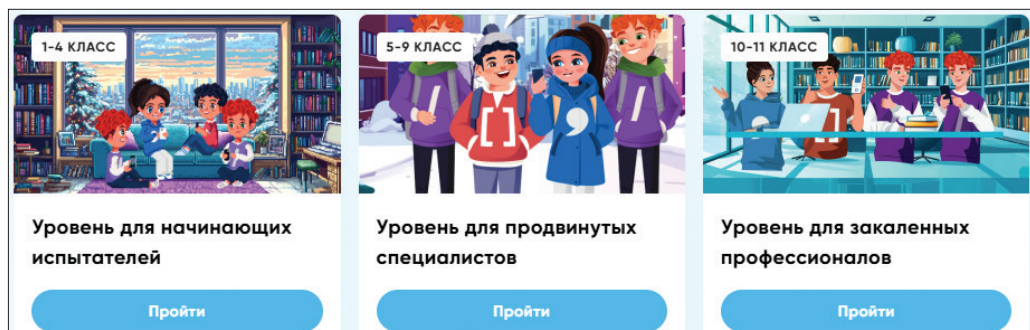
На уроках «Знакомство с технологией искусственного интеллекта и нейронными сетями», «Этика и безопасность работы с нейронными сетями» и «Знакомство с профессиями, связанными с искусственным интеллектом и нейросетями» возможно использование приложений и сервисов, с помощью которых учащиеся могут экспериментировать с простыми инструментами искусственного интеллекта в игровой форме. Ярким примером таких сервисов является государственный образовательный проект «Урок цифры», в рамках которого с 2018 года публикуются уроки, посвященные искусственному интеллекту и его использованию в различных отраслях (см. табл. 1).

Каждый урок имеет методические рекомендации для учителя, описание, видеосюжет и интерактивный тренажер для разных возрастных групп. Важно отметить, что во всех уроках учащегося встречают знакомые и любимые герои, это делает обучение более увлекательным, мотивирующим и эмоционально комфортным (см. рис. 3).

Таблица 1

**Перечень уроков, посвященных искусственному интеллекту
и нейронным сетям, на сайте проекта «Урок цифры»**

№	Наименование урока	Электронная ссылка
1	Искусственный интеллект и машинное обучение (2018–2019)	https://xn--h1adlhdnlo2c.xn--p1ai/lessons/ii-i-mashinnoe-obuchenie-2018-2019
2	Искусственный интеллект и машинное обучение	https://урокцифры.пф/lessons/ii-i-algoritmy-prinjatija-reshenij
3	Нейросети и коммуникации	https://урокцифры.пф/lessons/neural-networks-and-communications
4	Искусственный интеллект в образовании	https://урокцифры.пф/lessons/ai-in-education
5	Искусственный интеллект в стартапах	https://урокцифры.пф/lessons/ai-in-startups
6	Искусственный интеллект в отраслях	https://урокцифры.пф/lessons/ai-in-industries
7	Кибербезопасность и искусственный интеллект	https://урокцифры.пф/lessons/cybersecurity-ai
8	Искусственный интеллект: промпт-инжиниринг	https://урокцифры.пф/lessons/prompt

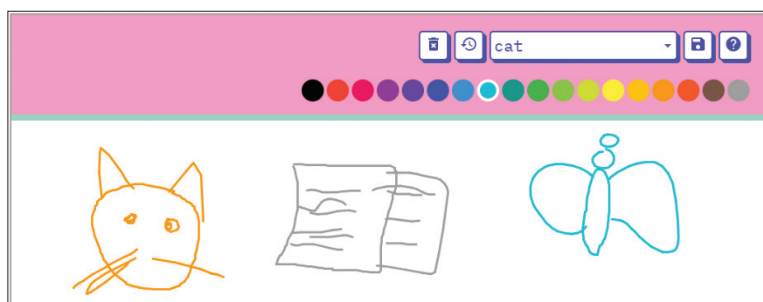


Источник: <https://урокцифры.пф/lessons/cybersecurity-ai/>

Рис. 3. Пример выбора тренажеров урока «Кибербезопасность и искусственный интеллект» на сайте проекта «Урок цифры», в зависимости от возраста обучения

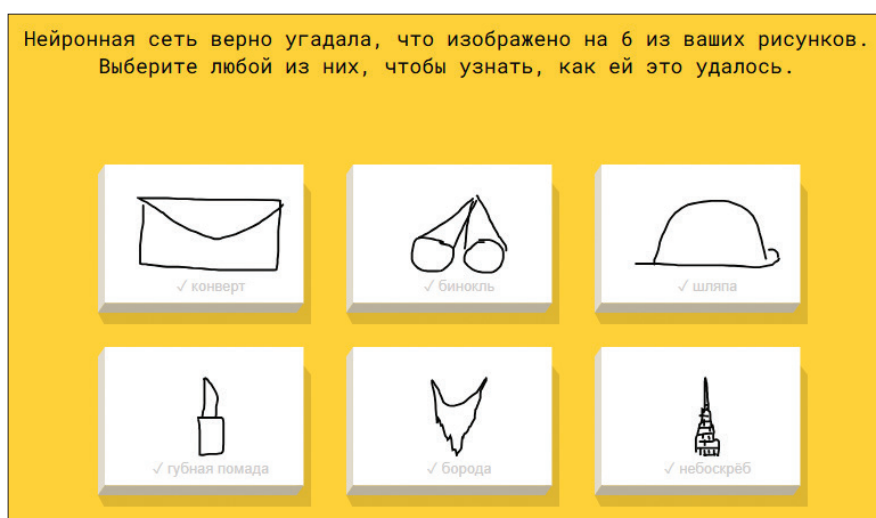
На уроках «Работа с простыми инструментами» возможно использование интерактивных приложений, применяющих нейронные сети. Например, приложение для рисования «Нейронная сеть magic-sketchpad» (рис. 4), размещенное на сайте библиотеки «Московской электронной школы» (МЭШ), позволяет создавать рисунки различных объектов совместно с нейронной сетью.

Для объяснения ученикам начальной школы принципа обучения нейросетей возможно проведение практического занятия, где ученик лично пополнит самый большой в мире набор данных в виде рисунков и поможет развитию технологий машинного обучения на сайте проекта «Quick, Draw!» (<https://quickdraw.withgoogle.com/>) (рис. 5).



Источник: https://uchebnik.mos.ru/material/game_app-126168/

Рис. 4. Пример совместного создания рисунка учеником 1-го класса и нейронной сети в приложении «Нейронная сеть magic-sketchpad»

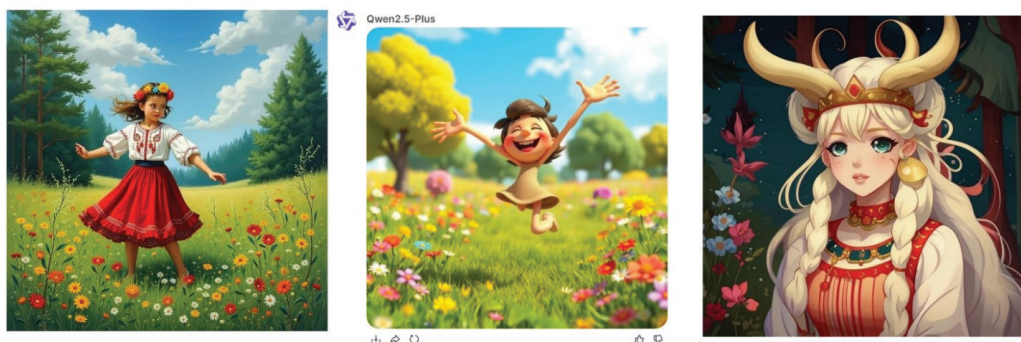


Источник: <https://quickdraw.withgoogle.com/>

Рис. 5. Пример работы ученика 3-го класса по обучению нейронной сети на сайте проекта «Quick, Draw!»

В процессе обучения принципам работы с нейросетями сложность задач и используемых инструментов должна постепенно увеличиваться. Некоторые уроки (например, темы «Творческие проекты (коллективные творческие проекты)» и «Создание проектов») требуют применения более продвинутых нейронных сетей, которые способны решать сложные задачи и обрабатывать большие объемы данных. Так, нейросеть Qwen2.5-Max (<https://chat.qwen.ai/>) является одной из самых мощных и универсальных языковых моделей, существующих на сегодняшний день (см. рис. 6). Она позволяет генерировать текстовые фрагменты, рисунки и видео высокого качества, способна предлагать оригинальные идеи и помогать на всех этапах работы над проектом по созданию электронных изданий.

При выборе нейронной сети важно учитывать ее способность адаптироваться к специфике конкретного языка. Русский язык имеет свои уникальные



Источники (слева направо): <https://creator.nightcafe.studio>; <https://chat.qwen.ai>; <https://fusionbrain.ai/editor>

Рис. 6. Примеры генераций изображений по запросу «Топотуня» с помощью нейронных сетей NightCafe, Qwen2.5-Max, Kandinsky 3.1 (проект ученика 6-го класса «Нейросети и загадки русского языка»)

особенности, которые могут существенно повлиять на эффективность работы модели. Например, при работе над проектом «Нейросети и загадки русского языка» ученик 6-го класса генерировал изображения по специфическим запросам («Не имей сто рублей, а имей сто друзей», «Топотуня», «Чебурашка» и др.) в нескольких нейронных сетях. Целью проекта было выявление нейросети, которая лучше всего понимает и генерирует изображения на основе текстовых запросов на русском языке. Это особенно важно, так как многие нейросети разрабатываются с акцентом на английский язык, что может привести к ошибкам или недостаточной точности при работе с другими языками.

В ходе анализа использования нейросетей в проектной деятельности становится очевидным, что такие технологии способствуют повышению мотивации учеников. Проекты по созданию электронных изданий с использованием нейронных сетей — это шаг вперед к формированию нового поколения специалистов, способных эффективно использовать технологии для решения актуальных задач будущего. Однако важно отметить, что внедрение нейросетей в учебный процесс требует особого внимания. Учителям необходимо обеспечить поддержку учеников на всех этапах работы. Также важно уделять внимание формированию у учащихся понимания этических аспектов использования искусственного интеллекта и безопасности его применения при разработке различных электронных изданий.

Заключение

Для эффективного использования нейросетей при создании электронных изданий знакомство с технологией искусственного интеллекта должно быть поэтапным, практико-ориентированным и адаптированным к возрасту учащихся. Это позволит не только сформировать базовое понимание технологий, но и развить интерес, креативность и критическое мышление. Таким образом,

нейронные сети становятся мощным инструментом для стимулирования интереса к науке и технологиям среди молодого поколения. Они не только помогают ученикам создавать свои электронные издания и при этом осваивать передовые технологии, но и готовят их к жизни в мире, в котором технологии искусственного интеллекта играют все более значимую роль.

Список литературы

1. Мун В. А. Цифровые технологии как инструмент трансляции традиционных российских духовно-нравственных ценностей / В. А. Мун // Цифровые технологии и право: сб. науч. тр. II Международ. науч.-практ. конф.: в 6 т. (Казань, 22 сентября 2023 г.). Казань: Познание, 2023. С. 43–48.
2. Гриншкун В. В. Искусственный интеллект в образовательной деятельности и подготовке педагогов: необходимость исследований / В. В. Гриншкун, Л. А. Шунина // Современная {цифровая} дидактика: монография. М.: А-Приор, 2023. С. 49–55.
3. Башкина Е. С. Анализ педагогических практик применения искусственного интеллекта в образовании (на материале методического хакатона) / Е. С. Башкина, М. Ю. Лебедева, Т. М. Обухова, К. Е. Родионова // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании: материалы VII Международ. науч. конф. (Красноярск, 19–22 сентября 2023 г.). Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В. П. Астафьева, 2023. С. 986–991.
4. Левченко И. В. Интеграция дидактических элементов искусственного интеллекта в основной школе / И. В. Левченко, А. Р. Садыкова, Л. И. Карташова, П. А. Мереженкова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 2 (68). С. 20–30.
5. Заславский А. А. Три способа применения нейросетей в образовательном процессе / А. А. Заславский // Педагогическая инноватика и непрерывное образование в XXI веке: сб. науч. тр. II Международ. науч.-практ. конф. (Киров, 20 мая 2024 г.). Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. С. 512–514.
6. Никишкина Е. В. Нейросети и образование: положительные и отрицательные стороны, возможности использования / Е. В. Никишкина, С. Э. Ларин, В. Ю. Белаш // Педагогический вестник. 2024. № 32. С. 54–58.
7. Трепакова Е. В. Возможности генеративного искусственного интеллекта для учителя информатики / Е. В. Трепакова // Актуальные проблемы теории и практики обучения физико-математическим и техническим дисциплинам в современном образовательном пространстве: VII Всероссийская (с международным участием) науч.-практ. конф. (Курск, 14–15 декабря 2023 г.). Курск: Курский государственный университет, 2023. С. 250–256.
8. Туманова И. В. Влияние, перспективы и возможности использования нейронных сетей в современной образовательной среде / И. В. Туманова // Научный аспект. 2024. Т. 18. № 3. С. 2155–2160.
9. Толкачев С. В. Применение искусственного интеллекта при работе с мультимедийной информацией / С. В. Толкачев // Актуальные исследования. 2024. № 9 (191). С. 52–55.
10. Малюкова О. В. Цифровизация как вызов российскому образованию / О. В. Малюкова, Л. Ф. Матронина // Вестник Российского философского общества. 2023. № 1-2 (103-104). С. 149–164.

11. Григорьев С. Г. Мониторинг использования средств информатизации в российской системе среднего образования / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун, О. Ю. Заславская [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2009. № 3. С. 5–15.

References

1. Moon V. A. Digital technologies as a tool for translating traditional Russian spiritual and moral values / V. A. Moon // Digital technologies and law: proceedings of the II International Scientific and Practical Conference in 6 volumes (Kazan, September 22, 2023.). Kazan: Cognition, 2023. P. 43–48.

2. Grinshkun V. V. Artificial intelligence in educational activities and teacher training: the need for research / V. V. Grinshkun, L. A. Shunina // Modern {digital} didactics. Moscow: A-Prior LLC, 2023. P. 49–55.

3. Bashkina E. S. Analysis of pedagogical practices of using artificial intelligence in education (based on the methodological hackathon) / E. S. Bashkina, M. Yu. Lebedeva, T. M. Obukhova, K. E. Rodionova // Informatization of education and e-learning methods: digital technologies in education: Proceedings of the VII International Scientific Conference (Krasnoyarsk, September 19–22, 2023). Krasnoyarsk: Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V. P. Astafiev, 2023. P. 986–991.

4. Levchenko I. V. Integration of didactic elements of artificial intelligence in the basic school / I. V. Levchenko, A. R. Sadykova, L. I. Kartashova, P. A. Merenkova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 2 (68). P. 20–30.

5. Zaslavsky A. A. Three ways of using neural networks in the educational process / A. A. Zaslavsky // Pedagogical innovation and continuing education in the XXI century: a collection of scientific papers of the II International Scientific and Practical Conference (Kirov, May 20, 2024). Kirov: Vyatka State Agrotechnological University, 2024. P. 512–514.

6. Nikishkina E. V. Neural networks and education: Positive and negative sides, possibilities of use / E. V. Nikishkina, S. E. Larin, V. Yu. Belash // Pedagogical Bulletin. 2024. № 32. P. 54–58.

7. Trepakova E. V. The possibilities of generative artificial intelligence for computer science teachers / E. V. Trepakova // Actual problems of theory and practice of teaching physico-mathematical and technical disciplines in the modern educational space: VII All-Russian (with international participation) Scientific and Practical Conference (Kursk, December 14–15, 2023). Kursk: Kursk State University, 2023. P. 250–256.

8. Tumanova I. V. Influence, prospects and possibilities of using neural networks in the modern educational environment / I. V. Tumanova // Scientific aspect. 2024. Vol. 18. № 3. P. 2155–2160.

9. Tolkachev S. V. The use of artificial intelligence when working with multimedia information / S. V. Tolkachev // Current research. 2024. № 9 (191). P. 52–55.

10. Malyukova O. V. Digitalization as a challenge to Russian education / O. V. Malyukova, L. F. Matronina // Bulletin of the Russian Philosophical Society. 2023. № 1–2 (103–104). P. 149–164.

11. Grigoriev S. G. Monitoring the use of informatization tools in the Russian secondary education system / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun, O. Yu. Zaslavskaya [et al.] // RUDN Journal of Informatization in Education. 2009. № 3. P. 5–15.

Статья поступила в редакцию: 30.01.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 30.01.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторе / Information about author:

Ортина Наталья Александровна — учитель информатики, школа № 293 имени А. Т. Твардовского, Москва, Россия.

Natalia A. Ortina — Computer Science Teacher, A. T. Tvardovsky School No. 293, Moscow, Russia.

ortina@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-5534-350X>

Научная статья

УДК 378

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-32-45

АДАПТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Альбина Рифовна Садыкова^{1, а} ✉, Дмитрий Вячеславович Трухманов^{2, б}

^{1, 2} Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

^а sadykovaar@mgpu.ru ✉

^б trukhmanovdv948@mgpu.ru

Аннотация. В статье рассмотрены возможности использования нейронных сетей для адаптивного обучения программированию. Анализируются ключевые проблемы, с которыми сталкиваются учителя при обучении программированию в школах; предлагается подход, использующий нейронные сети для анализа успеваемости учащихся; представлен пример реализации адаптивной системы обучения.

Ключевые слова: нейронные сети; адаптивное обучение; программирование; объектно-ориентированное программирование; образовательные технологии.

Для цитирования: Садыкова А. Р. Адаптивное обучение с использованием нейронных сетей: опыт и перспективы / А. Р. Садыкова, Д. В. Трухманов // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 32–45. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-32-45>

Original article

UDC 378

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-32-45

ADAPTIVE LEARNING USING NEURAL NETWORKS: EXPERIENCE AND PROSPECTS

Albina R. Sadykova^{1, а} ✉, Dmitry V. Trukhmanov^{2, б}

^{1, 2} Moscow City University,
Moscow, Russia

^а sadykovaar@mgpu.ru ✉

^б trukhmanovdv948@mgpu.ru

Abstract. The article discusses the possibilities of using neural networks for adaptive learning programming. The main problems that teachers face when teaching programming in schools are analyzed, this approach using neural networks to analyze the number of students, presented as an example of the implementation of an adaptive learning system.

© Садыкова А. Р., Трухманов Д. В., 2025

Keywords: neural networks; adaptive learning; programming; object-oriented programming; educational technologies.

For citation: Sadykova A. R. Adaptive learning using neural networks: experience and prospects // A. R. Sadykova, D. V. Trukhmanov // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education, 2025. № 2 (72). P. 32–45. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-32-45>

Введение

Современный мир находится на пороге новой образовательной революции, вызванной стремительным развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ). Внедрение ИИ в образовательный процесс открывает возможности для повышения качества и эффективности обучения за счет персонализации и адаптации содержания под индивидуальные потребности учащихся. Не секрет, что «сегодняшних школьников необходимо и возможно обучать основам ИИ в рамках общеобразовательного курса информатики, поскольку процессы интеграции технологий искусственного интеллекта в различные области деятельности человека совсем скоро потребуют от специалистов любых профессий компетенций, связанных с искусственным интеллектом» [7]. Одним из наиболее перспективных направлений является использование нейронных сетей — мощного инструмента анализа данных, который уже доказал свою эффективность в самых разных областях человеческой деятельности.

В школьном образовании одной из наиболее сложных тем для освоения по информатике остается программирование, особенно объектно-ориентированное программирование (ООП), — например, на языке Python, наиболее популярном и интересном для изучения в школах, а также используемом для сдачи ЕГЭ. Согласно опросам, в некоторых школах еще остался Pascal, но его не используют при подготовке к ЕГЭ, к экзамену 93 % школьников изучают Python [6]. Этот язык является универсальным и мощным инструментом для разработки программного обеспечения и включает в себя множество концепций ООП, таких как классы, наследование, полиморфизм, инкапсуляция. Часто это вызывает трудности у школьников, особенно у тех, кто только начинает изучать основы программирования [3; 8].

Однако традиционные подходы к преподаванию программирования не всегда эффективно справляются с вызовами, возникающими в связи с разным уровнем подготовки учащихся, их индивидуальными потребностями и т. д. Как правило, учитель сталкивается с тем, что одни учащиеся усваивают материал быстро, другие нуждаются в дополнительной поддержке. В таких условиях применение инновационных технологий, таких как нейронные сети, становится особенно актуальным.

Методы исследования

Использование нейронных сетей в обучении программированию позволяет преодолеть многие из перечисленных проблем. Эти технологии предоставляют возможность анализа наиболее распространенных ошибок учащихся, могут адаптировать учебные материалы с учетом текущих знаний и навыков школьников. Можно сказать, что образовательный процесс становится более персонализированным, что, в свою очередь, способствует повышению мотивации и вовлеченности учащихся.

В связи с этим становится возможным рассмотреть применение нейронных сетей для адаптивного обучения объектно-ориентированному программированию в школьном образовании. Для этого необходимо провести исследование, каким образом можно интегрировать эту технологию в образовательный процесс, какие преимущества она предоставляет и какие перспективы открывает для дальнейшего развития. Объединение современных технологий искусственного интеллекта с образовательной практикой позволит сделать важный шаг в создании более эффективной и гибкой системы обучения.

Стоит сформулировать распространенные проблемы, возникающие при традиционном формате обучения программированию в рамках школьного курса информатики. Как в классах информационно-технологического профиля, так и в группах базового изучения предмета, следует учитывать следующие факторы:

1. Различный опыт в области программирования. Одни учащиеся уже знакомы с основными концепциями программирования на языке Python, другие знакомы с основными концепциями на другом языке программирования (например, Pascal), а третьи и вовсе сталкиваются с этими концепциями впервые.

2. Разные индивидуальные способности учащихся. Некоторые схватывают материал на лету, другим необходимо время, третьи могут решать практические задачи лучше остальных, но хуже воспринимают теоретический материал [1].

Исходя из существующих проблем, можно отметить, что педагогу зачастую трудно найти единый темп изучения дисциплины, определенных тем (таких как программирование на языке высокого уровня или некоторые фундаментальные концепции языка, например ООП), так как в процессе обучения одни ученики начинают терять интерес к уроку, повторяя знакомый материал, а другие испытывают стресс и демотивацию, сталкиваясь с трудностями при освоении новой темы.

Как было отмечено выше, многие учащиеся, впервые знакомясь с парадигмой объектно-ориентированного программирования, отмечают трудности в связи с новизной и неочевидностью применения основных концепций этого подхода. Также возникают сложности восприятия основных ее идей, таких как инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Кроме того, введение

новых понятий: классы, объекты, интерфейсы, методы, абстракция и т. д. — требует не только аналитического склада ума, но и абстрактного мышления, которое только начинает развиваться у старшеклассников. В связи с этим при изучении важна не только теоретическая составляющая, но и применение аспектов этой парадигмы на практике, умение приводить примеры из реальной жизни, обуславливать актуальность данной темы. Также следует учитывать необходимость в нужном количестве ресурсов для эффективного изучения программирования, а именно: достаточное число часов на освоение материала, наличие квалифицированных учителей с высоким уровнем подготовки и обязательных учебных материалов. На данный момент многие школы испытывают дефицит подобных ресурсов, что подтверждается соответствующими исследованиями [4, 10].

Таким образом, образовательная среда зачастую не способна обеспечить качественное обучение программированию в школе, в результате чего возникает вопрос о необходимости внедрения новых адаптивных методов, которые учитывали бы индивидуальный уровень учащихся и качество освоения материала каждым учеником, а также компенсировали бы дефицит учебных ресурсов за счет применения нейросетевых технологий в обучении.

Результаты исследования

Нейронные сети являются мощным инструментом для анализа собираемых данных. Например, в сфере изучения программирования на уроках информатики данные могут отражать уровень подготовки каждого ученика, его успеваемость, средний балл, а также содержать варианты типовых заданий на любом языке программирования, актуальном в школьном образовании, их решения, обучающие материалы и т. д. Главной задачей для такой технологии становится своевременное выявление пробелов в знаниях учащихся, чтобы предотвратить дальнейшее снижение успеваемости, или, напротив, учитывать сильные стороны ученика и адаптировать процесс обучения таким образом, чтобы простимулировать развитие его навыков и ускорить прогресс в освоении дисциплины. Нельзя также не отметить возможность снижения нагрузки на педагогов, которым часто приходится вручную проверять и анализировать результаты работ своих учеников, что заставляет задуматься о возможности автоматизации данного процесса.

Действительно, нейронные сети позволяют во многом автоматизировать данные процессы за счет следующих возможностей:

1. Сбор и обработка данных. Система будет анализировать результаты тестирования, время выполнения заданий, частоту и типы ошибок, допускаемых учащимися.
2. Распознавание образов. Нейросети способны выявлять скрытые взаимосвязи между частыми ошибками или же темами, вызывающими наименьшие

затруднения у учеников. Так, система может определить, что учащийся постоянно испытывает сложности с определенными концепциями ООП, такими как наследование или полиморфизм, и это приводит к соответствующим ошибкам.

3. Визуализация результатов. Система может представлять данные об успеваемости в удобном для учителя формате — к примеру, с помощью графиков, диаграмм, отчетов, в которых будут выделены области, вызывающие наибольшие и наименьшие затруднения для каждого из учеников. Стоит привести пример. Если ученик часто допускает ошибки с написанием классов на Python, нейронная сеть выявит их и предложит дополнительные упражнения или определенный теоретический материал для устранения ошибок.

Поскольку у каждого учащегося свой темп обучения, уровень знаний и предпочтения, учебные материалы, рассчитанные обычно на среднестатистического школьника, оказываются либо слишком сложными, либо слишком простыми для учеников. Нейронные сети могут решить эту проблему за счет персонализации процесса обучения:

1. Выбор заданий. На основе анализа знаний, умений и часто допускаемых ошибок учащегося система предлагает ему задания соответствующего уровня сложности. Например, если ученик успешно освоил основы синтаксиса языка программирования, ему могут быть предложены более сложные задачи с использованием концепций ООП, таких как объекты и классы.

2. Адаптация темпа обучения. Система может регулировать сложность и объем учебных материалов в зависимости от успеваемости учащегося. Для продвинутых учеников процесс обучения может быть ускорен, в то время как для других система сможет предоставлять дополнительные объяснения при решении задач.

3. Интерактивный подход. Персонализированные рекомендации могут включать мультимедийные материалы, дополнительные примеры и интерактивные упражнения, которые соответствуют уровню и стилю обучения учащегося. Если ученик быстро справляется с базовыми заданиями, система может предложить ему разработать простой проект, включающий более сложные аспекты ООП, такие как использование полиморфизма.

Одной из выдающихся особенностей использования нейронных сетей в обучении является прогнозирование результатов. Нейросети успешно показали себя при прогнозировании сложных экономических показателей — «во многих случаях точность прогнозов, полученных с помощью нейросетевых методов, оказывается выше точности прогнозов, полученных традиционными методами экономической науки» [2]. Поэтому можно попробовать использовать данный инструмент и в прогнозировании результатов обучения. Основная цель — заранее определить возможные трудности в освоении материала, чтобы предотвратить их влияние на дальнейший прогресс учащихся. Как показано ниже, нейронная сеть действительно анализирует прошлые результаты учащегося, включая время на выполнение заданий, типы ошибок, уровень

вовлеченности и скорость освоения предыдущих тем. Кроме того, на основе анализа результатов система определяет, какие темы или аспекты программирования вызывают наибольшие затруднения. Также стоит отметить рекомендации, предоставленные системой учителю и ученику, о необходимости дополнительных занятий, повторения теории, выполнения определенного количества практических упражнений. Если нейросеть увидит, что ученик на протяжении нескольких недель не справляется с заданиями или делает это менее успешно, чем ранее, она предложит пересмотреть пройденные темы или использовать более простые задания для закрепления базовых знаний.

Исходя из приведенных выше возможностей нейросетей в школьном образовании, можно сказать, что использование этих технологий для анализа успеваемости, персонализации материалов и прогнозирования успехов обеспечивает:

1. Эффективное использование времени. Учитель может сосредоточиться на преподавании, а не на ручном анализе успеваемости.
2. Раннее выявление проблем. Прогнозы помогают предотвращать отставание учащихся.
3. Улучшение мотивации. Персонализированные материалы и подходы способствуют повышению интереса учеников к обучению.

Эти аспекты делают нейронные сети незаменимыми инструментами в создании адаптивных образовательных систем, учитывающих индивидуальные потребности каждого ученика.

Рассмотрим пример реализации адаптивного обучения на одном из языков программирования, изучаемого в школе, например Python. Для создания эффективной системы адаптивного обучения программированию необходимо продумать три ключевых этапа: сбор данных, разработку обучающей модели и интеграцию решения в образовательный процесс.

Основой любой системы, использующей нейронные сети, является качественный и объемный сбор данных. Для адаптивного обучения на языке программирования Python система отбирает следующие типы информации:

1. Результаты тестов. Регистрация правильных и неправильных ответов в тестах, баллов за каждое задание, а также общего результата.
2. Время выполнения заданий. Измерение времени, затраченного на выполнение каждой задачи. Это помогает определить сложность задания для конкретного ученика: если задача выполняется слишком быстро или слишком медленно, это может свидетельствовать о несоответствии уровню знаний ученика.
3. Типы ошибок. Здесь можно выделить три основных вида допускаемых ошибок: синтаксические, логические и концептуальные. Синтаксические ошибки в основном связаны с пропуском операторов, неправильными названиями конструкций, пропуском двоеточия, неверным объявлением переменных и т. д. Логические ошибки чаще всего возникают из-за неправильного

использования конструкций условия if-else, конструкции выбора switch, оператора цикла for. Наконец, концептуальные ошибки появляются в результате неправильного применения основных концепций программирования, в частности ООП и его аспектов, таких как инкапсуляция, наследование и полиморфизм.

4. Прогресс учащегося, то есть динамика изменения качества и количества решенных задач, включая время выполнения и число допускаемых ошибок.

5. Анализ уровня сложности задачи, от простых заданий с использованием базового синтаксиса к более сложным, связанных с ООП и его аспектами.

После сбора всех этих данных следует их анализ с помощью одной из выбранных нейросетей, которые обычно делятся на три вида: рекуррентные (RNN), сверточные (CNN) и сети-трансформеры. Рекуррентные нейросети обычно используются в тех случаях, где необходим анализ приведенных данных, например: количество ошибок, частота их появления при решении определенной задачи, типы задач, где учащиеся допускают ошибки чаще всего, и т. д. Кроме того, такие нейросети могут прогнозировать будущие результаты учащегося, прогресс решения определенных задач, вероятность освоения следующей темы. Сверточные нейронные сети используются в основном для анализа изображений — так, в качестве входных данных можно предоставить для данной сети снимки программного кода ученика на языке программирования, диаграммы, графики выполнения алгоритмов и т. д. Сети-трансформеры включают в себя возможности как рекуррентных, так и сверточных нейронных сетей и являются универсальными и наиболее продвинутыми нейросетевыми инструментами.

Из наиболее известных и совершенных нейронных сетей, относящихся к архитектуре сетей-трансформеров и допустимых для применения в школьном обучении, можно выделить современную российскую разработку от компании «Яндекс» — YandexGPT. Выбор этой сети был сделан с учетом ее эффективности при работе с длинными последовательностями текста, такими как программный код, а также из-за заметных трудностей, с которыми сталкиваются рекуррентные и сверточные сети при анализе таких последовательностей. Из дополнительных преимуществ можно отметить, что YandexGPT «понимает контекст и поддерживает диалог; объясняет сложные вещи простым языком; помогает написать письма и небольшие тексты; бесплатная; можно общаться письменно и голосом» [9].

Можно привести пример использования данного инструмента при решении типовой задачи по программированию из практикума по информатике 11-го класса (базовый уровень) [5]:

«Задание: напишите программу вычисления суммы всех элементов массива».

После выполнения задачи нейронная сеть проанализирует результаты и выведет их на экран (рис. 1–5):

1. Время выполнения задачи (рис. 1).



Рис. 1. Отчет о времени выполнения задания

2. Типы ошибок, их количество, пояснения и исправленный вариант (рис. 2).

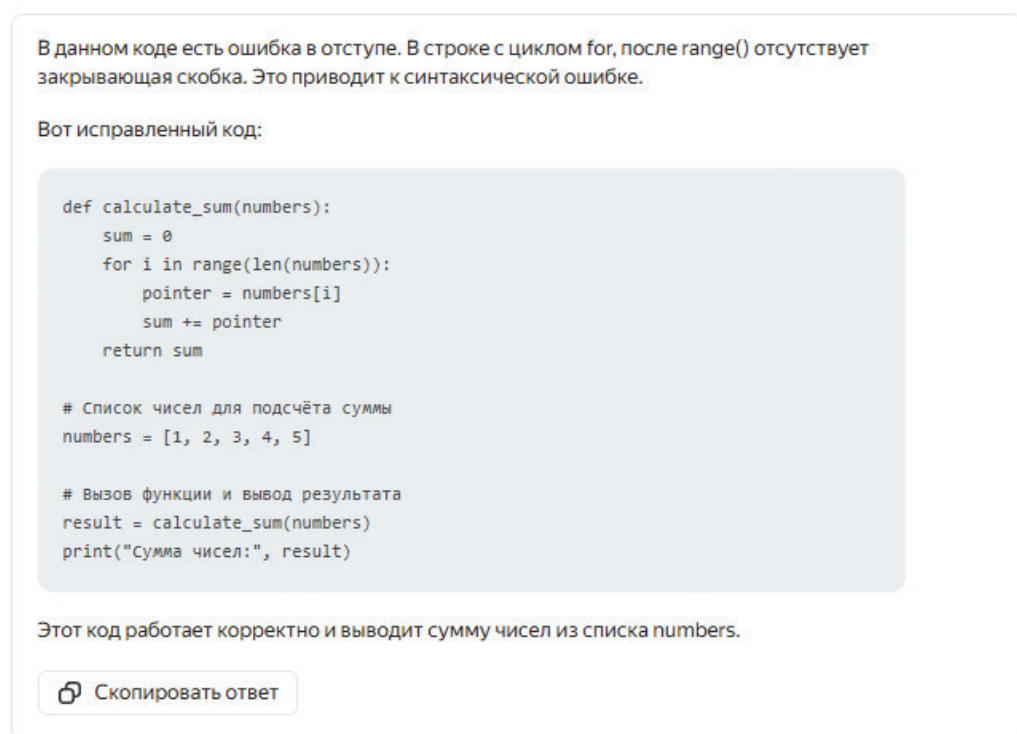


Рис. 2. Отчет об ошибках учащегося и исправленный результат

На втором этапе нейронная сеть производит анализ данных результатов:

1. Определяет, что ошибки с указателями возникают систематически.
2. Прогнозирует, что без дополнительных занятий ученик столкнется с трудностями в следующих темах (см. рис. 3).

На третьем этапе учащийся получает рекомендации от нейросети для предотвращения таких ошибок в будущем и проработки необходимого учебного материала:

1. Ученик получает подборку материалов по правильному использованию указателей и несколько интерактивных задач (см. рис. 4).

Ошибки с указателями в коде возникают систематически, и без дополнительных занятий ученик может столкнуться с трудностями в понимании и использовании таких конструкций в будущем. Это может привести к проблемам в изучении следующих тем, связанных с программированием.

 Скопировать ответ

Рис. 3. Анализ результатов

1. Учебники и онлайн-ресурсы:

- Используйте учебники по программированию, которые включают разделы о работе с указателями. Например, учебник «Информатика и ИКТ» Угринович Н. Д. содержит информацию об указателях в контексте языка программирования.
- Изучите онлайн-курсы и видеоуроки на платформах, таких как Coursera, Stepik, Udemu и других. Они предлагают курсы по основам программирования, включая работу с указателями.

Рис. 4. Рекомендации учащемуся

2. Учителю отправляется отчет с рекомендацией уделить больше времени объяснению работы с памятью. Отчет может быть доставлен учителю через автоматизированную систему управления обучением (Learning Management System, LMS) или через интеграцию с электронной почтой (рис. 5.1–5.2).

Таким образом, использование нейронных сетей в адаптивном обучении обеспечивает множество преимуществ, которые положительно влияют на качество и успешность образовательного процесса. Используя современные технологии для адаптации под индивидуальные потребности каждого ученика, этот подход способствует достижению максимальной эффективности обучения.

На основе приведенного выше примера можно отметить ряд возможностей нейронной сети:

1. Индивидуализация обучения. Адаптивные системы на основе нейросетей учитывают индивидуальность ученика, подбирая материалы и задания, которые соответствуют его уровню подготовки.

2. Предоставление своевременной обратной связи. Адаптивные системы предоставляют учителю подробную аналитику, которая помогает повысить эффективность управления образовательным процессом. В отчете указывается, что 70 % ошибок ученика связаны с неверным использованием методов класса. Учитель при этом получает отчет, что данный учащийся допускает ошибки при использовании наследования. Если по итогам отчета обнаруживается, что многие ученики допускают ошибки по данной теме, на следующем занятии учитель может организовать ее повторение для всего класса или предложить дополнительное объяснение только некоторым ученикам.

Отчет по результатам работы ученика

Имя ученика: Иван Иванов

Тема урока: Работа с циклами и указателями в языке программирования Python

Дата: 15 декабря 2024 года

Результаты анализа:

1. Успехи:

- Ученик успешно использует циклы для итерации по спискам.
- Успешно применяет функции для обработки данных.

2. Обнаруженные ошибки:

- **Синтаксическая ошибка:** пропущено двоеточие в строке с циклом `for`.
- **Ошибка в работе с памятью:** некорректное использование указателя при обращении к элементу списка.

Выводы и рекомендации:

На основании анализа выполнения задания нейронная сеть рекомендует:

1. Провести дополнительное занятие по теме "Работа с памятью и указателями в Python", включая:
 - Разъяснение принципов работы с указателями.
 - Практику корректного обращения к элементам списков через индексы.
2. Уделить внимание синтаксическим правилам языка Python, особенно структурным элементам, таким как циклы.

Рекомендации для учителя:

- Разработать дополнительные упражнения, которые помогут закрепить материал по указателям.
- Порекомендовать ученику интерактивные платформы для проверки кода, чтобы он мог самостоятельно находить и исправлять ошибки.

Рис. 5.1. Отчет по результатам работы учащегося

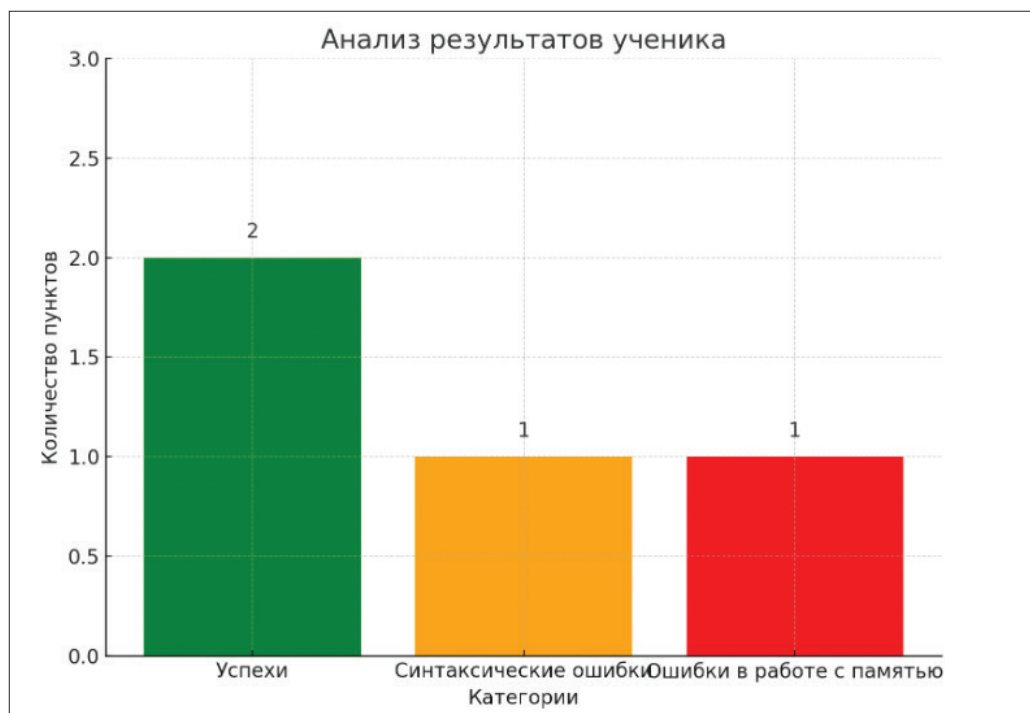


Рис. 5.2. Диаграмма по результатам работы учащегося

3. Автоматизация рутинных задач для педагога. Система самостоятельно оценивает выполнение задания, проверяет тесты, анализирует ошибки. Это позволяет учителю сосредоточиться на дополнительных аспектах работы с учениками. Кроме того, система автоматически предлагает ученику дополнительные материалы, основанные на его пробелах и уровне знаний, избавив педагога от необходимости искать подходящие ресурсы, а затем генерирует отчеты с графиками, диаграммами и рекомендациями.

Заключение

Адаптивное обучение, основанное на использовании нейронных сетей, представляет собой инновационный подход к преподаванию программирования на языках, включающих концепции ООП. Это позволяет не только повысить эффективность образовательного процесса, но и создает условия, при которых обучение становится более увлекательным, доступным и адаптированным к потребностям каждого учащегося. Такой подход, во-первых, позволяет ученику развивать свой потенциал в изучении предмета, а во-вторых, дает возможность педагогу сосредоточиться на ключевых аспектах своей работы.

Отметим, что, несмотря на значительные преимущества использования нейросетевых технологий в образовании, крайне важно решить несколько ключевых задач, в частности организовать правильный сбор и обработку

больших объемов входных данных. Эти данные могут включать, например, время, затраченное на решение типовых задач курса, количество выполненных заданий и часто допускаемых ошибок и т. д. Данные должны быть обширными и как можно более точными, чтобы система могла предоставить как достоверные и актуальные ответы и рекомендации ученикам, так и аналитическую информацию учителю. Кроме того, внедрение такой системы потребует оснащения образовательных учреждений требовательными к вычислительным ресурсам аппаратными средствами, современными программными платформами и специализированным программным обеспечением для корректной и постоянной работы системы. Также сами учителя должны в полной мере овладеть навыками, необходимыми для эффективного использования, интеграции и применения в образовательном процессе таких инструментов. Для достижения этой цели стоит изучить возможность организации курсов повышения квалификации, тренингов, мастер-классов и прочих подобных инициатив.

Таким образом, интеграция нейросетевых технологий в современный образовательный процесс — это не просто технологическая инновация, но и необходимость, меняющая сами подходы к школьному образованию при одновременном повышении его гибкости, доступности и привлекательности для учащихся. Также нельзя не отметить, что эти технологии повышают интерес учеников к предмету, в частности к информатике, стимулируя изучение этой дисциплины и ее наиболее сложных тем (таких как программирование) в более доступной и увлекательной форме.

В будущем, с бурным развитием технологий ИИ, использование нейросетевых технологий в образовании станет ключом к разработке новой системы обучения, наверняка более эффективной, за счет использования дидактических возможностей информационных технологий, раскрывающих потенциал каждого учащегося.

Список источников

1. *Аркабаев Н.* Обучение языка Python в школе: проблемы и эффективные методы / Н. Аркабаев, А. Кудуев, А. Сулайманов // Вестник Ошского государственного университета. Педагогика. Психология. 2023. № 1 (2). С. 24–29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-yazyka-python-v-shkole-problemy-i-effektivnye-metody> (дата обращения: 15.12.2024).
2. *Балацкий Е. В.* Использование нейронных сетей для прогнозирования инфляции: новые возможности / Е. В. Балацкий, М. А. Юревич // Вестник УрФУ. Серия: Экономика и управление. 2018. Т. 17. № 5. С. 823–838.
3. *Гербеков Х. А.* Объектно-ориентированное программирование в школьном курсе информатики / Х. А. Гербеков, О. П. Башкаева // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2017. Т. 14. № 2. С. 156–160.
4. *Глухов А. П.* Цифровая грамотность педагогов: концептуализация и мониторинг / А. П. Глухов, О. С. Камнева, И. Г. Соломина // Научно-педагогическое

обозрение. 2022. Вып. 5 (45). С. 39–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-pedagogov-kontseptualizatsiya-i-monitoring> (дата обращения: 15.12.2024).

5. Босова Л. Л. Информатика. 11 класс. Базовый уровень: самостоятельные и контрольные работы / Л. Л. Босова, А. Ю. Босова, Н. А. Аквилянов. М.: Просвещение, 2024. 96 с.

6. Козлов О. А. Необходимые компетенции выпускника школы в области информационных технологий в условиях острого дефицита IT-специалистов / О. А. Козлов, И. В. Барышева // Вестник Череповецкого государственного университета. 2024. № 3 (120). С. 213–230.

7. Садыкова А. Р. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы / А. Р. Садыкова, И. В. Левченко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. № 3. С. 201–209.

8. Тарасова В. С. Методические особенности обучения объектно-ориентированному программированию в школьном курсе информатики / В. С. Тарасова, А. Р. Нафикова // Вестник Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы. 2022. № 1–4 (62). С. 112–113.

9. Останина А. YandexGPT: что умеет нейросеть от Яндекса и как ей пользоваться. 24 декабря 2024 г. / А. Останина // Skillfactory media. URL: <https://blog.skillfactory.ru/yandexgpt-cto-umeet-neyroset-ot-yandeksa-i-kak-ey-polzovatsya/> (дата обращения: 15.12.2024).

10. Лапшин А. Эксперт сообщил о нехватке учителей информатики в российских школах. 26.01.2023 / А. Лапшин // Парламентская газета: [сайт]. URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-rossiyskikh-shkolakh-nablyudaetsya-deficit-uchiteley-informatiki.html> (дата обращения: 16.12.2024).

References

1. Arkabaev N. Learning Python at school: problems and effective methods / N. Arkabaev, A. Kuduev, A. Sulaimanov // Journal of Osh State University. Pedagogy. Psychology. 2023. № 1 (2). P. 24–29. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-yazyka-python-v-shkole-problemy-i-effektivnye-metody> (accessed: 12.15.2024).

2. Balatsky E. V. The use of neural networks to predict inflation: new opportunities / E. V. Balatsky, M. A. Yurevich // Bulletin of UrFU. Economics and Management series. 2018. Vol. 17. No. 5. P. 823–838.

3. Gerbekov H. A. Object-oriented programming in the school computer science course / H. A. Gerbekov, O. P. Bashkaeva // RUDN Journal of Informatization in Education. 2017. Vol. 14. No. 2. P. 156–160.

4. Glukhov A. P. Digital literacy of teachers: conceptualization and monitoring / A. P. Glukhov, O. S. Kamneva, I. G. Solomina // Pedagogical Review. 2022. Issue 5 (45). P. 39–47. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-gramotnost-pedagogov-kontseptualizatsiya-i-monitoring> (accessed: 12.15.2024).

5. Bosova L. L. Computer Science. 11th grade. The basic level. Independent and control work / L. L. Bosova, A. Yu. Bosova, N. A. Aquilyanov. Moscow: Prosveshchenie, 2024. 96 p.

6. Kozlov O. A. Necessary competencies of a school graduate in the field of information technology in the context of an acute shortage of IT specialists / O. A. Kozlov, I. V. Barysheva // Bulletin of Cherepovets State University. 2024. No. 3 (120). P. 213–230.

7. *Sadykova A. R.* Artificial intelligence as a component of the innovative content of general education: an analysis of world experience and domestic prospects / A. R. Sadykova, I. V. Levchenko // RUDN Journal of Informatization in Education. 2020. Vol. 17. No. 3. P. 201–209.

8. *Tarasova V. S.* Methodological features of teaching object-oriented programming in a school computer science course / V. S. Tarasova, A. R. Nafikova // Bulletin of the Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla. 2022. No. 1-4 (62). P. 112–113.

9. *Ostanina A.* YandexGPT: what the neural network from Yandex can do and how to use it. December 24, 2024 // Skillfactory media. URL: <https://blog.skillfactory.ru/yandexgpt-cto-umeet-neyroset-ot-yandeksa-i-kak-ey-polzovatsya/> (accessed: 12.15.2024).

10. *Lapchin A.* The expert reported on the shortage of computer science teachers in Russian schools. 26.01.2023 // Parliamentary newspaper: [website]. URL: <https://www.pnp.ru/economics/v-rossiyskikh-shkolakh-nablyudaetsya-deficit-uchiteley-informatiki.html> (accessed: 12.15.2024).

Статья поступила в редакцию: 05.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 05.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Альбина Рифовна Садыкова — доктор педагогических наук, доцент, начальник департамента информатики, управления и технологий Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Albina R. Sadykova — Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Informatics, Management and Technology at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

sadykovaar@mgpu.ru

Дмитрий Вячеславович Трухманов — аспирант, Институт цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Dmitry Vy. Trukhmanov — Graduate Student, Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

trukhmanovdv948@mgpu.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 373.5.016:51

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-46-59

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПРАКТИК ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ

Антон Вячеславович Елисеев^{1, а} ✉, Любовь Андреевна Шунина^{1, 2 b}

¹ Московский городской педагогический университет,
Москва, Россия

² Университет «Синергия»,
Москва, Россия

^а eliseevav@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

^б shuninala@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000x>

Аннотация. В статье проведен анализ современных практик индивидуализации обучения информатике, охватывающий теоретико-методологические основы, технологические средства и педагогические подходы. Охарактеризован отечественный и зарубежный опыт внедрения технологий индивидуализации — от применения дистанционных и адаптивных образовательных ресурсов до проектирования индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. Проведено сравнение подходов к индивидуализации обучения информатике в России и за рубежом по ряду выделенных характеристик.

Ключевые слова: индивидуализация обучения; информатика; искусственный интеллект; методика обучения; подготовка педагогов; цифровые технологии.

Для цитирования: Елисеев А. В. Анализ современных отечественных и зарубежных практик индивидуализации обучения информатике / А. В. Елисеев, Л. А. Шунина // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 46–59. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-46-59>

Original article

UDC 373.5.016:51

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-46-59

ANALYSIS OF MODERN DOMESTIC AND FOREIGN PRACTICE OF INDIVIDUALIZATION OF COMPUTER SCIENCE EDUCATION

Anton V. Eliseev^{1, a} ✉, Lyubov A. Shunina²

¹ Moscow City University,
Moscow, Russia

² Synergy University,
Moscow, Russia

^a eliseevav@mgpu.ru ✉, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

^b shuninala@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000x>

Abstract. The article analyzes modern practices in individualizing computer science instruction, encompassing theoretical and methodological foundations, technological tools, and pedagogical approaches. It describes both domestic and international experiences with individualization technologies — from the use of distance and adaptive educational resources to the design of individualized educational trajectories for students. A comparison of approaches to individualizing computer science instruction in Russia and abroad is provided based on a set of identified characteristics.

Keywords: individualization of education, informatics, artificial intelligence, teaching methodologies, teacher preparation, digital technologies.

For citation: Eliseev A. V. Analysis of modern domestic and foreign practice of individualization of computer science education / A. V. Eliseev, L. A. Shunina // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 2 (72). P. 46–59. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-46-59>

Введение

И ндивидуализация обучения рассматривается сегодня как одна из ключевых тенденций в системе образования. Современная школа стремится выполнить социальный заказ общества, нуждающегося в специалистах, способных к самостоятельному обучению и творческой самореализации, а значит, стоит перед задачей создания условий для наиболее полного раскрытия потенциала каждого обучающегося.

Особую актуальность данная тема приобретает при обучении информатике, так как уровень учащихся в части владения современными информационными технологиями (цифровая грамотность), сформированный вне образовательного процесса, может существенно различаться [1]. Информатика как учебный предмет обладает значительным дидактическим потенциалом

и прикладной направленностью, что позволяет применять широкий спектр методов и средств для адаптации образовательного процесса под потребности отдельного ученика [2; 3].

Исторически в педагогике сложились разные подходы к учету различий между учащимися. Процесс индивидуализации образовательного процесса рассматривали в своих работах многие педагоги и психологи (Я. А. Коменский, П. Серч, А. А. Кирсанов, Л. С. Выготский, А. Н. Леонтьев, А. А. Бударный, Г. Ф. Суворова, С. Д. Шевченко, И. Э. Унт, А. Н. Конева, В. П. Беспалько, М. Н. Скаткин, В. С. Мерлин, М. И. Махмутов, В. В. Давыдов и др.). В условиях информатизации образования реализация принципов индивидуализации получила новые возможности.

Цифровые технологии позволяют более гибко учитывать различия в стиле и темпе обучения, обеспечивать доступ к разнообразным информационным и образовательным ресурсам и формировать адаптивные учебные маршруты. Эти и другие аспекты отражены в работах С. Г. Григорьева, В. В. Гриншкуна, О. Ю. Заславской, И. В. Левченко, О. В. Улыбиной, А. Р. Ягудиной и др.) Грамотно применяя цифровые технологии, учитель информатики может комбинировать формы работы (лекции, практикумы, проектная деятельность, дистанционные модули и др.) в соответствии с потребностями конкретных учеников. Однако внедрение таких практик требует методологической обоснованности и соответствующей подготовки педагогов.

Методы исследования

Данная работа ставит целью обобщить теоретико-методологические основы индивидуализации обучения информатике, проанализировать технологические и методические решения в данной области в России и за рубежом, а также рассмотреть опыт подготовки учителей информатики к работе в условиях индивидуализированного обучения. Структура статьи включает разделы, посвященные теоретико-методологическим основаниям индивидуализации обучения информатике; анализу технологических средств и педагогических подходов к индивидуализации в отечественной и зарубежной практике; рассмотрению системы подготовки педагогов (на примере нескольких ведущих педагогических вузов) к реализации индивидуализированного подхода в обучении.

Такой комплексный обзор позволит выявить современные тенденции и лучшие практики, а также сформулировать рекомендации для дальнейшего развития персонализации обучения информатике и совершенствования педагогического образования.

Результаты исследования

Индивидуализация обучения опирается на ряд психолого-педагогических теорий и принципов, которые обосновывают необходимость адаптации учебного процесса под способности, уровень знаний и мотивацию отдельного учащегося. В основе индивидуализированного подхода лежит личностно ориентированная парадигма обучения, рассматривающая учащегося как активного субъекта образования, обладающего уникальным опытом, стилем познания и темпом развития [4]. Согласно этой парадигме, задача школы — создать условия для максимального раскрытия индивидуальных способностей и талантов обучающихся, развития их самостоятельности и инициативы. Теоретические корни такого подхода прослеживаются в трудах как зарубежных, так и отечественных педагогов и психологов: от идеи «обучения в зоне ближайшего развития» Л. С. Выготского (предполагающей индивидуальную поддержку учащегося на уровне, чуть превосходящем текущие возможности) до концепции разноуровневого обучения и дифференциации содержания, развитых в отечественной методике [5–7].

В контексте преподавания информатики индивидуализация приобретает особую значимость по нескольким причинам. Во-первых, как упоминалось выше, уровень предварительной подготовки школьников в области информатики и владения информационно-коммуникационными технологиями может значительно различаться и причин этого различия может быть много. Во-вторых, информатика как научная область интегрирует теоретические и прикладные компоненты, а значит, в ходе обучения учащиеся могут продемонстрировать разные наклонности — к абстрактному алгоритмическому мышлению либо к практико-ориентированной работе с устройствами.

Этими и другими особенностями и обуславливается необходимость построения индивидуальных траекторий изучения курса информатики, которые включали бы: учет индивидуального темпа обучения; адаптацию уровня сложности материала под уровень знаний учащегося; использование разнообразных каналов восприятия информации в соответствии с преобладающим когнитивным стилем; предоставление определенной автономии в обучении — возможности делать выбор задач или проектов по интересам, планировать последовательность изучения тем и пр.

Например, как отмечает А. А. Филатова, индивидуализация предполагает, что на уроке в центр ставится ученик, который сам может определять темп работы, уровень сложности заданий, осваивать новый материал и применять знания на практике, получая при этом адекватную обратную связь [8]. Таким образом, индивидуализация связана с принципами развивающего обучения и андрагогическими подходами (особенно в работе со старшеклассниками и студентами), предполагающими более равноправное взаимодействие учителя и учащегося. Вместе с тем важно разграничивать индивидуализацию и близкое к ней понятие дифференциации обучения. Дифференцированный

подход, как правило, реализуется через разделение учащихся по группам или уровням освоения материала. В практике обучения информатике традиционно применяются уровневые задания: базовый, повышенный и высокий уровни сложности для разных учеников [9].

Дифференциация может быть содержательной (изучение тем на разной глубине), по темпу (ускоренное обучение для продвинутых и больше времени на освоение для остальных) или по форме поддержки (например, для слабых учеников — дополнительные консультации). Индивидуализация же выходит за рамки фиксированных групп, стремясь предоставить каждому ученику уникальную траекторию. При индивидуализированном подходе учитель не только разделяет класс на условные подгруппы, но и внутри этих групп работает с каждым учеником, учитывая его личностные особенности, интересы, мотивы. В идеале индивидуализация подразумевает составление индивидуального учебного плана или хотя бы гибкое вариативное наполнение для каждого учащегося.

Методологической основой индивидуализации обучения информатике служит также парадигма компетентностного подхода [10; 11]. Данный подход ориентирован на достижение каждым обучающимся определенных результатов (овладение конкретными умениями, сформированность компетенций), но пути достижения могут быть индивидуальными. Например, одна группа учеников может освоить навык программирования через проектную деятельность (создавая собственный проект), другая — через решение набора типовых задач, а третья — через исследование и презентацию алгоритмов. В этом случае учитель должен гибко конструировать учебный процесс, подбирая такие задания, которые в конечном итоге сформируют у обучающихся необходимые ключевые компетенции.

Таким образом, теоретико-методологические основания индивидуализации обучения информатике включают лично ориентированный подход, дифференциацию и вариативность обучения, компетентностную и развивающую парадигмы, опору на психологические особенности учащихся. Эти идеи задают принципы разработки методик: гибкость содержания и форм, анализ индивидуального прогресса каждого ученика, создание ситуаций успеха для всех обучающихся, обеспечение самостоятельной деятельности и т. д. Далее, на примере нескольких образовательных учреждений, рассмотрим, как данные принципы реализуются на практике и каковы роль и место современных информационно-коммуникационных технологий.

Современные технологии существенно расширяют возможности индивидуализации обучения информатике, что многократно описано как в отечественных, так и в зарубежных источниках [12–15]. Можно выделить целый ряд подходов — от использования электронных образовательных платформ до проектирования индивидуальных учебных маршрутов, в том числе с использованием инновационных технологий (иммерсивные технологии, искусственный интеллект и др.) [16]. Рассмотрим некоторые из них.

Использование системы управления обучением (Learning Management Systems, LMS) позволяет выстраивать для учащихся индивидуальные траектории: каждый ученик может осваивать материал в своем темпе, получать в электронном виде задания, которые адаптируются под уровень его успехов, и сразу видеть результаты через автоматизированный контроль. На сегодняшний день LMS наиболее часто применяется как инструмент дистанционной формы обучения. Широкое распространение произошло в период пандемии, а теперь подобные платформы активно продолжают использоваться в модели смешанного обучения, когда часть занятий проводится очно, а часть — онлайн [17]. Это открывает путь к адаптивному обучению информатике: на основе настроек система может подбирать для ученика следующий модуль или упражнение на основе результатов предыдущего контроля. За рубежом персонализированные системы встречаются, например, на платформах вроде Khan Academy, где алгоритмы рекомендательной системы предлагают каждому ученику индивидуальный набор задач по программированию или другим разделам информатики, в зависимости от его успехов.

Другое важное направление — разработка и внедрение адаптивных обучающих программ и интеллектуальных систем обучения (Intelligent tutoring system) [18]. В мировой практике известны примеры программ, обучающих программированию или основам информатики, в режиме реального времени подстраивающихся под действия учащегося. Эти системы, часто основанные на технологиях искусственного интеллекта, анализируют решения ученика, его ошибки и успехи и выбирают следующий шаг обучения соответственно [19]. В России подобные системы также начинают развиваться в рамках концепции цифровой образовательной среды; ведутся исследования по применению больших данных и алгоритмов машинного обучения для персонализации обучения школьников [20]. Хотя внедрение технологий искусственного интеллекта в школах еще ограничено, перспективы их использования связаны с созданием более гибких обучающих систем, способных заменить классический учебник на динамический образовательный контент, подстраивающийся под каждого [21].

Важно подчеркнуть, что индивидуализация реализуется не только через информационные технологии, но и посредством педагогических дизайн-решений [22]. Одним из таких решений является модульная организация курса [24; 26]. Например, в некоторых вузах используется модульная технология обучения информатике, которая предполагает, что студенты могут выбирать последовательность или глубину изучения отдельных тем (модулей). В школьной информатике элементы модульности проявляются при профильном обучении: можно выстроить курс из базовых и продвинутых модулей (например, «Алгоритмизация и программирование» базового уровня и углубленного, по выбору). Выбор учеником дополнительных элективных курсов еще одна форма индивидуализации.

Зарубежный опыт (на примере финской школы) показывает эффективность широкой сетки элективных предметов, благодаря чему старшеклассники

формируют персонализированные учебные планы, концентрируясь на интересующих их направлениях ИТ (робототехника, веб-дизайн и т. д.). В школах Великобритании заметна тенденция интеграции информатики с другими STEM-направлениями, с предоставлением ученикам проектов на стыке наук, что позволяет каждому найти свою нишу и проявить индивидуальные склонности. В Японии система кредитов в средней и старшей школе дает возможность самостоятельного выбора дисциплин для изучения, фактически позволяя индивидуализировать учебный план старшеклассника по примеру вузовской траектории [24].

Отечественный опыт также отражает стремление к внедрению индивидуальных образовательных траекторий. Так, федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения декларируют вариативность и индивидуализацию: например, в старшей школе вводится «Индивидуальный проект», выбор профильных курсов, курсов по выбору. Важно отметить, что данные подходы имеют дидактическую поддержку, в том числе и за счет электронных образовательных ресурсов. В «Московской электронной школе», «Российской электронной школе» и ряде других цифровых образовательных платформ учителю предоставлены инструменты для подбора материалов различной сложности и типов для разных учеников [25].

Отдельного упоминания заслуживает поддержка обратной связи и мониторинга достижений учащихся. В индивидуализированном обучении информатике возрастает роль текущего контроля не для выставления оценки, а для корректировки траектории обучения каждого ученика. Современные средства позволяют автоматизировать часть контроля — онлайн-тесты, системы проверки программного кода — и тем самым освобождают время учителя для анализа результатов и консультаций. К. А. Поляков подчеркивает, что обратная связь является ключевым элементом индивидуализации: оперативное получение учеником результата и рекомендаций способствует его самоанализу и саморегуляции [26].

В российской практике учителя информатики используют как стандартные (электронный журнал, систематические мини-тестирования после темы), так и специализированные средства (например, системы онлайн-judge для автоматической проверки задач по программированию), что позволяет каждому учащемуся двигаться дальше после освоения материала, а при затруднениях — возвращаться к пройденному. Зарубежные школы демонстрируют опыт внедрения панели мониторинга для учителя, где в режиме реального времени виден прогресс всех учеников по темам. Это часть концепции «Data-driven instruction», помогающей персонализировать обучение на основе данных [27]. Таким образом, и в России, и за рубежом сформировалось понимание того, что информатика как динамично развивающаяся дисциплина требует отхода от унифицированного обучения.

Обобщая вышеизложенное, сравним некоторые характеристики подходов к индивидуализации обучения информатике в России и за рубежом (табл.).

Таблица

**Сравнительный анализ технологических подходов
к индивидуализации обучения информатике¹**

Аспект	Российская практика	Зарубежная практика
Цифровые ресурсы	Электронные образовательные платформы (например, «Московская электронная школа») позволяют учителю выбирать материалы и тесты под уровень учеников; адаптивные системы еще в стадии внедрения, тестируются в рамках нацпроекта «Цифровая школа»	Широкое применение адаптивных <i>learning platforms</i> (Khan Academy, Code.org и др.) с автоматизированной подстройкой задач под ученика; развит рынок интеллектуальных тьюторных систем и образовательных приложений с искусственным интеллектом
Вариативность курсов	В старшей школе — выбор профилей (например, ИТ-класс) и элективов по информатике; в вузах — модули по выбору в рамках подготовки учителей информатики; начинают применяться индивидуальные учебные планы в профильных классах	Гибкие учебные планы: в США и Европе учащиеся старшей школы могут выбирать предметы по интересам (AP Computer Science или ИТ-курсы на выбор); в Финляндии и Японии — кредитная система выбора предметов в старшей школе, позволяющая персонализировать набор курсов
Методы обучения	Дифференциация содержания и заданий внутри класса: учителя используют разноуровневые задания, проекты для сильных учеников, индивидуальные консультации для отстающих; развивается практика проектного обучения и наставничества (учитель как тьютор)	Акцент на активные методы: <i>project-based learning</i> и <i>flipped classroom</i> широко распространены, что дает возможность сильным ученикам работать над собственными проектами в своем темпе, а учителю — точно помогать тем, кто отстает; персональный наставник или консультант у ученика — обычная практика (например, в США — консультанты по учебному плану)
Роль учителя	Постепенный переход от роли транслятора знаний к обязанностям фасилитатора и наставника, особенно в профильных ИТ-классах и кружках. Однако в массовой школе нагрузка учителя высока, что затрудняет индивидуальную работу с каждым	Учитель выступает как коуч: планирует индивидуальные цели с учеником, отслеживает прогресс с помощью данных (рейтинг успехов, электронный журнал), часто работает в паре с ассистентами или используя ПО. В ряде стран снижено число учеников

¹ В таблице представлен сравнительный анализ не всех технологических подходов к индивидуализации обучения информатике.

Аспект	Российская практика	Зарубежная практика
	учеником. Требуется повышение квалификации педагогов в области персонализации обучения	на учителя, что облегчает индивидуальный подход; подготовка учителей включает специальные модули по дифференциации обучения и работе с разнородным классом

Можно заметить, что общая тенденция сводится к расширению вариативности образования и активному использованию цифровых инструментов. При этом важно отметить, что технологии — лишь средство: сами по себе они не гарантируют индивидуализации. Решающее значение остается за учителем и политикой образовательной организации в вопросах применения тех или иных технологий.

Заключение

Индивидуализация обучения информатике в современном образовании выступает неотъемлемым условием повышения качества и эффективности учебного процесса. Проведенный анализ показал, что индивидуализация имеет прочные теоретико-методологические основания в педагогике и психологии, опираясь на принципы личностно ориентированного и развивающего обучения, и отличается от близкого понятия дифференциации большей глубиной учета уникальности каждого обучающегося. Реализация этих принципов стала значительно более достижимой благодаря развитию технологий информатизации образования. Изученный российский и зарубежный опыт демонстрирует, что системы образования разных стран движутся к предоставлению учащимся более гибких, персональных траекторий обучения, интегрируя в учебный процесс электронные ресурсы, адаптивные программы, проектные методики [29].

Вместе с тем индивидуализация обучения информатике — это вопрос не столько технологий, сколько готовности педагогов менять традиционные подходы [25]. Учитель в персонализированной образовательной среде берет на себя новые роли: он аналитик (отслеживает данные о прогрессе учеников), наставник (помогает ставить цели и мотивирует), дизайнер (разрабатывает учебные сценарии с вариативными путями). Для успешного выполнения этих ролей требуется соответствующая подготовка и поддержка будущих педагогов. В этой связи продолжением данного исследования станет изучение и анализ опыта ведущих вузов, осуществляющих подготовку учителей информатики.

Список источников

1. *Гриншкун В. В.* О необходимости формирования цифровой образовательной среды для подготовки будущих педагогов / В. В. Гриншкун, Т. Н. Суворова, Л. А. Шунина // Известия Российской академии образования. 2024. № 3 (67). С. 162–180.
2. *Гринева Е. С.* Образовательный потенциал веб-квестов в формировании профессиональных навыков будущих специалистов / Е. С. Гринева, Г. А. Миночкина, М. У. Ярычев // Мир науки, культуры, образования. 2024. № 3 (106). С. 349–352.
3. *Левченко И. В.* Особенности подготовки по программированию будущих учителей информатики / И. В. Левченко, А. Р. Садыкова, Д. Б. Абушкин [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2021. Т. 18. № 4. С. 337–346.
4. *Григорьев С. Г.* Информатизация образования. Фундаментальные основы и практические приложения: учебник / С. Г. Григорьев, В. В. Гриншкун. Воронеж: Научная книга, 2014. С. 126–132.
5. *Выготский Л. С.* Педагогическая психология / Л. С. Выготский; под ред. В. В. Давыдова. М.: АСТ, 2009. 671 с.
6. *Рузаков А. А.* Система дифференцированных заданий для формирования у обучающихся универсальных учебных действий по теме «Базы данных. Поиск информации» / А. А. Рузаков // Информатика в школе. 2022. № 2 (175). С. 65–70.
7. *Филиппова Н. А.* Дифференциация и индивидуализация в обучении как условие развития творческих способностей студентов (бакалавров) / Н. А. Филиппова // Образование и наука: современные тренды: коллективная монография / гл. ред. О. Н. Широков. Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2018. С. 256–270.
8. *Филатова А. А.* Индивидуализация и дифференциация обучения на уроках информатики / А. А. Филатова // Концепт. 2017. Т. 30. С. 62–65.
9. *Eliseev A. V.* Robotic constructor as a means of teaching C++ programming to high school students / A. V. Eliseev // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2024. Т. 21. № 3. С. 297–307.
10. *Сафонова О. Ю.* Использование компетентного подхода на уроках информатики // Вестник Института образования человека. 2014. № 1. С. 115–120.
11. *Ахсутова А. А.* Вопросы совершенствования обучения информатике в условиях компетентного подхода / А. А. Ахсутова // Известия КГТУ им. И. Раззакова. 2020. № 53. С. 37–39.
12. *Barbosa P. L. S.* Adaptive learning in computer science education: A scoping review / P. L. S. Barbosa, R. A. F. do Carmo, J. P. P. Gomes, W. Viana // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. № 8. P. 9139–9188.
13. *Lapenok M. V.* The Methodology of Development of Electronic Educational Resources for Learning of General Scientific Disciplines in Non-native Language / M. V. Lapenok, A. M. Lozinskaya, L. G. Shestakova [et al.] // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2019. Vol. 144. P. 127–137.
14. *Plooy E.* Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement / E. Plooy, D. Casteleijn, D. Franzsen // Heliyon. 2024. № 10 (21). P. e39630.

15. *Monga M.* Innovation and Technology in Computer Science Education / M. Monga, V. Lonati, E. Barendsen [et al.]. Milan: Association for Computing Machinery, 2024. Vol. 1. P. 534–540.
16. *Терехов С. В.* Технологии искусственного интеллекта как инструмент трансформации системы образования в условиях цифровой экономики / С. В. Терехов, Л. А. Терехова, Н. А. Озерова // Экономика образования. 2023. № 3 (136). С. 79–92.
17. *Полуянова В. А.* Использование моделей смешанного обучения при формировании общих компетенций на уроках информатики в Якутском институте водного транспорта / В. А. Полуянова, Е. Н. Нохтуева // Транспортные системы: безопасность, новые технологии, экология. Якутск: Якутский институт водного транспорта. 2022. С. 307–311.
18. *Елисеев А. В.* Обучение программированию с использованием робототехнических конструкторов в школьном курсе информатики / А. В. Елисеев // #ScienceJuice2021: сборник тезисов студенческой открытой конференции (Москва, 22–26 ноября 2021 г.). М.: Парадигма, 2021. С. 78–81.
19. *Абдюханов Р. Х.* Современная {цифровая} дидактика / Р. Х. Абдюханов, В. И. Абрамов, С. И. Ашманов [и др.]. М.: А-Приор, 2023. 140 с.
20. *Xu T.* AI-Driven Virtual Teacher for Enhanced Educational Efficiency: Leveraging Large Pretrain Models for Autonomous Error Analysis and Correction / T. Xu, Yi-Fan Zhang, Zhendong Chu, Shen Wang, Qinqsong Wen. 2024. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.09403>.
21. *Юркова А. В.* Индивидуализация обучения информатике с помощью дистанционных технологий / А. В. Юркова // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2015. № 5 (9). С. 136–137.
22. *Комиссаров А.* От преподавателя до педдизайнера за неделю. Как создать цифровую образовательную среду и где этому учат. 08.12.2020 / А. Комиссаров // Vc.ru: [сайт]. URL: <https://vc.ru/education/185128-ot-prepodavatelya-do-peddizainera-zanedelyu-kak-sozdat-cifrovuyu-obrazovatelnuyu-sredu-i-gde-etomu-uchat> (дата обращения: 02.02.2025).
23. *Кравец О. Я.* Виды и формы индивидуализации обучения информатике студентов технического вуза / О. Я. Кравец, О. Ю. Заславская // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2011. № 1. С. 61–67.
24. *Гриншкун В. В.* Отечественный и зарубежный опыт организации образовательного процесса на основе построения индивидуальных образовательных траекторий / В. В. Гриншкун, А. А. Заславский // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2020. № 1 (51). С. 7–15.
25. *Гриншкун В. В.* Фронтиры «Московской электронной школы» / В. В. Гриншкун, И. М. Реморенко // Информатика и образование. 2017. № 7 (286). С. 3–8.
26. *Поляков К. Ю.* Методические материалы по информатике и программное обеспечение для школьников и учителей / К. Ю. Поляков // Преподавание, наука и жизнь: сайт Константина Полякова. URL: <https://kpolyakov.spb.ru/> (дата обращения: 02.04.2025).
27. *Lee S.* 8 Trends Driving Data-Driven Instruction in Today's Classrooms. March 27, 2025 / S. Lee // Number Analytics: [website]. URL: <https://www.numberanalytics.com/blog/8-trends-driving-data-driven-instruction-todays-classrooms> (дата обращения: 02.02.2025).

28. *Елисеев А. В.* О возможностях применения генеративных нейронных сетей при подготовке учебных материалов по дисциплине «Современные информационные технологии» / А. В. Елисеев, Н. С. Корнева // Шамовские чтения: сб. ст. XVI Междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х т. (Москва, 25 января – 03 февраля 2024 г.). М.: Научная школа управления образовательными системами, 2024. С. 531–533.

29. *Гриншкун В. В.* Подходы к индивидуализации обучения школьников на основе использования иерархий для автоматизации содержательного наполнения образовательных ресурсов / В. В. Гриншкун, Л. А. Шунина // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования: сборник тезисов докладов Междунар. науч. конф. (Елец, 01–03 октября 2021 г.). Елец: Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина, 2021. С. 10–16.

References

1. *Grinshkun V. V.* On the need to form a digital educational environment for the training of future teachers / V. V. Grinshkun, T. N. Suvorova, L. A. Shunina // News of the Russian Academy of Education. 2024. No. 3 (67). P. 162–180.

2. *Grineva E. S.* The educational potential of web quests in the formation of professional skills of future specialists / E. S. Grineva, G. A. Minochkina, M. U. Yarychev // The world of science, culture, and education. 2024. No. 3 (106). P. 349–352.

3. *Levchenko I. V.* Features of programming training for future computer science teachers / I. V. Levchenko, A. R. Sadykova, D. B. Abushkin, [et al.] // RUDN Journal of Informatization in Education. Series: Informatization of education. 2021. Vol 18. No. 4. P. 337–346.

4. *Grigoriev S. G.* Informatization of education. Fundamental principles and practical applications: Textbook / S. G. Grigoriev, V. V. Grinshkun. Voronezh: Scientific Book, 2014. P. 126–132.

5. *Vygotsky L. S.* Pedagogical psychology / L. S. Vygotsky / edited by V. V. Davydov. Moscow: AST, 2009. 671 p.

6. *Ruzakov A. A.* A system of differentiated tasks for the formation of universal learning activities for students on the topic «Databases. Information search» / A. A. Ruzakov // Computer Science at school. 2022. No. 2 (175). P. 65–70.

7. *Filippova N. A.* Differentiation and individualization in education as a condition for the development of creative abilities of students (bachelors) / N. A. Filippova // Education and science: modern trends: A collective monograph / Chief editor O. N. Shirokov. Cheboksary: Interactive Plus Center for Scientific Cooperation, 2018. P. 256–270.

8. *Filatova A. A.* Individualization and differentiation of teaching in computer science lessons / A. A. Filatova // Concept. 2017. Vol. 30. P. 62–65.

9. *Eliseev A. V.* Robotic constructor as a means of teaching C++ programming to high school students / A. V. Eliseev // RUDN Journal of Informatization in Education. 2024. Vol. 21. No. 3. P. 297–307.

10. *Safonova O. Yu.* Using a competence-based approach in computer science lessons // Bulletin of the Institute of Human Education. 2014. No. 1. P. 115–120.

11. *Akhsutova A. A.* Issues of improving computer science education in the context of a competence-based approach / A. A. Akhsutova // Izvestiya I. Razzakov KSTU. 2020. No. 53. P. 37–39.

12. *Barbosa P. L. S.* Adaptive learning in computer science education: A scoping review / P. L. S. Barbosa, R. A. F. do Carmo, J. P. P. Gomes, W. Viana // Education and Information Technologies. 2024. Vol. 29. № 8. P. 9139–9188.

13. *Lapenok M. V.* The Methodology of Development of Electronic Educational Resources for Learning of General Scientific Disciplines in Non-native Language / M. V. Lapenok, A. M. Lozinskaya, L. G. Shestakova [et al.] // Smart Innovation, Systems and Technologies. 2019. Vol. 144. P. 127–137.
14. *Plooy E.* Personalized adaptive learning in higher education: A scoping review of key characteristics and impact on academic performance and engagement / E. Plooy, D. Casteleijn, D. Franzsen // Heliyon. 2024. № 10 (21). P. e39630.
15. *Monga M.* Innovation and Technology in Computer Science Education / M. Monga, V. Lonati, E. Barendsen [et al.]. Milan: Association for Computing Machinery, 2024. Vol. 1. P. 534–540.
16. *Terekhov S. V.* Artificial intelligence technologies as a tool for transforming the education system in the digital economy / S. V. Terekhov, L. A. Terekhova, N. A. Ozerova // Economics of education. 2023. No. 3 (136). P. 79–92.
17. *Poluyanov V. A.* The use of mixed learning models in the formation of general competencies in computer science lessons at the Yakutsk Institute of Water Transport / V. A. Poluyanov, E. N. Nokhtueva // Transport systems: safety, new technologies, ecology. Yakutsk: Yakutsk Institute of Water Transport. 2022. P. 307–311.
18. *Eliseev A. V.* Teaching programming using robotic constructors in a school computer science course / A. V. Eliseev // #ScienceJuice2021: Collection of abstracts of a student open conference (Moscow, November 22–26, 2021). Moscow: Paradigm, 2021. P. 78–81.
19. *Abdyukhanov R. H.* Modern {digital} didactics / R. H. Abdyukhanov, V. I. Abramov, S. I. Ashmanov [et al.]. Moscow: A-Prior, 2023. 140 p.
20. *Xu T.* AI-Driven Virtual Teacher for Enhanced Educational Efficiency: Leveraging Large Pretrain Models for Autonomous Error Analysis and Correction / T. Xu, Yi-Fan Zhang, Zhendong Chu, Shen Wang, Qinqsong Wen. 2024. URL: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2409.09403>.
21. *Yurkova A. V.* Individualization of computer science education using distance technologies / A. V. Yurkova // Bulletin of Omsk State Pedagogical University. Humanitarian studies. 2015. No. 5 (9). P. 136–137.
22. *Komissarov A.* From a teacher to a pedagogical designer in a week. How to create a digital educational environment and where it is taught. 08.12.2020 / A. Komissarov // Vc.ru: [website]. URL: <https://vc.ru/education/185128-ot-prepodavatelya-do-peddizainera-za-nedelyu-kak-sozdat-cifrovuyu-obrazovatelnyuyu-sredu-i-gde-etomu-uchat> (accessed: 02.02.2025).
23. *Kravets O. Ya.* Types and forms of individualization of computer science education for students of a technical university / O. Ya. Kravets, O. Yu. Zaslavskaya // RUDN Journal of Informatization in Education. 2011. No. 1. P. 61–67.
24. *Grinshkun V. V.* Domestic and foreign experience in organizing the educational process based on the construction of individual educational trajectories / V. V. Grinshkun, A. A. Zaslavsky // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2020. No. 1 (51). P. 7–15.
25. *Grinshkun V. V.* Frontiers of the «Moscow Electronic School» / V. V. Grinshkun, I. M. Remorenko // Informatics and Education. 2017. No. 7 (286). P. 3–8.
26. *Polyakov K. Yu.* Methodological materials on computer science and software for schoolchildren and teachers / K. Yu. Polyakov // Teaching, science and life: Konstantin Polyakov's website. URL: <https://kpolyakov.spb.ru/> (accessed: 02.04.2025).

27. Lee S. 8 Trends Driving Data-Driven Instruction in Today's Classrooms. March 27, 2025 / S. Lee // Number Analytics: [website]. URL: <https://www.numberanalytics.com/blog/8-trends-driving-data-driven-instruction-todays-classrooms> (accessed: 02.02.2025).

28. Eliseev A. V. On the possibilities of using generative neural networks in the preparation of educational materials on the discipline «Modern information technologies» / A. V. Eliseev, N. S. Korneva // Shamov readings: Collection of articles of the XVI International Scientific and Practical Conference: in 2 volumes (Moscow, January 25 – February 03, 2024). Moscow: Scientific School of Educational Systems Management, 2024. P. 531–533.

29. Grinshkun V. V. Approaches to individualizing school education based on the use of hierarchies to automate the content of educational resources / V. V. Grinshkun, L. A. Shunina // Fundamental problems of teaching mathematics, computer science and informatization of education: a collection of abstracts of the International Scientific Conference (Yelets, October 01–03, 2021). Yelets: I. A. Bunin Yelets State University, 2021. P. 10–16.

Статья поступила в редакцию: 05.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 05.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Антон Вячеславович Елисеев — ассистент департамента информатизации образования Института цифрового образования, Московский городской педагогический университет, Москва, Россия.

Anton V. Eliseev — Assistant of the Department of Educational Informatization at the Institute of Digital Education, Moscow City University, Moscow, Russia.

eliseevav@mgpu.ru, <https://orcid.org/0009-0003-4581-9212>

Шунина Любовь Андреевна — кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры информатики и ИКТ, Университет «Синергия», Москва, Россия.

Lyubov A. Shunina — Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computer Science and Information and Communication Technologies, Synergy University, Moscow, Russia.

shuninala@mgpu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6952-000x>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 371

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-60-69

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ КОЛЛАБОРАТИВНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В РОССИЙСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ОПЫТ, ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Светлана Сергеевна Бражникова

Курский государственный университет,

Курск, Россия

svetlana@brazhnikova-pro.ru

Аннотация. Статья анализирует внедрение цифровых инструментов (Miro, «Сферум», WeJe) в российское образование. Рассматривается их влияние на командную работу и развитие цифровых компетенций. Особое внимание уделяется ликвидации региональных диспропорций. На примере Курского государственного университета показаны практические результаты и вызовы цифровой трансформации: нехватка кадров и инфраструктурные ограничения. Предложены направления интеграции цифровых технологий в педагогику.

Ключевые слова: цифровая трансформация образования; цифровые коллаборативные инструменты; командная работа; проектное мышление; цифровые компетенции.

Для цитирования: Бражникова С. С. Современные цифровые коллаборативные инструменты в российском образовании: опыт, вызовы и перспективы / С. С. Бражникова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 60–69. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-60-69>

© Бражникова С. С., 2025

Original article

UDC 371

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-60-69

MODERN DIGITAL COLLABORATIVE TOOLS IN RUSSIAN EDUCATION: EXPERIENCE, CHALLENGES AND PROSPECTS

Svetlana S. Brazhnikova

Kursk State University,
Kursk, Russia
svetlana@brazhnikova-pro.ru

Abstract. The article analyzes the introduction of digital tools (Miro, Spherum, Weje) in Russian education. Their impact on teamwork and the development of digital competencies is considered. Special attention is paid to eliminating regional imbalances. Using the example of Kursk State University, practical results and challenges of digital transformation are shown: lack of personnel and infrastructure constraints. The directions of integration of digital technologies in pedagogy are proposed.

Keywords: digital transformation of education; digital collaborative tools; teamwork; project thinking; digital competencies.

For citation: Brazhnikova S. S. Modern digital collaborative tools in russian education: experience, challenges and prospects / S. S. Brazhnikova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 2 (72). P. 60–69. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-60-69>

Введение

Рост значимости цифровой трансформации в российском образовании обусловлен комплексом стратегических, экономических и технологических факторов. Во-первых, ключевую роль играют государственные инициативы, такие как утверждение стратегии цифровой трансформации до 2030 года, предполагающей интеграцию искусственного интеллекта (ИИ), больших данных (Big Data) и облачных сервисов. Примером служит внедрение платформы «Цифровой помощник ученика» для автоматизации рутинных задач педагогов. Во-вторых, переход к цифровой экономике требует подготовки кадров с компетенциями в вышеуказанных областях.

Согласно исследованиям НИУ ВШЭ, наблюдаемая трансформация рынка труда требует существенного обновления образовательных программ в контексте развития цифровых компетенций. Эксперты подчеркивают, что возрастающий спрос на специалистов, имеющих навыки работы с большими данными, алгоритмами ИИ и цифровыми платформами, обусловлен стратегическими приоритетами цифровой экономики и технологической модернизацией

предприятий. Анализ Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (НИУ ВШЭ) выявил, что 46 % российских организаций планируют внедрять цифровые технологии, что требует пересмотра компетенций сотрудников.

Каждая третья компания намерена сделать это в ближайшие пять лет, что усиливает потребность в кадрах с навыками работы с современными ИТ-инструментами [1]. Базовые цифровые навыки (работа с электронными таблицами, презентациями) остаются слабым местом у 55 % населения, включая молодежь, это подчеркивает необходимость системных изменений в образовании [2].

Параллельно усиливается фокус на развитии навыков командной работы и проектного мышления. Согласно исследованиям, многие работодатели фиксируют дефицит мягких навыков (soft skills) у выпускников, включая коммуникацию и управление проектами [3]. Это связано с растущей популярностью кросс-функциональных команд, особенно в распределенных ИТ-компаниях. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) закрепляют компетенции командной работы как обязательные, а школы внедряют различные методики, направленные на формирование взаимной ответственности и сплоченности коллектива. При этом использование цифровых инструментов (Miro, Trello) сокращает время координации деятельности на 40 %, а вовлеченность обучающихся повышается на 25 %, что подтверждает педагогическую эффективность проектной деятельности [4].

Однако процесс сталкивается с вызовами. Современные исследования свидетельствуют о сохраняющемся цифровом неравенстве в образовательном пространстве России, особенно выраженном в контексте региональной дифференциации доступа к широкополосному интернету и цифровым технологиям. Параллельно с этим наблюдается значительный кадровый дефицит, выражающийся в недостаточной подготовленности педагогических работников к использованию современных цифровых инструментов. Как отмечается в исследованиях, посвященных повышению квалификации педагогов, ключевым дефицитом становится неумение организовать эффективное взаимодействие с поколением Z в цифровой среде. Данная проблема усугубляется неравномерным распределением технологической инфраструктуры между городскими и сельскими образовательными учреждениями, что создает предпосылки для формирования устойчивого образовательного неравенства.

Для преодоления указанных барьеров требуется комплексный подход, интегрирующий как инфраструктурную модернизацию образовательных учреждений, так и системное обучение педагогических кадров. Перспективным направлением развития системы образования представляется создание региональных центров цифрового образования с функцией координации формального и неформального образования педагогов, что позволит обеспечить непрерывную профессиональную поддержку и апробацию инновационных

образовательных технологий. Параллельно с этим необходима трансформация системы повышения квалификации преподавателей на основе принципов открытости и непрерывности обучения, с акцентом на формирование практических компетенций в области применения цифровых инструментов и ИИ в образовательном процессе.

Таким образом, в свете выявленных противоречий, очевидна необходимость комплексного пересмотра образовательных парадигм в условиях цифровой трансформации общества. Совокупность факторов, включающих государственные стратегические инициативы, трансформацию требований рынка труда и растущий дефицит цифровых компетенций, формирует объективный запрос на интеграцию современных технологических решений в педагогическую практику. При этом принципиальное значение приобретает не только преодоление инфраструктурных ограничений и повышение квалификации педагогических кадров, но и переосмысление методологических подходов к организации образовательного процесса. В данном контексте цифровые коллаборативные инструменты выступают не просто технологическим дополнением, но системообразующим элементом новой образовательной экосистемы, обеспечивающим синергию развития предметных знаний и метапредметных навыков. Внедрение коллаборативных платформ и сервисов позволяет одновременно решать несколько критических задач: формирование навыков командной работы и проектного мышления; развитие цифровых компетенций участников образовательного процесса; преодоление региональных диспропорций посредством создания единой коммуникационной среды.

Анализ российской образовательной экосистемы показывает, что цифровые коллаборативные инструменты, адаптированные к требованиям федеральных стандартов, оптимизируют командное взаимодействие и формируют новую методологическую базу, соответствующую цифровой экономике, что способствует преодолению системных ограничений российского образования.

Такие сервисы, как Miro и «Яндекс Трекер», обеспечивают синхронную работу над проектами даже в условиях территориальной разобщенности. Платформа Weje позволяет создавать интерактивные доски с возможностями совместного редактирования документов, добавления видео и графики, что сокращает время координации на 30–40 %. Платформа «Российская электронная школа» (РЭШ) предоставляет доступ к большому количеству учебных материалов, включая видеоуроки, интерактивные задания и тесты. Согласно данным Министерства просвещения РФ, на платформе представлено более 5 тысяч учебных материалов и около 122 тысяч интерактивных заданий. РЭШ активно используется для дистанционного обучения и как дополнение к традиционным урокам. Система «Цифровой помощник ученика» разрабатывается как часть инициативы по цифровизации образования. Ее цель — анализировать успеваемость учащихся и формировать индивидуальные образовательные траектории. Этот инструмент направлен на устранение пробелов в знаниях и адаптацию учебного процесса под потребности каждого ученика.

Федеральный проект «Цифровая образовательная среда» интегрирует в российский образовательный ландшафт комплекс коллаборативных технологий, способствующих формированию устойчивых инструментальных компетенций обучающихся и педагогов. Центральное место в экосистеме занимает отечественная платформа «Сферум», реализующая функционал видеоконференций, асинхронной коммуникации и распределения проектных задач, что обеспечивает многоуровневое взаимодействие между субъектами образовательного процесса. Параллельно происходит интеграция систем управления обучением (LMS), в том числе адаптивных модулей Moodle и Google OpenClass, позволяющих формировать коллективные рабочие пространства с дифференцированным доступом и возможностью синхронного редактирования документов. Инфраструктурное развитие дополняется облачными хранилищами на базе российских разработок, обеспечивающими кросс-платформенный доступ к образовательным материалам, а также экспериментальными VR-лабораториями, которые создают иммерсивную среду для совместного решения учебных задач. Полифункциональность данных инструментов выступает предиктором эффективности в преодолении региональной дифференциации доступа к образовательным ресурсам, однако существенным модератором их имплементации становится системная подготовка педагогических кадров в области координации проектной деятельности и организации опосредованного информационными технологиями взаимодействия участников образовательного процесса.

Цифровые коллаборативные инструменты играют ключевую роль и в организации проектной деятельности в российском образовании, обеспечивая эффективное взаимодействие участников и способствуя развитию необходимых навыков. Эти инструменты позволяют учащимся работать в команде (независимо от их географического положения, что особенно актуально в условиях удаленного обучения и гибридных форматов), обеспечивают технологическую поддержку, а также формируют среду для развития критического мышления и кооперативных навыков. Они создают пространство для совместной работы, где обучающиеся могут обмениваться идеями, обсуждать проекты и совместно решать задачи.

Использование цифровых инструментов для совместной работы в обучении значительно повышает интерес учащихся к учебе, как показывают исследования в области педагогической психологии. Платформы, такие как Flyvi и Supra, способствуют лучшему пониманию учебного материала благодаря визуализации информации. Применение интерактивных досок в совместном обучении делает процесс более динамичным и активным, позволяя учащимся не только получать информацию, но и активно участвовать в обсуждении. Совместная работа над визуальными моделями в проектах помогает улучшить усвоение знаний и развитие навыков самоанализа.

Методы исследования

Теоретический анализ цифровых коллаборативных инструментов требует проверки на практике через изучение конкретных образовательных проектов, которые показывают их возможности для изменений. Особенно интересны проекты, которые объединяют несколько цифровых платформ в одну систему для совместной деятельности. Они показывают, как можно использовать коллаборативные технологии в различных аспектах, демонстрируя не только технические возможности платформ, но и их потенциал для развития профессиональных навыков будущих педагогов.

Эмпирическая верификация теоретических положений о трансформативном потенциале цифровых коллаборативных инструментов была проведена с помощью анализа образовательной практики, реализованной в Курском государственном университете. В рамках дисциплины «Использование информационной образовательной среды в проектной деятельности» (третий курс) студенты выполняют комплексные проекты, используя весь спектр освоенных методик и цифровых инструментов [5]. Для оценки полезности цифровых платформ был проведен опрос среди 114 студентов, завершивших курс.

Результаты исследования

Согласно данным опроса, 92 % респондентов отметили, что использование цифровых коллаборативных инструментов способствовало развитию профессиональных навыков, включая работу с цифровыми сервисами, анализ данных и командное взаимодействие. Наиболее востребованной оказалась платформа Miro, которая использовалась для визуализации проектных задач и координации командной работы: 87 % студентов указали, что работа с этими инструментами позволила улучшить организацию совместной деятельности и сократить время на выполнение задач.

Кроме того, практически все участники опроса (97 %) использовали возможности совместного редактирования документов, из них 83 % подчеркнули, что совместное редактирование документов существенно повысило эффективность командной работы благодаря возможности одновременного внесения правок несколькими участниками, удобству отслеживания изменений и комментариев, а также сокращению времени на согласование текстов и финальную подготовку материалов. Качественные ответы студентов также подтвердили важность этих инструментов для формирования навыков коллективного взаимодействия. Один из участников отметил: «Работа в “Google Документах” позволила нашей команде быстро согласовывать текст отчета, избегая путаницы с версиями документа». Этот опыт демонстрирует трансформативный потенциал цифровых платформ в организации образовательного процесса.

Важным компонентом проектной деятельности является интеграция сервисов тестирования для оценки знаний и контроля усвоения материала. В рамках курса использовались такие платформы, как «Яндекс Формы», Online Test Pad, Quizlet, Google Forms и другие, которые предоставляют широкий спектр возможностей для создания интерактивных заданий и тестов. Опрос показал, что 78 % студентов положительно оценили использование тестирующих сервисов в проектной работе, отмечая их преимущества: оперативную проверку знаний, интерактивный формат заданий, повышающий мотивацию, и адаптивные тесты для индивидуализации образовательного процесса.

Внедрение цифровых сервисов в проектную деятельность меняет традиционные способы взаимодействия, делая их более эффективными и улучшая обмен информацией. Важно, что проект успешно преодолевает технические проблемы при создании единого коммуникационного пространства, отражая современные тенденции в интеграции педагогического проектирования и цифровых инструментов для совместной работы.

Проведенное исследование подтвердило, что цифровые коллаборативные инструменты обладают высоким потенциалом для улучшения образовательного процесса. Анализ проектной деятельности студентов Курского государственного университета выявил, что интеграция таких платформ, как Miro, способствует не только оптимизации командного взаимодействия, но и развитию профессиональных компетенций, включая цифровую грамотность, навыки анализа данных и эффективной коммуникации. Высокий процент положительных отзывов студентов (92 % опрошенных отметили развитие профессиональных навыков) указывает на значимость использования цифровых инструментов в образовательных проектах.

Таким образом, эмпирические данные свидетельствуют о том, что цифровые инструменты не только повышают качество образовательного процесса, но и формируют у студентов ключевые навыки XXI века. Эти результаты доказывают необходимость дальнейшего внедрения и совершенствования цифровых технологий в педагогической практике для обеспечения ее соответствия современным требованиям.

Данный кейс подтверждает потенциал цифровых решений для создания гибких образовательных экосистем, сочетающих индивидуализацию контента с возможностью масштабирования. Интеграция инструментов совместного редактирования и тестирования в проектную деятельность способствует формированию у студентов метапредметных компетенций, таких как управление информацией, критическое мышление и работа в команде. Кроме того, использование данных технологий позволяет преодолеть территориальные барьеры и создать единое коммуникативное пространство для взаимодействия участников.

Заключение

Проведенное исследование современных цифровых коллаборативных инструментов в российском образовании позволяет сформулировать ряд существенных выводов, имеющих теоретическую и практическую значимость. Цифровая трансформация образовательной системы России представляет собой многоаспектный процесс, детерминированный комплексом стратегических ориентиров государственной политики, изменением требований рынка труда и необходимостью преодоления регионального цифрового неравенства.

Коллаборативные платформы выступают не просто технологическим дополнением, но системообразующим элементом новой образовательной экосистемы, обеспечивающим синергию развития предметных знаний и метапредметных навыков. Высокая адаптивность таких инструментов, как Migo, «Яндекс Трекер», Weje, «Сферум» и других отечественных разработок, позволяет интегрировать их в различные форматы образовательной деятельности, преодолевая пространственно-временные ограничения традиционного обучения.

Эмпирическая верификация теоретических положений, осуществленная на базе Курского государственного университета, убедительно демонстрирует трансформативный потенциал цифровых коллаборативных инструментов. Полученные результаты свидетельствуют о формировании у обучающихся не только инструментальных компетенций, но и навыков критического мышления, эффективной коммуникации и проектного управления. Особенно значимым представляется выявленный эффект сокращения временных затрат на координацию деятельности при повышении качества образовательных продуктов.

В перспективе дальнейшего исследования данной проблематики целесообразно сосредоточить внимание на разработке методологических оснований конвергенции педагогического дизайна и цифровых технологий, а также на изучении долгосрочных эффектов внедрения коллаборативных инструментов в образовательную практику. Актуальным направлением видится и разработка системы мониторинга эффективности использования цифровых платформ с учетом различных образовательных контекстов.

Таким образом, цифровые коллаборативные инструменты представляют собой не только средство модернизации образовательного процесса, но и значимый фактор формирования новой педагогической парадигмы, отвечающей вызовам цифровой экономики. Развитие данного направления потребует консолидации усилий педагогического сообщества, IT-специалистов и управленческих структур для создания целостной экосистемы цифрового образования, обеспечивающей преемственность и непрерывность образовательных траекторий на всех уровнях подготовки.

Список источников

1. *Вертинская А. В.* Топ-15 компетенций и навыков в цифровой сфере / А. В. Вертинская, С. В. Черногорцева // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. 2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/540276172.html> (дата обращения: 30.03.2025).
2. *Попов Е. В.* Цифровые навыки населения в регионах России / Е. В. Попов, Е. А. Стрельцова // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. 2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/767681612.html> (дата обращения: 30.03.2025).
3. *Варшавская Е. Я.* Дефицит навыков выпускников вузов — исследование Высшей школы бизнеса ВШЭ / Е. Я. Варшавская, В. И. Кабалина, У. С. Подвербных // Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. 2025. URL: <https://gsb.hse.ru/news/911723240.html> (дата обращения: 30.03.2025).
4. *Иванова Л. В.* Средства организации проектной деятельности по информатике для развития универсальных учебных действий старшеклассников / Л. В. Иванова, А. В. Бударкова // Информатика в школе. 2020. № 10 (163). С. 11–18.
5. *Бражникова С. С.* Особенности обучения дисциплине «Информационные технологии» в виде модульного графа студентов педагогических направлений / С. С. Бражникова // Образование и семья в контексте устойчивого развития: материалы Всероссийской науч.-практ. конф. (Чебоксары, 11–12 декабря 2024 г.). Чебоксары: Среда, 2024. С. 159–162.

References

1. *Vertinskaya A. V.* Top-15 competencies and skills in the digital sphere / A. V. Vertinskaya, S. V. Chernogortseva // HSE Institute for Statistical Research and Economics of Knowledge. 2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/540276172.html> (accessed: 30.03.2025).
2. *Popov E. V.* Digital skills of the population in the regions of Russia / E. V. Popov, E. A. Streltsova // HSE Institute for Statistical Research and Economics of Knowledge. 2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/767681612.html> (accessed: 30.03.2025).
3. *Varshavskaya E. Ya.* Shortage of university graduates' skills — a study by the Higher School of Business of the Higher School of Economics / E. Ya. Varshavskaya, V. I. Kabalina, U. S. Podverbnykh // Institute for Statistical Research and Economics of Knowledge of the Higher School of Economics. 2025. URL: <https://gsb.hse.ru/news/911723240.html> (accessed: 30.03.2025).
4. *Ivanova L. V.* Means of organizing project activities in computer science for the development of universal educational activities for high school students / L. V. Ivanova, A. V. Budarkova // Computer Science at school. 2020. No. 10 (163). P. 11–18.
5. *Brazhnikova S. S.* Features of teaching the discipline “Information Technology” in the form of a modular graph for students of pedagogical fields / S. S. Brazhnikova // Education and family in the context of sustainable development: proceedings of the All-Russian Scientific and Practical conference (Cheboksary, December 11–12, 2024). Cheboksary: Sreda, 2024. P. 159–162.

Статья поступила в редакцию: 05.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 05.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторе / Information about author:

Светлана Сергеевна Бражникова — старший преподаватель кафедры компьютерных технологий и информатизации образования, факультет физики, математики, информатики, Курский государственный университет, Курск, Россия.

Svetlana S. Brazhnikova — Senior Lecturer of the Department of Computer Technology and Informatization of Education of the Faculty of Physics, Mathematics, and Computer Science, Kursk State University, Kursk, Russia.

svetlana@brazhnikova-pro.ru

Научная статья

УДК 372.8

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-70-81

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ШКОЛЕ

*Надира Рафиковна Куркина^{1, a} ✉,
Екатерина Константиновна Чиркунова^{2, b},
Лидия Николаевна Потапова^{3, c},
Татьяна Валерьевна Мальтисова^{4, d}*

^{1, 4} Мордовский государственный педагогический университет
им. М. Е. Евсевьева,
Саранск, Россия

² Самарский государственный экономический университет,
Самара, Россия

³ Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет им. Н. П. Огарева,
Саранск, Россия

^a nadezhda.kurkina18@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-4179-7824>

^b ekchirkunova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6709-4967>

^c potapova_ln@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4924-8579>

^d shinhue@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0658-6837>

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению современных информационных технологий при изучении финансовой грамотности в школе и пути их внедрения в учебный процесс. Целью исследования является разработка викторины на онлайн-платформе по финансовой грамотности для учащихся 10–11-х классов общеобразовательной организации. Внедрение ее в учебный процесс способствует развитию познавательного интереса старшеклассников к изучению финансовой грамотности. Для определения уровня мотивации и сформированности познавательной деятельности учащихся, с учетом использования информационных технологий на уроках финансовой грамотности, авторы использовали диагностическую методику.

Ключевые слова: финансовая грамотность; онлайн-платформы; викторина; мотивация; диагностика, информационные технологии.

Для цитирования: Куркина Н. Р. Использование современных информационных технологий при изучении финансовой грамотности в школе / Н. Р. Куркина, Е. К. Чиркунова, Л. Н. Потапова, Т. В. Мальтисова // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 70–81. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-70-81>

Original article

UDC 372.8

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-70-81

THE USE OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES
IN THE STUDY OF FINANCIAL LITERACY AT SCHOOL

*Nadiryа R. Kurkina^{1, a} ✉, Ekaterina K. Chirkunova^{2, b},
Lidia N. Potapova^{3, c}, Tatyana V. Maltisova^{4, d}*

^{1, 4} M. E. Evseev Mordovian State Pedagogical University,
Saransk, Russia

² Samara State University of Economics,
Samara, Russia

³ N. P. Ogaryov National Research Mordovian State University,
Saransk, Russia

^a nadezhda.kurkina18@mail.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0002-4179-7824>

^b ekchirkunova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6709-4967>

^c potapova_ln@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4924-8579>

^d shinhue@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0658-6837>

Abstract. The article is devoted to the consideration of modern information technologies in the study of financial literacy at school and the ways of their implementation in the educational process. The purpose of the research is to develop a quiz on an online financial literacy platform for students in grades 10–11 of a general education organization. Its introduction into the educational process contributes to the development of the cognitive interest of high school students in the study of financial literacy. To determine the level of motivation and formation of students' cognition to knowledge, taking into account the use of information technologies in the lesson of financial literacy, the authors used a diagnostic technique.

Keywords: financial literacy; online platforms; quiz; motivation; diagnostics, information technology.

For citation: Kurkina N. R. The Use of Modern Information Technologies in the Study of Financial literacy at School / N. R. Kurkina, E. K. Chirkunova, L. N. Potapova, T. V. Maltisova // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2025. № 2 (72). P. 70–81. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-70-81>

Введение

В современном мире российский финансовый рынок развивается очень динамично, постоянно увеличивается разнообразие финансовых услуг. Однако рядовые потребители часто не обладают знаниями и навыками, которые позволили бы им прибегать к этим услугам с выгодой для себя.

Недостаточная финансовая грамотность приводит к негативным последствиям как для личного благосостояния населения, так и для экономики

в целом. Если человек не может распоряжаться финансами в пределах семьи, то это грозит отрицательными последствиями в виде проживания в неблагоприятных условиях. Такая проблема возникает прежде всего из-за неправильного распределения семейного бюджета [1].

Негативные последствия испытывают не только люди, но и финансовые рынки. Неподготовленные клиенты несут «некачественные деньги»: инвесторы, плохо представляющие себе функционирование рынков, больше подвержены панике, некомпетентные заемщики перестают обслуживать свои долги, потенциальные клиенты финансовых компаний оказываются не в состоянии сделать информированный выбор, в большей степени реагируя на рекламу, а не на характеристики услуги, что приводит к росту спекулятивных настроений на рынке [2]. Поэтому финансовая грамотность населения, наряду с повышением эффективности защиты потребителей финансовых услуг, является важной задачей.

Согласно Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года объявлен запуск новой платформы по финансовой грамотности от АО «ДОМ.РФ». Она предполагает переход от финансовой грамотности к финансовой культуре. Целевая аудитория платформы разделена на группы (школьники, студенты, взрослые), и для каждой из них будут формироваться поведенческие паттерны и системы стимулов [3].

Министерство финансов Российской Федерации также активно реализует мероприятия, которые способствуют освоению учащимися финансовой грамотности с помощью различных методов и средств, в том числе и за счет интерактивных форм обучения. Можно выделить проект «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации», в рамках которого специалисты с 2011 года по настоящее время разрабатывают методические материалы для обеспечения педагогических работников [4].

С апреля 2024 года, при поддержке Министерства финансов РФ и организаций «ДОМ.РФ» и «Россия — страна возможностей», реализуется проект «МыСчитаем». Разработанная онлайн-игра «МыСчитаем» учит управлять личным и семейным бюджетом, пользоваться финансовыми продуктами и создавать накопления, в том числе для улучшения своих жилищных условий [5].

Таким образом, в наше время существуют многочисленные методы и средства обучения финансовой грамотности в школе, которые предусматривают возрастные особенности и носят междисциплинарный характер. Именно интерактивное обучение предполагает диалог и постоянную связь между учителем и учащимися, что позволяет достичь высоких результатов в усвоении материала.

Выделяют следующие методы и формы интерактивного обучения [6]:

1. Мастер-класс — практическое занятие, на котором знания учащимся предоставляются на практике.

2. Интерактивный вебинар — сочетание традиционного метода обучения с различными способами взаимодействия.

3. Решение кейсов — моделирование конкретной ситуации, для которой учащиеся должны представить свое решение.

4. Мозговой штурм — генерирование идей и поиск нестандартного творческого решения.

5. Ролевая игра — проживание учащимися смоделированной жизненной ситуации.

Кроме интерактивных методов и форм, можно выделить средства для обучения финансовой грамотности с использованием информационных технологий (рис. 1) [7].



Рис. 1. Средства обучения финансовой грамотности с использованием информационных технологий

В условиях появления информационных технологий педагог обязан не только знать цифровые ресурсы, но и активно внедрять их в свою профессиональную деятельность как в формате очного обучения, так и в онлайн-среде. Так, учащиеся знакомятся с различными онлайн-платформами, которые способствуют изучению финансовой грамотности. Основная задача использования онлайн-платформ — предоставление образовательных услуг нового уровня, соответствующего современным требованиям. Внедрение цифрового пространства в сферу образования помогает учителю использовать больше материала в наглядной форме, например с помощью картинки, звука, мультимедиа и т. д. У учащихся появляется стимул к самостоятельному изучению темы, формируется интерес. Также онлайн-платформы позволяют упростить процесс индивидуализации обучения.

Методы исследования

Рассмотрим некоторые онлайн-платформы, которые можно использовать в образовательном процессе для изучения финансовой грамотности на уроках экономики.

LearningApps представляет собой сервис для создания интерактивных упражнений. Кроме того, на сервисе есть библиотека заданий от различных пользователей. Все формы заданий предполагают использование игрового метода, что делает их интересными для учеников.

JoYTEKA включает в себя функционал пяти онлайн-конструкторов для создания интерактивных заданий в виде квеста, викторины, терминологической игры, интерактивных видео и тестов.

Онлайн-платформа Wordwall характеризуется как многофункциональный конструктор для создания интерактивных материалов.

Еще одним полезным онлайн-конструктором для создания заданий является Online Test Pad. На сервисе имеются такие функции, как сохранение авторства задания за пользователем, ограничение во времени, количестве прохождений и пр. На платформе предусмотрена возможность получения сертификата за прохождение теста. Кроме того, включена обратная связь в режиме реального времени, когда можно общаться не только с автором теста, но и с другими пользователями.

Методологическую основу исследования составили методы обобщения, тестирования, анализа, теоретического изучения литературы.

Результаты исследования

Из всех рассмотренных выше онлайн-платформ мы воспользовались платформой Wordwall. На ее основе нами разработана викторина «Финансовая грамотность» для учащихся 10–11-го классов гимназии № 23 г. о. Саранска. Для участия в викторине учащиеся должны перейти по ссылке на ресурс: <https://wordwall.net/resource/83832487>

Цель викторины «Финансовая грамотность» заключается в том, чтобы в процессе обобщения знаний, полученных по темам «Банки», «Вклады и кредиты», «Финансовые услуги», «Финансовая безопасность», создать через игровую деятельность условия для интеллектуального развития, успешного и продуктивного применения информации.

Формат викторины дает положительную динамику результатов, так как посредством игровой деятельности происходит закрепление знаний в сфере экономики. Для учащихся использование игрового метода служит мотивацией к действиям благодаря присутствию фактора соревновательности.

Применение онлайн-платформы для изучения финансовой грамотности позволяет педагогу наглядно представить материал ученикам и в короткие сроки проверить уровень его усвоения.

В гимназии № 23 изучение финансовой грамотности ведется с начальных классов в виде курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность» [8].

Программа «Функциональная грамотность» разбита на шесть блоков: «Читательская грамотность», «Математическая грамотность», «Естественно-научная грамотность», «Финансовая грамотность», «Глобальные компетенции», «Креативное мышление». В 10–11-х классах модуль финансовой грамотности направлен на развитие у учащихся экономического мышления, формирование ответственного поведения по отношению к семейным финансам и самостоятельное решение простых экономических вопросов [9].

Курс внеурочной деятельности подразумевает усложнение содержания в зависимости от класса. Чем старше класс, тем сложнее темы. Темы представлены на рисунке 2, согласно рабочим программам.

10 класс	11 класс
Потребление или инвестиции? Активы в трех измерениях	Нумизматика «Сувенирные» деньги
Как сберечь личный капитал? Бизнес подростков и идеи	Виды доходов Собственность и доходы от нее
Молодые предприниматели	Социальные выплаты: пенсии, пособия
Государство и малый бизнес	Как заработать деньги? Личные деньги
Бизнес-план	Мир профессий и для чего нужно учиться?
Расчетно-кассовые операции и риски, связанные с ними	

Рис. 2. Модуль «Финансовая грамотность» в курсе внеурочной деятельности «Функциональная грамотность» для 10–11-х классов

Содержание модуля «Финансовая грамотность» в программе «Функциональная грамотность» дает возможность учащимся усвоить необходимую информацию в сфере финансов. В гимназии № 23 не предполагается отдельного введения уроков по экономике для учащихся 10–11-х классов.

В федеральной рабочей программе среднего общего образования по обществознанию (10–11-е классы) прослеживается междисциплинарная связь с экономикой [10, с. 11–16]. Изучение экономического блока в 10-м классе рассматривается в модуле «Экономическая жизнь общества». Учащимся предлагаются следующие темы: «Финансовый рынок» «Банковская система», «Финансовая безопасность», «Денежная политика», «Инфляция» и т. д.

Проанализировав содержание курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность» и федеральной рабочей программы по обществознанию для 10–11-х классов, можно прийти к заключению, что наиболее востребованными темами являются личные и семейные сбережения, распознавание мошенничества, банки и кредиты.

Поэтому в викторину «Финансовая грамотность» были включены актуальные вопросы по этим темам. Викторина дополняет материалы курса обществознания 10-го класса и состоит из 25 заданий, различающихся по уровню сложности.

Игра на платформе Wordwall может проходить не только в виде викторины. С помощью шаблона переключения учащиеся могут выбрать интересный для себя формат. Результаты прохождения игры отражаются в таблице лидеров, единой для всех шаблонов.

Учащимся не требуется регистрация на платформе, так как после прохождения игры они самостоятельно вводят свои данные в таблицу лидеров. Баллы начисляются за правильность и скорость выполнения задания. На каждый вопрос можно ответить только один раз. В случае, если ученик не смог дать ответ, вопрос становится недоступным.

В игре предусмотрены бонусные раунды, в которых учащийся может как приумножить, так и понизить свои баллы (рис. 3). Также используются такие «спасательные круги», как дополнительное время, «Х2-счет» и ответ «50 на 50».



Рис. 3. Бонусный раунд

Разработанная на платформе Wordwall викторина «Финансовая грамотность» поможет ученикам развить сообразительность, сформировать рациональное потребление и распределение ресурсов, уважительное отношение к заработку. Кроме того, игра расширит кругозор учащихся в сфере экономики.

Для определения уровня развития познавательного интереса старшеклассников нами была использована диагностическая методика М. И. Лукьяновой

и Н. В. Калининой [11]. После викторины «Финансовая грамотность» учащиеся гимназии № 23 прошли тестирование. Тест представлен на таблице 1.

Таблица 1

**Тест для диагностики уровня развития
познавательного интереса старшеклассников**

№	Высказывание	Оценки		
		0	1	2
1	Я жду уроков финансовой грамотности			
2	На уроке у меня чаще всего хорошее настроение			
3	Я выполняю самостоятельно домашнее задание			
4	Мне нравится принимать участие в конкурсах, олимпиадах по финансовой грамотности			
5	Я выполняю дополнительные задания по финансовой грамотности в классе или дома			
6	Я внимательно слушаю учителя			
7	Я стараюсь решить задание до конца, даже если оно требует однотипных, длительных операций			
8	Я обращаюсь к учителю за консультацией			
9	Я могу повторить содержание урока после его завершения			
10	Я нахожу собственные способы выполнения заданий			
11	На уроке я слушаю вопросы учителя и стараюсь отвечать на них			
12	Я с удовольствием посещаю внеклассные мероприятия по финансовой грамотности			
13	Мне нравится выполнять творческие задания с использованием дополнительного материала			
14	Мне нравится самостоятельно работать на уроке			
15	Я бы хотел изучать финансовую грамотность после окончания школы			

В тестировании приняли участие 20 учеников 10-го класса. Тест выявляет регулятивный, содержательно-деятельностный и эмоциональный уровни познавательного интереса. Результат тестирования определялся по среднему баллу ответов учащихся. В таблице 1 показаны варианты ответов от «0» до «2». Индивидуальные показатели каждого ученика суммировались, после чего через средний арифметический показатель определялся общий балл опрашиваемых.

Учащиеся могли получить максимально 30 баллов. Критерии обработки результатов тестирования отражены в таблице 2.

Средний балл по 10-му классу гимназии № 23 составил 21,35 — средний уровень познавательного интереса, для которого характерны следующие черты:

1. Регулятивный уровень познавательного интереса характеризуется неполной концентрацией внимания ученика во время урока; учащиеся схватывают смысловую часть изучаемой темы, взаимодействуют с учителем, задают ему вопросы.

Таблица 2

Обработка результатов тестирования

Максимальное количество баллов — 30	
Количество баллов	Уровень познавательного интереса
0–14	Ниже среднего
15–23	Средний
24–30	Выше среднего

2. Содержательно-деятельностный уровень познавательного интереса выражен степенью активности учеников, которая проявляется при грамотной работе педагога. При среднем уровне учащиеся способны к самостоятельной работе, применяют вспомогательные научные источники в образовательном процессе.

3. Эмоциональный уровень познавательного интереса подразумевает стабильность и положительную динамику со стороны учащихся в проявлении эмоций.

Заключение

Таким образом, применение информационных технологий при изучении финансовой грамотности позволяет сделать процесс обучения более эффективным, стимулируя познавательную деятельность учеников. Учащиеся приобретают знания и компетенции в различных областях. Внедрение информационных технологий в образовательных организациях позволит развивать творческие способности, мышление и уровень финансово-экономической грамотности.

Список источников

1. *Сербина Т. Н.* Финансовая грамотность и ее роль в повышении благосостояния населения / Т. Н. Сербина // Студенческий научный форум – 2017: материалы IX Международной студенческой научной конференции. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030244> (дата обращения: 15.01.2025).

2. *Кузина О. Е.* Финансовая грамотность и финансовая компетентность: определение, методики измерения и результаты анализа в России / О. Е. Кузина // Вопросы экономики. 2015. № 8. С. 129–148.

3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24.10.2023 № 2958-р «Об утверждении Стратегии повышения финансовой грамотности и формирования финансовой культуры до 2030 года» // Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. URL: https://minfin.gov.ru/ru/document?id_4=304737-rasporyazhenie_pravitelstva_rossiiskoi_federatsii_ot_24.10.2023__2958-r_ob_utverzhenii_strategii_povysheniya_finansovoi_gramotnosti_i_formirovaniya_finansovoi_kultury_do_2030_goda (дата обращения: 28.01.2025).

4. Международный проект «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации» //

Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. URL: https://minfin.gov.ru/ru/fingram/arhiv/international_project/ (дата обращения: 11.01.2025).

5. Алексей Яковлев принял участие в запуске онлайн-игры «Мы считаем» // Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. URL: https://minfin.gov.ru/ru/press-center/?id_4=38440-aleksei_yakovlev_prinyal_uchastie_v_zapuske_onlain-igry_my_schitaem (дата обращения: 28.01.2025).

6. Трусова Л. А. Применение интерактивных форматов обучения на уроках финансовой грамотности / Л. А. Трусова // Актуальные исследования. 2021. № 28 (55). С. 49–53.

7. Куркина Н. Р. Применение цифровых технологий как средство устойчивого развития образовательной организации / Н. Р. Куркина, Л. В. Стародубцева // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=30890> (дата обращения: 11.01.2025).

8. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Функциональная грамотность» (общеинтеллектуальное направление). 1–4 классы / Сост.: И. Ю. Артемьева, Н. Г. Кудрявцева, Н. П. Глазкова, А. В. Полуновская. Д. Ушья, 2024. URL: https://shkolaushinskaya-r86.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/88/205/VD_Funktsional_naya_gramotnost_1_4_RP_VD_.pdf (дата обращения: 12.01.2025).

9. Куркина Н. Р. Роль исследовательской деятельности в изучении школьного курса экономики в процессе интеграции общего и дополнительного образования / Н. Р. Куркина, Л. В. Стародубцева, О. В. Сульдина // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29477> (дата обращения: 12.01.2025).

10. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Обществознание. 10–11 классы (базовый уровень). М.: Институт стратегии развития образования, 2023. 74 с.

11. Лукьянова М. И. Психолого-педагогические показатели деятельности школы: критерии и диагностика / М. И. Лукьянова, Н. В. Калинина. М.: Сфера, 2004. 208 с.

References

1. Serbina T. N. Financial literacy and its role in improving the welfare of the population / T. N. Serbina // Student Scientific Forum – 2017: Materials of the IX International Student Scientific Conference. URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030244> (accessed: 15.01.2025).

2. Kuzina O. E. Financial literacy and financial competence: definition, measurement methods and analysis results in Russia / O. E. Kuzina // Voprosy ekonomiki. 2015. No. 8. P. 129–148.

3. Decree of the Government of the Russian Federation dated 24.10.2023 No. 2958-r “On Approval of the Strategy for Improving Financial Literacy and the Formation of financial culture until 2030” // Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. URL: https://minfin.gov.ru/ru/fingram/arhiv/international_project (accessed: 28.01.2025).

4. International project “Assistance to improving the level of financial literacy of the population and the development of financial education in the Russian Federation” // Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. URL: https://minfin.gov.ru/ru/fingram/arhiv/international_project (accessed: 11.01.2025).

5. Alexey Yakovlev took part in the launch of the online game “We believe” // Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. URL: <https://minfin.gov.ru/>

ru/press-center/?id_4=38440-aleksei_yakovlev_prinyal_uchastie_v_zapuske_onlain-ig-ry_my_schitaem (accessed: 28.01.2025).

6. *Trusova L. A.* The use of interactive learning formats in financial literacy lessons / L. A. Trusova // Current research. 2021. No. 28 (55). P. 49–53.

7. *Kurkina N. R.* The use of digital technologies as a means of sustainable development of an educational organization / N. R. Kurkina, L. V. Starodubtseva // Modern problems of science and education. 2021. No. 3. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=30890> (accessed: 11.01.2025).

8. The work program of the extracurricular activity course “Functional literacy” (general intellectual field). Grades 1–4 / Compiled by I. Y. Artemyeva, N. G. Kudryavtseva, N. P. Glazkova, A.V. Polunovskaya, D. Ushya, 2024. URL: https://drive.google.com/file/d/1MZKQFAOKzqHH_kNB8Arw1502eW7Gwpzj/view?usp=sharing (accessed: 12.01.2025).

9. *Kurkina N. R.* The role of research activity in the study of school economics in the process of integration of general and additional education / N. R. Kurkina, L. V. Starodubtseva, O. V. Sulдина // Modern problems of science and education. 2020. No. 1. URL: <http://www.science-education.ru/article/view?id=29477> (accessed: 12.01.2025).

10. Federal work program of secondary general education. Social Studies. Grades 10-11 (basic level). Moscow: Institute of Education Development Strategy, 2023. 74 p.

11. *Lukyanova M. I.* Psychological and pedagogical indicators of school activity: criteria and diagnostics / M. I. Lukyanova, N. V. Kalinina. Moscow: Sphere, 2004. 208 p.

Статья поступила в редакцию: 18.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 18.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Нади́ря Рафи́ковна Ку́ркина — доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры математики, экономики и методик обучения, Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия.

Nadira R. Kurkina — Doctor of Economics, Associate Professor, Associate Professor of Mathematics, Economics and Teaching Methods, M. E. Evseviev Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia.

nadezhda.kurkina18@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4179-7824>

Екатери́на Константи́новна Чи́ркунова — кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры региональной экономики и управления; старший научный сотрудник Центра изучения стран Азии, Африки и Латинской Америки, Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия.

Ekaterina K. Chirkunova — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Regional Economics and Management; Senior Researcher, Center for Asian, African and Latin American Studies, Samara State University of Economics, Samara, Russia.

ekchirkunova@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6709-4967>

Лидия Николаевна Потапова — кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики и организации производства, Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева, Саранск, Россия.

Lidia N. Potapova — Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Economics and Organization of Production, N. P. Ogaryov National Research Mordovian State University, Saransk, Russia.

potapova_ln@list.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4924-8579>

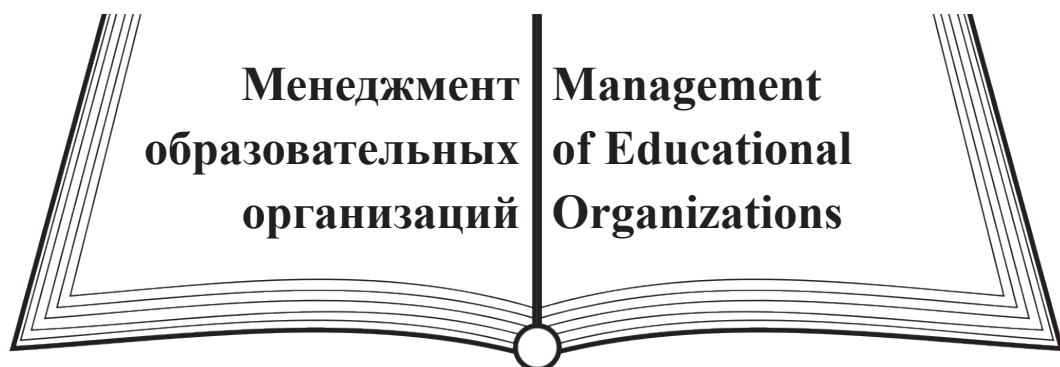
Мальтисова Татьяна Валерьевна — студентка бакалавриата, Мордовский государственный педагогический университет им. М. Е. Евсевьева, Саранск, Россия.

Maltisova T. Valeryevna — Bachelor's Degree Student, M. E. Evseviev Mordovian State Pedagogical University, Saransk, Russia.

shinhue@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0001-0658-6837>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 378.1

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-82-97

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ПОМОЩНИКА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНЫМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕМ УНИВЕРСИТЕТА

*Ольга Владимировна Самарина^{1, a} ✉,
Валерий Анатольевич Самарин^{2, b},
Татьяна Александровна Костылева^{3, c}*

^{1, 2, 3} Югорский государственный университет,
Ханты-Мансийск, Россия

^a samarina_ov@mail.ru ✉

^b v_samarin@ugrasu.ru

^c t_kostyleva@ugrasu.ru

Аннотация. В статье представлен подход к оптимизации деятельности руководителя учебного структурного подразделения университета на основе применения информационно-аналитического сервиса. На примере Югорского государственного университета описан процесс разработки и применения цифрового помощника для решения задач образовательной деятельности и управления кадровыми ресурсами. Особое внимание уделено вопросам адаптации цифрового сервиса под конкретные потребности вуза, а также оценке его влияния на повышение качества управления структурным подразделением.

Ключевые слова: информационные технологии в образовании; цифровые инструменты руководителя; информационно-аналитический сервис.

Для цитирования: Самарина О. В. Разработка цифрового помощника для управления структурным подразделением университета / О. В. Самарина, В. А. Самарин,

© Самарина О. В., Самарин В. А., Костылева Т. А., 2025

Т. А. Костылева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 82–97. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-82-97>

Original article

UDC 378.1

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-82-97

DEVELOPMENT OF A DIGITAL ASSISTANT FOR MANAGING A UNIVERSITY DEPARTMENT

*Olga V. Samarina^{1, a} ✉,
Valery A. Samarin^{2, b},
Tatyana A. Kostyleva^{3, c}*

^{1, 2, 3} Yugra State University,
Khanty-Mansiysk, Russia

^a samarina_ov@mail.ru ✉

^b v_samarin@ugrasu.ru

^c t_kostyleva@ugrasu.ru

Abstract. The article presents an approach to optimizing the activities of the dean based on the use of information-analytical service. The process of developing and using a digital assistant to solve problems of educational activities and human resources management is described by the example of Yugra State University. Particular attention is paid to the issues of adapting the digital tool to the specific needs of the university and assessing its impact on improving the quality of university department management.

Keywords: digital transformation of education; information technologies in education; digital tools for the deal, information-analytical service.

For citation: Samarina O. V. Development of a digital assistant for managing a university department / O. V. Samarina, V. A. Samarin, T. A. Kostyleva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education, 2025. № 2 (72). P. 82–97. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-82-97>

Введение

Одним из основных направлений развития системы высшего образования является в последнее десятилетие цифровая трансформация — переход на новую модель организации бизнес-процессов, предполагающую кардинальное преобразование деятельности университетов в целях повышения эффективности, гибкости, производительности на основе комплексного использования передовых цифровых технологий [1; 2]. Управление вузами становится все сложнее и требует от руководителей принятия быстрых и качественных решений. Однако в условиях постоянно меняющейся обстановки это может быть достаточно сложной задачей. Для успешного

руководства как университетом в целом, так и его отдельными структурными подразделениями необходимы цифровые инструменты: информационно-аналитические сервисы и системы поддержки принятия решений [3–5].

В данной работе рассмотрен процесс разработки и применения информационно-аналитического сервиса для руководителя учебного структурного подразделения высшего учебного заведения.

Работа директора института, руководителя высшей школы, заведующего кафедрой включает несколько основных направлений: организация образовательного процесса, контроль за качеством образовательного процесса, руководство научно-исследовательской деятельностью, работа с кадровым составом подразделения. При этом по каждому из этих направлений существует система целевых показателей деятельности, включающая в себя, к примеру, средний балл ЕГЭ зачисленных на очную форму обучения, сохранность контингента, показатель успеваемости студентов, доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности научно-педагогических работников (НПР), доля остепененных сотрудников и другие. Каждый из показателей требует, в целях принятия управленческих решений, обработку достаточно большого объема информации, однако этот процесс может быть затруднен по целому ряду причин.

Во-первых, не всегда необходимая информация доступна в цифровом формате. Достаточно часто встречается ситуация, когда оцифрована лишь небольшая часть необходимых данных. Например, реестр сотрудников содержит данные о дате рождения, ученом звании и степени, но нет кода научной специальности, стажа работы и пр.

Во-вторых, данные разнесены по различным информационным системам и сервисам, между собой не связанным. В данном случае приходится работать не с одной, а с несколькими информационными системами — проводить выгрузки, вручную делать свод необходимой информации.

Все это приводит к нерациональному использованию временных и трудовых ресурсов руководителя, оказывает отрицательное влияние на качество управленческих решений.

Информационно-аналитические инструменты, цифровые сервисы и системы призваны не только решить проблему доступности необходимой информации, но и за счет визуализации данных, аналитических вычислений сократить время принятия управленческих решений, повысить их качество [6; 7]. Ряд университетов в настоящее время эффективно использует информационно-аналитические системы, BI-системы в своей деятельности [8–11], другие — только в начале этого пути.

Югорский государственный университет активно внедряет цифровые технологии в деятельность университета. В соответствии с программой развития Югорского государственного университета на 2023–2032 годы, основной целью стратегии цифровой трансформации становится переход от использования цифровых технологий как инструмента поддержки

стандартных форм бизнес-процессов к формированию системы управления на основе данных с использованием предиктивной аналитики.

Переход к такой модели осуществляется поэтапно и включает в себя такие задачи, как создание модели данных, анализ и визуализация данных, необходимых для принятия управленческих решений, внедрение системы поддержки принятия управленческих решений.

Методы исследования

В Югорском государственном университете создана многокомпонентная информационная среда, основанная на интеграции корпоративных информационных систем «Галактика: управление вузом», 1С, Directum и отдельных цифровых сервисов.

Информация по кадрам, финансам хранится и обрабатывается в автоматизированных системах на платформе 1С под контролем системы управления базами данных (СУБД) PostgreSQL. Здесь содержится полная информация о сотрудниках университета: должность, ученая степень и звание, стаж работы, доля ставки, условия работы и т. д. Для управления образовательным процессом используется информационная система «Галактика» под управлением СУБД Oracle. В данной системе содержится полный объем данных об образовательном процессе: сведения о количестве направлений подготовки и групп, количестве студентов и их успеваемости, данные о пройденных дисциплинах и пр.

Веб-сервис «Личный кабинет сотрудника» интегрирован с базами данных университета и позволяет сотрудникам в электронном виде решать большинство текущих задач, таких как: поиск и просмотр нормативных правовых актов по всем направлениям деятельности; просмотр информации по учебным подразделениям, студенческим группам; подготовка рабочих программ дисциплин; заполнение данных об успеваемости; подача заявок в службы обеспечения деятельности университета и многое другое.

Описанная выше информационная среда позволяет решать большинство повседневных задач рядовых сотрудников университета и обеспечивает деятельность администрации вуза, однако для получения полной информации о деятельности учебного структурного подразделения руководителю приходится проводить сбор информации в нескольких источниках. При ручной обработке данных часто встречаются неточности, ошибки, что приводит к искажению информации и отрицательно влияет на процессы управления структурным подразделением.

Для оптимизации процессов сбора, обработки и анализа данных, обеспечения поддержки деятельности руководителей было принято решение о разработке интерактивного информационно-аналитического сервиса, в котором была бы агрегирована и визуализирована вся необходимая информация. В качестве

среды разработки было принято решение использовать MS Excel с подключением надстроек Power Query и Power Pivot.

Для передачи информации из используемых информационных систем и баз данных была организована автоматическая периодическая (раз в сутки) выгрузка данных в XML-файлы. Настройка процедур выгрузки и создание таких файлов решило несколько основных проблем информационного обмена: сохранность баз данных, ограничение доступа к базам, уменьшение числа запросов к базам, что положительно повлияло на скорость обработки данных.

Визуальное оформление цифрового инструмента выполнено в соответствии с брендбуком Югорского государственного университета. Для удобства руководителя и облегчения работы с большим объемом информации созданы разделы по направлениям деятельности руководителя. Организована навигация между разделами и предусмотрены фильтры/срезы по категориям [12; 13].

На первом этапе была проведена работа по выделению и анализу ключевых показателей эффективности (KPI) руководителей [14; 15]. В менеджменте часто под KPI понимают план, влияющий на премию сотрудника. Мы же под KPI будем понимать показатели, важные для оценки деятельности руководителя учебного структурного подразделения. В нашем случае в качестве ключевых показателей были выбраны: общая численность профессорско-преподавательского состава (ППС), доля остепененности, количество ППС в возрасте до 39 лет, а также количество обучающихся, общий средний балл, показатель сохранности контингента.

В качестве срезов были выделены общие критерии для работы с кадровым составом — это форма трудоустройства (штатное, внутреннее и внешнее совместительство); наличие ученой степени и звания; для образовательной деятельности — уровень образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура), форма обучения (очная, очно-заочная, заочная), бюджет (федеральный, региональный, внебюджет). Также для более углубленной работы с данными по образовательной деятельности применяются срезы по направлениям обучения, группам и семестрам.

Для наиболее значимых показателей сформированы диаграммы различных видов — круговые, гистограммы, линейчатые диаграммы. Выбор средства визуализации основан на типе и количестве данных.

Результаты исследования

Основными задачами деятельности руководителей учебных структурных подразделений университета являются обеспечение эффективности обучения, повышение качества подготовки специалистов и адаптация образовательного процесса к современным требованиям рынка труда. Для решения

поставленных задач, принятия своевременных и качественных управленческих решений необходимо отслеживать динамику основных показателей учебной деятельности, проводить периодическую оценку качества реализации образовательных программ [5; 16].

Результаты исследования, проведенного авторами работы, показали, что до разработки цифрового помощника руководителя на подготовку сводного отчета по успеваемости требовалось не менее 1,5 часов на одну учебную группу. Подсчет показателя острепененности при проведении процедуры самообследования образовательной программы занимал не менее 5 часов на одну группу.

Внедрение интерактивного информационно-аналитического сервиса позволило значительно сократить временные затраты — на получение информации по количеству студентов, среднему баллу, наличию академической задолженности и сохранности контингента как в целом, так и в разрезе отдельных показателей уходит не более 2 минут (см. рис. 1). Кроме этого, визуализация информации в виде графиков и гистограмм облегчает восприятие и анализ информации, помогает быстрее обнаружить отклонения, которые могут остаться незамеченными при просмотре числовых данных.

Рассмотрим информационно-аналитический сервис подробнее: на странице, посвященной образовательной деятельности, руководителю в интерактивном режиме доступны данные по количеству обучающихся, направлениям подготовки и учебным группам. В виде диаграммы представлены показатели среднего балла успеваемости. Дополнительно показана информация по количеству вакантных мест в группах и процент сохранности контингента по направлениям подготовки. Для обеспечения возможности более прицельной аналитики созданы фильтры/срезы по уровню и направлениям подготовки, формам обучения, виду бюджета.

На отдельной вкладке руководителю доступна ведомость успеваемости с детализацией по отдельным обучающимся (см. рис. 2). Также можно получить данные по среднему баллу (см. рис. 3).

Для более полного контроля за образовательным процессом разработана вкладка с аналитикой успеваемости в разрезе «дисциплина/преподаватель» (см. рис. 4). С ее помощью можно оценить средний балл группы по отдельной дисциплине или отдельному преподавателю. К примеру, если полученный балл слишком высокий, то это сигнал о том, что студенты сдают предмет с легкостью и, возможно, следует пересмотреть рабочую программу дисциплины. Если же, наоборот, практически у всех студентов «незачет», то это тревожный сигнал, и необходимо разобраться в причинах данной ситуации.

Важным направлением деятельности руководителей высших школ, деканов факультетов и заведующих кафедрами является кадровая политика и решение таких проблем, как: тенденция к увеличению среднего возраста преподавателей, имеющих ученую степень; недостаточно высокий уровень исследовательских компетенций у профессорско-преподавательского состава



Источник: составлено автором.

Рис. 1. Сводные данные по образовательной деятельности

Ведомость успеваемости обучающегося										03.04.2025
Уровень	Форма	Код направления								
Бакалавриат	Очная	09.03.01	01.04.02	09.03.04	1.1.2.	1.2.2.				
		10.03.01	2.3.1.							
Группа	Группа	Дисциплина	Оценка							
11116	11116	Администрирование в информационных системах	Зачтено							
11116	11116	Администрирование в информационных системах	Удовлетворительно							
11116	11116	Администрирование операционных систем	Отлично							
11116	11116	Архитектура аппаратных средств	Удовлетворительно							
11116	11116	Архитектура ЭВМ	Зачтено							
11116	11116	Базы данных	Зачтено							
11116	11116	Безопасность жизнедеятельности	Зачтено							
11116	11116	Введение в информационные системы и технологии	Хорошо							
11116	11116	Всеобщая история	Зачтено							
11116	11116	Иностранный язык (английский)	Зачтено							

Средний балл обучающегося				03.04.2025	
Уровень		Форма			
Бакалавриат		Очная			
Аспирантура		Очно-заочная			
Магистратура					
Код направления		ФИО	Группа	Средний балл	
10.03.01			ИБ316	4,73	
01.04.02			ИБ316	4,55	
09.03.01			ИБ316	4,55	
09.03.04			ИБ316	4,50	
1.1.2.			ИБ316	4,45	
1.2.2.			ИБ316	4,45	
2.3.1.			ИБ316	4,44	
			ИБ316	4,40	
Группа			ИБ316	4,36	
11116			ИБ316	4,30	
11216			ИБ316	4,27	
15216			ИБ316	4,18	
ИБ426			ИБ316	3,90	
ИБ8316			ИБ316	3,80	
ИБ8416			ИБ316	3,78	
ПИ316			ИБ316	4,32	
Общий итог				4,32	

Источник: составлено автором.

Рис. 3. Средний балл успеваемости

и практико-ориентированных компетенций у НПП; стихийное формирование академического кадрового резерва; отсутствие персонализированного подхода к оценке выполнения эффективного контракта.

Все вышесказанное указывает на необходимость планомерной реализации политики управления человеческим капиталом, направленной на привлечение, развитие и сохранение талантов, повышение эффективности труда и капитализации человеческого потенциала. Достижение поставленной цели невозможно без активного использования в деятельности руководителя учебного структурного подразделения цифровых информационно-аналитических инструментов. Примером такого инструмента является информационно-аналитический сервис по работе с персоналом (см. рис. 5).

На основном листе по кадровому составу высшей школы можно увидеть актуальные данные по профессорско-преподавательскому составу: общую численность, долю остепененности и количеству сотрудников в возрасте до 39 лет. В правом верхнем углу в табличном виде отображается таблица-напоминание с данными о днях рождения сотрудников. Оценить объемы нагрузки и ее распределение позволяют линейная диаграмма нагрузки (сгруппирована по должностям и дает возможность провести анализ учебной нагрузки преподавателей) и гистограмма распределения часов по видам занятости. Для своевременной подготовки к конкурсному отбору созданы гистограммы, отображающие количество сотрудников, выходящих на конкурс в трехлетней перспективе. Также для удобства оценки скорости увеличения среднего возраста преподавателей представлена столбчатая гистограмма, на которую дополнительно нанесено значение «40 лет».

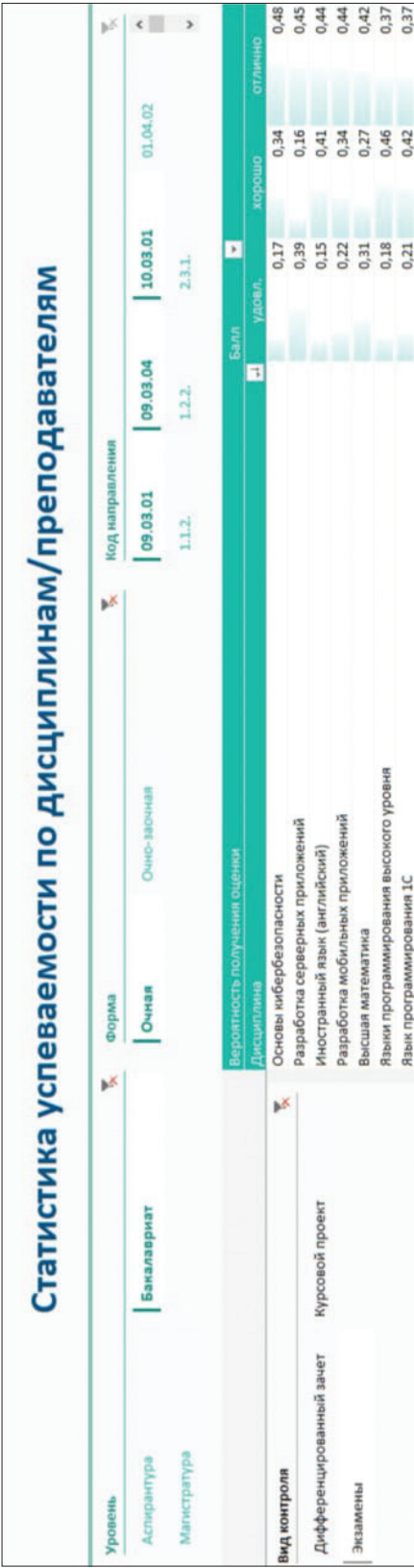


Рис. 4. Успеваемость в разрезе «дисциплина/преподаватель»

Источник: составлено автором.

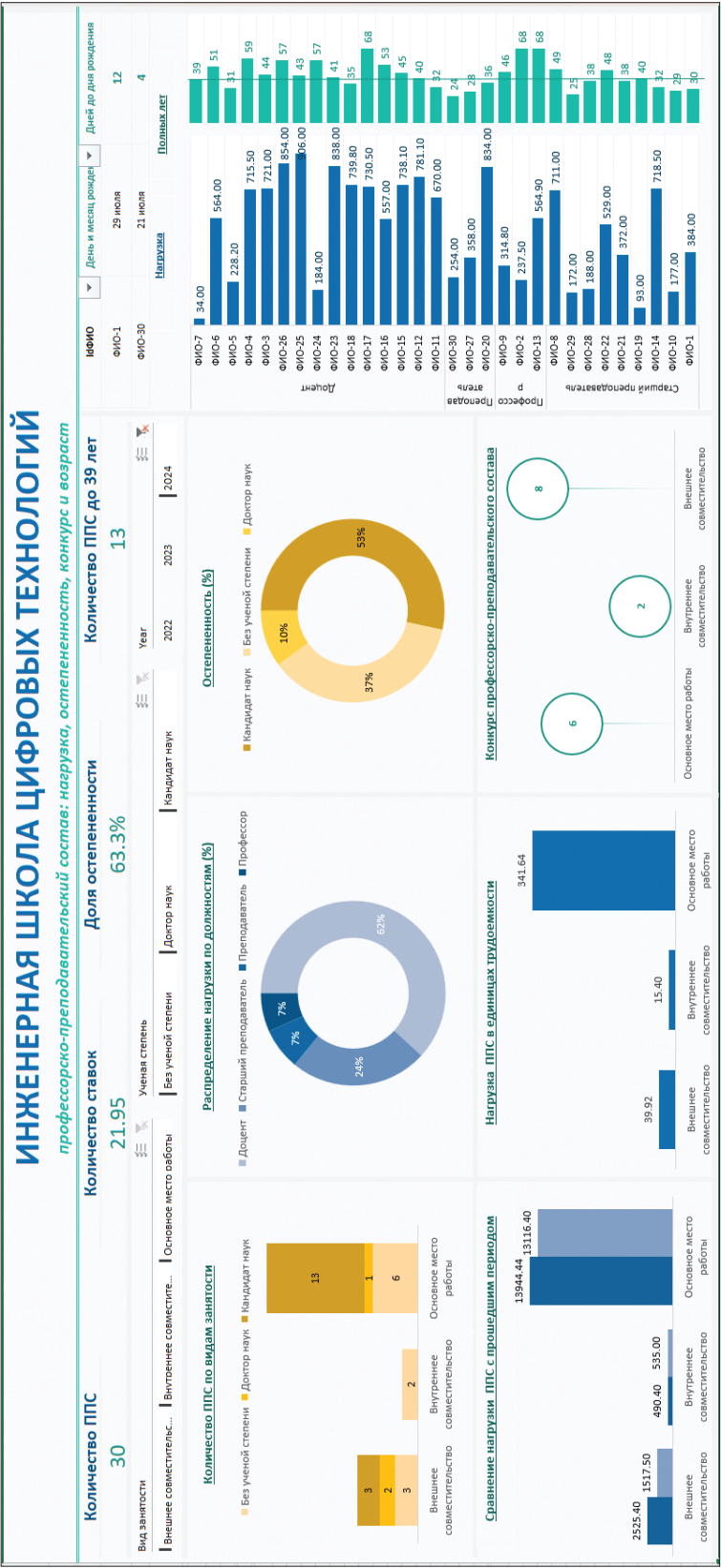


Рис. 5. Сводные данные по профессорско-преподавательскому составу

Источник: составлено автором.

Детализация по стажу доступна на отдельном листе, также отображается информация о дополнительной работе сотрудника — это может быть руководство лабораториями, кураторство, руководство образовательными программами и т. п. (рис. 6). Для более детального анализа нагрузки преподавателей разработаны дополнительные визуализации. Одна из них дает полную информацию по дисциплинам и их распределению по часам. Вторая представлена в виде гистограммы и отражает результаты сравнительного анализа нагрузки преподавателей по годам.

Стаж, контракт					
Индекс	Вид занятости	Дата приема	Стаж в ЮГУ	Дополнительная роль	Дополнительная роль
1	Основное место работы	07.09.2023	0,58		
3	Основное место работы	06.09.2007	16,58		
4	Основное место работы	17.10.2006	17,5		
6	Основное место работы	11.10.2010	13,5	Зав. лаборатории	
7	Основное место работы	30.09.2023	0,58		
10	Основное место работы	02.09.2002	21,58	Куратор УГ	
11	Основное место работы	04.09.2006	17,58		
12	Основное место работы	29.06.2016	7,83		
13	Основное место работы	24.05.2005	18,91		
14	Основное место работы	01.10.2018	5,5	Зав. лаборатории	Руководитель ОП
15	Основное место работы	01.09.2020	3,58		
16	Основное место работы	16.01.2015	9,25	Зав. лаборатории	

Источник: составлено автором.

Рис. 6. Данные по стажу и дополнительным ролям ППС

На сегодняшний день цифровой сервис руководителя применяется в Югорском государственном университете второй учебный год. За этот период временные затраты руководителей на сбор данных, их обработку, анализ, оформление и проверку сократились более чем на 75 %. Использование информационно-аналитического сервиса в режиме реального времени позволяет оптимизировать работу руководителя, снизить трудоемкость на выполнение отдельных видов задач по управлению образовательным процессом и работе с персоналом.

Заключение

Использование директорами институтов, деканами, заведующими кафедрами и руководителями высших школ информационно-аналитических сервисов в своей повседневной деятельности позволяет повысить качество и скорость принятия управленческих решений, значительно сократить время на подготовку отчетной информации. Такая панель управления предоставляет руководителю актуальную информацию по всем основным направлениям деятельности, отражает динамику основных процессов в структурном подразделении. Использование интерактивного цифрового инструмента дает возможность руководителю не только осуществлять оперативный контроль, но и работать на опережение, в соответствии со стратегическими целями развития учебного структурного подразделения. В перспективе планируется расширение

перечня данных, создание раздела по научно-исследовательской деятельности, профориентационной и воспитательной работе.

Разработка цифровых решений для обеспечения деятельности руководителей учебных структурных подразделений является важной составляющей цифровой трансформации высших учебных заведений. Создание цифровой экосистемы в вузах, переход к управлению на основе данных позволит достичь качественно нового уровня в процессах управления материальными, информационными и трудовыми ресурсами университета; повысить скорость принятия управленческих решений, в том числе в задачах оценки качества образовательного процесса, оптимизации индивидуальных образовательных траекторий студентов, в прогнозировании образовательного рынка, научно-исследовательской деятельности, в задачах трансфера знаний и технологий и других направлениях деятельности.

Список источников

1. *Неборский Е. В.* Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации университета / Е. В. Неборский // Мир науки. Педагогика и психология. 2021. Т. 9. № 4. С. 1–11.
2. *Пашков М. В.* Проблемы и риски цифровизации высшего образования / М. В. Пашков, В. М. Пашкова // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 3. С. 40–57.
3. *Король А. Д.* Цифровая трансформация образования и вызовы XXI века / А. Д. Король, Ю. И. Воротницкий // Высшее образование в России. 2022. Т. 31. № 6. С. 48–61.
4. *Ларионов В. Г.* Цифровая трансформация высшего образования: технологии и цифровые компетенции / В. Г. Ларионов, Е. Н. Шереметьева, Л. А. Горшкова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2021. № 2. С. 61–69.
5. *Саввинов В. М.* Методы и принципы оценки цифровой зрелости образовательных организаций / В. М. Саввинов, П. П. Иванов, В. Н. Стрекаловский // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия. 2021. № 2 (22). С. 28–40.
6. *Трофимов В. В.* О концепции управления на основе данных в условиях цифровой трансформации / В. В. Трофимов, Л. А. Трофимова // Петербургский экономический журнал. 2021. № 4. С. 149–155.
7. *Vieira C.* Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda / C. Vieira, P. Parsons, V. Byrd // Computers & Education. 2018. Vol. 122. P. 119–135.
8. *Азаров А. А.* Цифровая трансформация российских университетов: возможности и вызовы / А. А. Азаров, М. А. Давыдова, В. А. Лукушин // Социально-гуманитарные знания. 2022. № 1. С. 63–74.
9. *Булдаев А. А.* Модель системы поддержки принятия решений в учебном процессе университета, основанной на аналитике обучения / А. А. Булдаев, Л. В. Найханова, И. С. Евдокимова // Программные системы и вычислительные методы. 2020. № 4. С. 42–52.

10. Тарарыкин С. В. Информационная поддержка принятия управленческих решений в вузе / С. В. Тарарыкин, И. Д. Ратманова, Л. Н. Булатов // Университетское управление: практика и анализ. 2019. Т. 23. № 4. С. 69–79.
11. Удилов Т. В. Разработка цифрового инструмента руководителя образовательной организации МВД России / Т. В. Удилов, В. И. Александрой // Полицейская деятельность. 2023. № 2. С. 1–13.
12. Бенко Е. В. Дашборд как эффективный инструмент анализа данных в системе образования / Е. В. Бенко, Б. П. Томин // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. 2023. № 1 (17). С. 75–82.
13. Костылева Т. А. Инструменты поддержки принятия решений для руководителей образовательных программ Югорского государственного университета / Т. А. Костылева, О. В. Самарина, В. А. Самарин // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. 2024. № 1 (58). С. 29–38.
14. Гомонко Э. А. Критерии и показатели оценки эффективности применения информационно-коммуникационных технологий в образовательной деятельности организаций высшего образования / Э. А. Гомонко, Р. В. Гомонко // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2020. № 4 (83). С. 135–144.
15. Иванов М. Н. Архитектура данных и управление на основе данных в высшем учебном заведении / М. Н. Иванов, П. В. Кротков, С. А. Присада // Цифровые технологии в образовании, науке, обществе: материалы XVII Всероссийской науч.-практ. конф. (Петрозаводск, 22–24 ноября 2023 г.). Петрозаводск: Петрозаводский государственный университет, 2023. С. 42–45.
16. Тишкина К. О. Подход к управлению качеством образовательных программ на основе данных / К. О. Тишкина, О. В. Елисеева, А. Ш. Багаутдинова [и др.] // Университетское управление: практика и анализ. 2022. Т. 26. № 3. С. 112–119.

References

1. Neborsky E. V. Digital ecosystem as an instrument of digital transformation of the university / E. V. Neborsky // World of Science. Pedagogy and psychology. 2021. Vol. 9. No. 4. P. 1–11.
2. Pashkov M. V. Problems and risks of digitalization in higher education / M. V. Pashkov, V. M. Pashkova // Higher Education in Russia. 2022. Vol. 31. No. 3. P. 40–57.
3. Korol A. D. Digital Transformation of Education and Challenges of the 21st Century / A. D. Korol Yu. I. Vorotnitsky // Higher Education in Russia. 2022. Vol. 31. No. 6. P. 48–61.
4. Larionov V. G. Digital transformation of higher education: technologies and digital competencies / V. G. Larionov, E. N. Sheremetyeva, L. A. Gorshkova // Vestnik of astrakhan state technical university. Series: economics. 2021. No. 2. P. 61–69.
5. Savvinov V. M. Methods and principles of assessing the digital maturity of educational institutions / V. M. Savvinov, P. P. Ivanov, V. N. Strekalovsky // Vestnik of North-Eastern Federal University. Series: Pedagogics. Psychology. Philosophy. 2021. No. 2 (22). P. 28–40.
6. Trofimov V. V. On the concept of data-driven management under the conditions of digital transformation / V. V. Trofimov, L. A. Trofimova // St. Petersburg Economic Journal. 2021. No. 4. P. 149–155.

7. *Vieira C.* Visual learning analytics of educational data: A systematic literature review and research agenda / C. Vieira, P. Parsons, V. Byrd // *Computers & Education*. 2018. Vol. 122. P. 119–135.
8. *Azarov A. A.* Digital transformation of Russian universities: opportunities and challenges / A. A. Azarov, M. A. Davydova, V. A. Lukushin // *Socio-humanitarian knowledge*. 2022. No. 1. P. 63–74.
9. *Buldaev A. A.* A model of a decision support system in the university educational process based on learning analytics / A. A. Buldaev, L. V. Naikhanova, I. S. Evdokimova. *Software systems and computational methods*. 2020. No. 4. P. 42–52.
10. *Tararykin S. V.* Information Support for Making Administrative Decisions in the University / S. V. Tararykin, I. D. Ratmanova, L. N. Bulatov // *University Management: Practice and Analysis*. 2019. Vol. 23. No. 4. P. 69–79.
11. *Udilov T. V.* Development of a digital tool for the head of an educational organization of the Ministry of Internal Affairs of Russia / T. V. Udilov, V. I. Aleksandroy // *Police activity*. 2023. No 2. P. 1–13.
12. *Benko E. V.* Dashboard as an effective data analysis tool in the education system / E. V. Benko, B. P. Tomin // *Scientific and methodological support for the assessment of the quality of education*. 2023. No. 1 (17). P. 75–82.
13. *Kostyleva T. A.* Decision support tools for managers of Yugra state university educational programs / T. A. Kostyleva, O. V. Samarina, V. A. Samarin // *Bulletin of the Altai State Pedagogical University*. 2024. No. 1 (58). P. 29–38.
14. *Gomonko E. A.* Criteria and indicators for evaluating the effectiveness of the use of information and communication technologies in the educational activities of higher education organizations / E. A. Gomonko, R. V. Gomonko // *Bulletin of the Belgorod University of Cooperation, Economics and Law*. 2020. No. 4 (83). P. 135–144.
15. *Ivanov M. N.* Data architecture and data-driven management in a higher education institution / M. N. Ivanov, P. V. Krotkov, S. A. Prisada // *Digital technologies in education, science, and society: proceedings of the XVII All-Russian Scientific and Practical Conference (Petrozavodsk, November 22–24, 2023.)*. Petrozavodsk: Petrozavodsk State University, 2023. P. 42–45.
16. *Tishkina K. O.* Data-based approach to quality management of educational programs / K. O. Tishkina, O. V. Eliseeva, A. Sh. Bagautdinova [et al.] // *University Management: Practice and analysis*. 2022. Vol. 26. No. 3. P. 112–119.

Статья поступила в редакцию: 20.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 20.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторах / Information about authors:

Ольга Владимировна Самарина — кандидат физико-математических наук, доцент инженерной школы цифровых технологий, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия.

Olga V. Samarina — Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor of Engineering School of Digital Technologies, Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia.

samarina_ov@mail.ru

Валерий Анатольевич Самарин — кандидат технических наук, доцент инженерной школы цифровых технологий, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия.

Valery A. Samarin — Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Engineering School of Digital Technologies, Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia.

v_samarin@ugrasu.ru

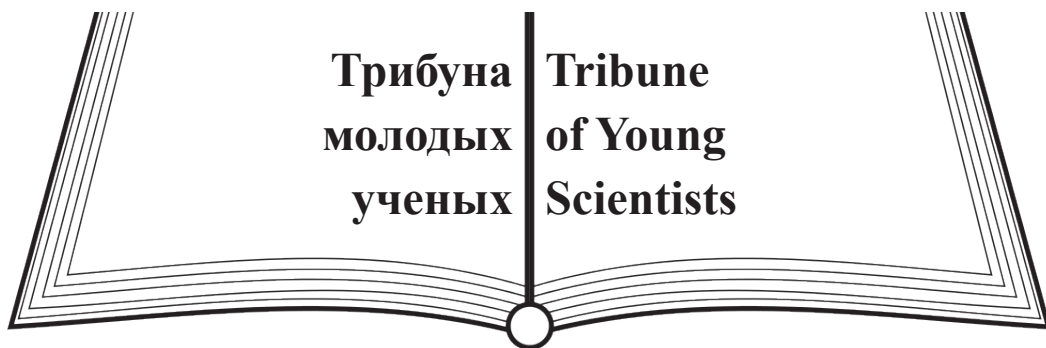
Татьяна Александровна Костылева — кандидат философских наук, проректор по образовательной деятельности, Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия.

Tatyana A. Kostyleva — Candidate of Philosophical Sciences, Vice-Rector for Educational Activities, Yugra State University, Khanty-Mansiysk, Russia.

t_kostyleva@ugrasu.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.



Научная статья

УДК 372.8

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-98-113

ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ В ОСНОВНОМ ОБЩЕМ ОБРАЗОВАНИИ

Вадим Андреевич Мишин

Московский педагогический государственный университет,
Москва, Россия

vadim.mishin.work@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме организации эффективного обучения программированию в условиях современной школы. Автор анализирует подход к дифференциации образовательного процесса, выявляя его ключевые ограничения при работе с разнородным контингентом учащихся. В качестве решения предлагается модель разноуровневого обучения, позволяющая реализовать явную персонализацию образовательного процесса за счет адаптации содержания к индивидуальным возможностям каждого ученика. Значительная часть работы посвящена анализу цифровых инструментов, способных существенно облегчить внедрение разноуровневого обучения. Рассматриваются системы управления обучением, технологии геймификации и современные решения на основе искусственного интеллекта (ИИ), позволяющие упрощать работу учителя на уроке, создавать разноуровневые задания, поддерживать интерес обучающихся к учебе. В заключительной части статьи обсуждаются перспективные направления работы с мотивированными учащимися, включая их вовлечение в специализированные образовательные проекты, позволяющие выйти за рамки школьной программы и получить опыт решения практических задач.

Ключевые слова: разноуровневое обучение; программирование; персонализация; цифровые инструменты; искусственный интеллект; геймификация; LMS-платформы; IT-проекты.

© Мишин В. А., 2025

Для цитирования: Мишин В. А. Цифровые инструменты разноуровневого обучения программированию в основном общем образовании / В. А. Мишин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2025. № 2 (72). С. 98–113. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-98-113>

Original article

UDC 373.5.016:51

DOI: 10.24412/2072-9014-2025-272-98-113

DIGITAL TOOLS FOR MULTILEVEL PROGRAMMING EDUCATION IN BASIC GENERAL EDUCATION

Vadim A. Mishin

Moscow Pedagogical State University,
Moscow, Russia

vadim.mishin.work@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of organizing effective programming education in the conditions of modern school. The author analyzes the approach to differentiation of the educational process, identifying their key limitations when working with a heterogeneous contingent of students. As a solution, the author proposes a model of multilevel learning, which allows to implement a clear personalization of the educational process by adapting the content to the individual capabilities of each student. A significant part of the paper is devoted to the analysis of digital tools that can significantly facilitate the implementation of multilevel learning. Learning management systems, gamification technologies and modern solutions based on artificial intelligence are considered, which allow simplifying the teacher's work in the classroom, creating multilevel assignments, and supporting students' interest in learning. The final part of the article discusses promising directions of work with motivated students, including their involvement in specialized educational projects that allow to go beyond the school curriculum and gain experience in solving practical problems.

Keywords: multilevel learning; programming; personalization; digital tools; artificial intelligence; gamification; LMS-platforms; IT-projects.

For citation: Mishin V. A. Digital tools for multilevel programming education in basic general education / V. A. Mishin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education, 2025. № 2 (72). P. 98–113. <https://doi.org/10.24412/2072-9014-2025-272-98-113>

Введение

Обновленный ФГОС общего образования вводит понятие вариативности, подразумевающее возможность выбора различных путей освоения учебного материала в зависимости от способностей, интересов и образовательных потребностей учеников. Вариативность в основном и среднем общем образовании реализуется возможностью выбора

учебных предметов и уровня их изучения, а также вариантами использования различных форм основной образовательной программы (очная, дистанционная, смешанная), индивидуальных учебных планов и адаптивных образовательных программ.

Введение вариативности в образовательный процесс тесно связано с принципами индивидуализации и дифференциации обучения. Индивидуализация предполагает учет личных особенностей каждого ученика — темпа усвоения материала, познавательных интересов и уровня подготовки. В идеале это означает, что учитель адаптирует содержание и методы обучения под конкретного ребенка, подбирая задания соответствующей сложности и формы подачи. Однако в условиях массовой школы полная индивидуализация затруднена, поэтому на практике чаще применяется дифференцированный подход.

Дифференциация обучения, в отличие от индивидуализации, предполагает группировку учащихся по определенным признакам, например по уровню освоения предмета или познавательным интересам, с последующим применением к каждой группе специфических методов обучения. Такой подход позволяет более эффективно организовывать учебный процесс, поскольку учитель может работать с относительно однородными группами, используя схожие задания и формы подачи материала. При этом дифференциация не исключает индивидуализацию, а служит ее инструментом, поскольку внутри групп все равно сохраняются индивидуальные различия между учениками. То есть, несмотря на все преимущества дифференцированного обучения, этих усилий недостаточно для удовлетворения потребностей каждого обучающегося. Даже при условии разделения учащихся на группы, соответствующие их уровню знаний, всегда остается проблема различий в восприятии и скорости усвоения материала.

В каждой группе найдутся ученики, которые быстро усваивают знания и требуют более сложных задач, и те, кто нуждается в дополнительной поддержке и более медленном темпе освоения учебного материала. В результате часто возникает ситуация, когда образовательный процесс ориентирован на среднего ученика, что может приводить к снижению интереса и мотивации как у сильных, так и у слабых учащихся. Слабые ученики остаются на более низком уровне и не успевают за темпом обучения, а сильные не развиваются в полной мере.

Это создает необходимость в дальнейшем совершенствовании подходов к образованию, т. е. подборе активных методов обучения и современных цифровых инструментов. Важно обеспечить каждому ребенку возможность обучаться на своем уровне и в своем темпе, предоставляя ему необходимые ресурсы и поддержку. Персонализация образовательного процесса становится в таком случае особенно актуальной, так как разнообразие образовательных потребностей учеников требует более точной настройки учебных материалов и подходов.

Решением этой проблемы может стать *разноуровневое обучение*, которое позволит персонализировать подход к каждому учащемуся и предоставить ему возможность работать на желаемом и доступном *уровне усвоения* материала: содержание и формы обучения адаптируются под разные уровни усвоения знаний и разнообразие познавательных интересов. Это позволяет каждому ученику в группе или классе работать с материалами, соответствующими его возможностям. Для эффективной реализации разноуровневого обучения информатике особенно полезны цифровые инструменты.

Ключевую роль здесь играют системы управления обучением (LMS), такие как CoreApp, Stepik или Moodle, которые становятся для преподавателя важным помощником в организации дифференцированного подхода. Эти платформы дают возможность автоматизировать распределение заданий по уровням сложности, отслеживать индивидуальный прогресс обучающихся и адаптировать учебные материалы под их потребности. Дополнительную поддержку оказывают геймифицированные образовательные ресурсы, повышающие вовлеченность учащихся через игровые механики, а также современные технологии на основе нейросетей и генеративных алгоритмов, способные создавать персонализированные учебные материалы и анализировать результаты обучения.

Методы исследования

Разноуровневое обучение на уроке предполагает, что все ученики изучают одно и то же содержание, но на разных *уровнях усвоения* (учебной деятельности) — в отечественной школе их выделяют три: 1) восприятие, осмысление и запоминание; 2) использование приобретенных знаний в типовых ситуациях, т. е. по образцу; 3) применение знаний в новых ситуациях, требующих проявления творческого подхода [1; 2]. На первом уровне учащиеся сосредоточиваются на восприятии, осмыслении и запоминании базовой информации. Это фундаментальная стадия, когда важно обеспечить прочное усвоение ключевых понятий и фактов. Второй уровень предполагает применение полученных знаний в знакомых, типовых ситуациях, что позволяет отработать навыки работы с изученным материалом. Наиболее сложный, третий уровень требует от учеников творческого подхода, умения переносить знания в новые, нестандартные условия и находить оригинальные решения.

Следует отметить, что в образовательном контексте существуют различные значения термина «уровень». В нормативных документах выделяются:

1. *Три уровня общего образования*: начальная (1–4-е классы), основная (5–9-е классы) и средняя (10–11-е классы) школы.
2. Базовый и углубленный *уровни изучения*, предусмотренные в основном и среднем общем образовании для многих дисциплин (включая информатику)

и зафиксированные в действующих ФГОС¹ и примерных образовательных программах².

Нормативное закрепление уровней изучения предметов подразумевает дифференциацию образовательных результатов. Для информатики эти различия особенно показательны. Базовый уровень ориентирован на формирование у учащихся общего понимания ключевых концепций, овладение основными алгоритмами и прикладными навыками работы с программным обеспечением. В то время как углубленный уровень предполагает свободное владение предметным содержанием, изучение дополнительных тем (математические основы информатики, теория графов, компьютерное моделирование); существенно больше внимания уделяется программированию³.

Обновленные образовательные стандарты сделали значительный шаг вперед в плане детализации требований к предметным результатам. Анализ этих требований показывает, что они учитывают все *три уровня усвоения*.

Рассмотрим примеры практического содержания темы «Python. Арифметические операции».

Уровень 1: Восприятие, осмысление и запоминание информации.

Задание: «Напишите программу, которая выполняет основные арифметические операции над числами 15 и 4, а затем выводит результаты на экран». Пример решения задачи можно увидеть в таблице 1.

Таблица 1

Ожидаемый результат:	Пример кода:
Сложение: 19 Вычитание: 11 Умножение: 60 Деление: 3.75 Целочисленное деление: 3 Остаток от деления: 3 Возведение в степень: 50625	<pre> a = 15 b = 4 print("Сложение:", a + b) print("Вычитание:", a - b) print("Умножение:", a * b) print("Деление:", a / b) print("Целочисленное деление:", a // b) print("Остаток от деления:", a % b) print("Возведение в степень:", a ** b) </pre>

Источник: составлено автором.

¹ Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрирован 05.07.2021 № 64101) // Единое содержание общего образования: [сайт]. URL: https://edsoo.ru/Normativnie_dokumenty.htm (дата обращения: 29.02.2025).

² Примерная рабочая программа учебного предмета «Информатика», базовый уровень (для 7–9 классов образовательных организаций); одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол № 3/21 от 27.09.2021 г. // Реестр примерных программ общеобразовательных программ: [сайт]. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/dcca994c21165f0d49d4baf4a7e008c0.pdf?ysclid=lnrgyssgv793769966> (дата обращения 29.01.2025).

³ Методическое пособие для учителя по предмету «Информатика», углубленный уровень (для 7 класса образовательных организаций) // Официальный сайт школы № 5 г. Пыть-Ях. URL: https://shkola5pytyax-r86.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/INFORMATIKA_uglublennyy_uroven_Realizatsiya_trebovaniy_FGOS_OOO.pdf (дата обращения 29.01.2025).

Уровень 2: Использование приобретенных знаний в типовых ситуациях.

Задание: «Напишите программу, которая запрашивает у пользователя два числа и выполняет с ними арифметические операции: сложение, умножение и вычисление остатка от деления». Пример решения задачи можно увидеть в таблице 2.

Таблица 2

Ожидаемый результат	Пример кода
Введите первое число: 10 Введите второе число: 3 Сумма: 13 Произведение: 30 Остаток от деления: 1	<pre>a = int(input("Введите первое число: ")) b = int(input("Введите второе число: ")) print("Сумма:", a + b) print("Произведение:", a * b) print("Остаток от деления:", a % b)</pre>

Источник: составлено автором.

Уровень 3: Применение знаний в нестандартных условиях, требующих творческого подхода.

Задание: «Напишите программу, которая запрашивает у пользователя два числа и вычисляет частное от их деления, округленное в большую сторону». Пример решения задачи можно увидеть в таблице 3.

Таблица 3

Ожидаемый результат	Пример кода
Введите первое число: 10 Введите второе число: 3 Результат деления (с округлением вверх): 4	<pre>a = int(input("Введите первое число: ")) b = int(input("Введите второе число: ")) result = (a + b - 1) // b print("Результат деления (с округлением вверх):", result)</pre>

Источник: составлено автором.

Следует отметить, что внедрение разноуровневого обучения требует от педагога значительных усилий:

- готовить несколько вариантов учебных материалов (заданий, объяснений, примеров) для каждого уровня усвоения;
- оперативно адаптировать ход урока под индивидуальные запросы учащихся, которые могут выбирать разные уровни усвоения;
- одновременно выполнять несколько ролей: разъяснять материал, корректировать решения, своевременно предоставлять новые задания.

Особую сложность представляет необходимость параллельной работы учителя с учениками, находящимися на разных этапах усвоения темы (содержания):

- контроль прогресса каждого учащегося;
- персонализированные комментарии;
- оперативное реагирование на возникающие вопросы;
- отслеживание вовлеченности всех учеников в процесс.

В этом контексте особую ценность представляют цифровые инструменты, способные существенно облегчить работу педагога: системы управления обучением (LMS), нейросети, ИИ-ассистенты, геймифицированные приложения и платформы.

Результаты исследования

Современные образовательные платформы, такие как Stepik, Moodle или CoreApp, предлагают комплексное решение для персонализации обучения, в частности осуществления разноуровневого обучения. Они позволяют автоматизировать ключевые процессы: распределение учебного контента в соответствии с уровнем подготовки учеников, проверку выполненных заданий, предоставление индивидуальной обратной связи. Благодаря таким технологическим решениям образовательный процесс приобретает необходимую гибкость, становится более адресным и менее ресурсозатратным для преподавателя (во время проведения урока), при этом сохраняется высокий уровень педагогического сопровождения.

Следует подчеркнуть, что цифровые образовательные платформы выступают не в роли замены педагога, а как мощный вспомогательный ресурс. Они открывают новые возможности для внедрения персонализированного подхода в обучении, существенно снижая нагрузку на преподавателей на уроке. Благодаря этому педагоги могут уделять больше внимания разработке качественных учебных материалов и индивидуальной работе с учащимися, в то время как технологические решения берут на себя выполнение рутинных задач (проверка, выдача материала, обратная связь и т. д.).

Рассмотрим конкретные преимущества LMS-платформ для организации разноуровневого обучения:

1. Функция автоматической проверки и обратной связи дает возможность мгновенно оценивать выполнение заданий и тестов. Учащиеся оперативно получают персонализированные комментарии и рекомендации по изучаемому материалу, что особенно ценно при самостоятельной работе на том уровне усвоения материала, который избрал ученик. Таким образом, система частично берет на себя функции преподавателя по контролю и коррекции учебного процесса.

2. Инструменты мониторинга успеваемости дают педагогу детальную аналитику по каждому обучающемуся в режиме реального времени. Это позволяет оперативно выявлять трудности в освоении материала и своевременно вносить коррективы в индивидуальные образовательные маршруты.

3. Широкие возможности для создания интерактивного контента включают интеграцию видеоматериалов, интерактивных тестов, задач с развернутыми ответами и практических упражнений. Все эти элементы могут быть адаптированы под различные уровни подготовки обучающихся, что способствует повышению их мотивации и вовлеченности в учебный процесс.

Современная педагогика активно внедряет инновационные образовательные технологии, среди которых особое место занимает геймификация. Этот метод, основанный на применении игровых элементов в учебном процессе, доказал свою эффективность в поддержании долгосрочной мотивации учащихся, особенно при изучении сложных разделов информатики, включая программирование [3–6].

Существует распространенное заблуждение, что геймификация сводится лишь к использованию интерактивных досок или карточек на уроках. Такое мнение обусловлено стойким стереотипом, рассматривающим компьютерные игры исключительно как развлекательный контент, отвлекающий от учебы. Однако исследования выявили ключевые компоненты эффективной геймификации:

- 1) создание персонализированных профилей;
- 2) элементы социального взаимодействия и соревновательности;
- 3) система поощрений и достижений;
- 4) интеграция игровых механик в образовательный контекст.

Многочисленные исследования подтверждают образовательный потенциал геймификации [3–6]. Как отмечают эксперты, виртуальные игровые среды обеспечивают глубокое погружение в учебный материал, значительно повышая его усвояемость [7–9]. Некоторые специалисты предлагают заимствовать эффективные игровые механики из популярных MMORPG-игр⁴, включая систему навыков, оперативную обратную связь и соревновательные элементы [7].

Мировой образовательный опыт демонстрирует успешные примеры интеграции коммерческих игр в учебный процесс. Такие игры, как DragonBox Algebra и Civilization, используются для преподавания математики и географии, показывая впечатляющие результаты, — учащиеся осваивают сложные концепции за значительно меньшее время по сравнению с традиционными методами [10].

Особый интерес представляет платформа Minecraft Education Edition — специализированная образовательная версия популярной «песочницы». Этот инструмент позволяет изучать различные дисциплины через творчество и решение задач в виртуальной среде⁵ [11]. Важной особенностью является возможность программирования встроенного исполнителя (Агента) с помощью визуальных языков или языков высокого уровня (Python, JavaScript).

Несмотря на очевидные преимущества, внедрение Minecraft в российских школах сталкивается с рядом препятствий: сложности с лицензированием, отсутствие локализованных учебных материалов и консервативное отношение

⁴ MMORPG (massively multiplayer online role-playing game — массовая многопользовательская ролевая онлайн-игра).

⁵ Как Minecraft помогает в обучении // Get Minecraft for Your Classroom | Minecraft Education: [websait]. URL: <https://education.minecraft.net/ru-ru/discover/impact> (дата обращения: 20.03.2025).

к игровым технологиям в образовании. Некоторые эксперты критикуют платформу за примитивную графику и якобы ограниченный образовательный потенциал, хотя международный опыт свидетельствует об обратном — сотни школ по всему миру успешно используют Minecraft в учебном процессе.

Перспективы образовательной геймификации, особенно в контексте поколения Z, очевидны. Как показывают исследования, подобные технологии не только улучшают усвоение материала, но и развивают критическое мышление, навыки поиска информации и решения сложных задач [11; 12]. Однако для полноценной интеграции этих методов в российскую образовательную систему требуется преодоление существующих барьеров и изменение устаревших педагогических парадигм.

В то время как геймификация решает задачу вовлеченности и мотивации, следующий шаг в эволюции образовательных технологий связан с интеллектуальной адаптацией контента под потребности каждого ученика, а также с помощью преподавателю в его деятельности. Эту возможность предоставляют нейросетевые решения.

Интеграция ИИ в практику разноуровневого преподавания программирования открывает новые возможности для создания адаптивной и персонализированной образовательной среды. Современные ИИ-решения, включая интеллектуальные чат-боты (ChatGPT), генеративные модели визуального контента («Кандинский», MidJourney) и специализированные платформы («Леонардо»), способны существенно повысить эффективность учебного процесса, обеспечивая плавный переход от фундаментальных принципов к сложным аспектам программирования.

При организации разноуровневого обучения важно учитывать существенные различия в подготовке учащихся. Для новичков ключевое значение имеют доступные объяснения базовых концепций, в то время как продвинутым ученикам требуются комплексные задачи, стимулирующие профессиональный рост.

Содержательная составляющая обучения также варьируется в зависимости от уровня:

- начальный этап охватывает основы синтаксиса, простейшие структуры данных и элементарные алгоритмы;
- углубленный уровень предполагает освоение сложных парадигм: big data, машинное обучение, разработку ИИ-систем и других передовых технологий.

Многофункциональность ИИ позволяет применять его на различных стадиях образовательного процесса, что подробно систематизировано в таблице 4.

Современный рынок образовательных технологий предлагает специализированные ИИ-решения, разработанные конкретно для обучения программированию. Ярким примером служит интеллектуальный ассистент EVA Help, созданный на базе ChatGPT⁶ [14]. Этот инструмент предназначен

⁶ Ева, помоги! — ИИ помощник, помогает бизнесу сэкономить в короткие сроки: [сайт]. URL: <https://evahelp.ai/ru> (дата обращения: 10.04.2025).

Таблица 4

Использование ИИ для обучения программированию

Название нейросети	Функционал/варианты использования
ChatGPT	Данный инструмент предоставляет пользователям комплексную поддержку в изучении информатики, в частности программирования, на всех уровнях — от начального до профессионального. На базовом уровне он помогает осваивать фундаментальные концепции, объясняя основы синтаксиса, принципы написания простых программ и методы исправления типичных ошибок. Учащиеся могут получать детальные разъяснения по использованию различных операторов, анализировать готовые примеры кода с пояснениями, а также получать рекомендации по улучшению своих решений. Для более опытных разработчиков инструмент предлагает углубленную поддержку: объяснение сложных алгоритмов (включая алгоритмы сортировки и динамического программирования), работу с профессиональными библиотеками машинного обучения и нейросетями, методы оптимизации кода, а также теоретические разборы архитектурных решений и структур данных. Такой многоуровневый подход позволяет адаптировать обучение под индивидуальные потребности каждого пользователя, обеспечивая плавный переход от базовых понятий к сложным профессиональным темам, что делает процесс освоения программирования более эффективным и целостным
«Кандинский»	Нейросеть может существенно дополнить изучение информатики, помогая визуализировать сложные концепции. Она позволяет создавать наглядные схемы алгоритмов и структур данных, преобразуя абстрактные определения в понятные изображения. При изучении программирования нейросеть помогает разрабатывать прототипы интерфейсов, генерируя элементы дизайна для учебных проектов
«Леонардо»	Нейросеть открывает новые возможности для изучения информатики через трехмерное моделирование и визуализацию. На начальном этапе обучения она позволяет создавать простые 3D-объекты, помогая понять основы компьютерной графики и принципы работы с пространственными данными. При изучении объектно-ориентированного программирования учащиеся могут визуализировать классы и их взаимодействие в виде интерактивных 3D-моделей. В курсах по разработке игр нейросеть ускоряет создание прототипов персонажей и игровых пространств, демонстрируя применение программирования в процессе создания игр
GitHub Copilot	Этот инструмент, основанный на ИИ, помогает обучающимся писать код, предлагая автозаполнение и рекомендации по улучшению программ. Он особенно полезен на углубленном уровне, где ученики могут работать с более сложными проектами и нуждаются в дополнительной поддержке при написании кода

Название нейросети	Функционал/варианты использования
DeepCode	ИИ-инструмент для анализа кода, который может помочь обучающимся находить ошибки, оптимизировать решения и предлагать улучшения. Этот инструмент может быть полезен на всех уровнях обучения, начиная от начальной проверки кода до сложных рефакторингов

Источник: составлено автором.

для автоматизации учебного процесса в онлайн-школах, помогая снизить нагрузку на преподавателей, оптимизировать расходы образовательных учреждений и обеспечить учащимся круглосуточную поддержку.

Ключевые возможности системы EVA Help включают:

1) интеллектуальную поддержку учащихся:

- интеграция происходит через специальный виджет на образовательной платформе;

- учащиеся получают мгновенные ответы на свои вопросы;

- система анализирует запросы с помощью алгоритмов ChatGPT;

2) расширенные функции для преподавателей:

- режим наставника (предоставление подсказок вместо готовых ответов);

- возможность загрузки собственных учебных материалов;

- гибкая настройка интерфейса под бренд образовательного учреждения;

3) систему мониторинга и обратной связи:

- оценка качества ответов учащихся;

- сбор аналитики по взаимодействию с системой;

- отслеживание показателей вовлеченности.

Техническая реализация отличается простотой — подключение аналогично установке аналитических сервисов. При этом система работает в режиме 24/7, гарантируя постоянную доступность.

Практическое применение EVA Help демонстрирует:

- увеличение учебной мотивации за счет оперативной поддержки;

- значительное сокращение рутинной нагрузки преподавателей;

- оптимизацию ресурсов образовательных организаций.

Данный пример наглядно иллюстрирует перспективы интеграции ИИ в сферу образовательных технологий, предлагая эффективное решение для современных учебных заведений.

Современные цифровые инструменты — от нейросетей до геймифицированных платформ — значительно расширяют возможности персонализации обучения, помогая каждому ученику осваивать материал в комфортном темпе. Однако среди учащихся всегда есть те, кто не только достигает высоких результатов, но и готов двигаться дальше — глубже погружаться в предмет, решать нестандартные задачи и применять знания в реальных проектах. Для их дальнейшего профессионального развития крайне полезно участие в специализированных IT-проектах, которые позволяют:

- применить полученные знания на практике;
- работать над реальными технологическими задачами;
- развивать профессиональные компетенции;
- определиться с будущей специализацией.

Такие проекты становятся логичным продолжением учебного процесса для наиболее способных учеников, предоставляя им платформу для дальнейшего роста в IT-сфере. В таблице 5 представлен обзор наиболее востребованных проектов такого рода.

Заключение

Анализ современных подходов к преподаванию, в частности, информатики в основном общем образовании, позволяет констатировать, что традиционное дифференцированное обучение имеет существенные ограничения. Несмотря на группировку обучающихся по уровню подготовки, внутри каждой группы сохраняются значительные различия в темпах усвоения материала, познавательных интересах и способностях. В результате образовательный процесс по-прежнему ориентируется на усредненного ученика, оставляя без должного внимания как наиболее способных, так и испытывающих трудности учащихся. Разноуровневое обучение становится эффективным решением этой проблемы, выступая ключевым инструментом персонализации. Его суть заключается в том, что все ученики работают с единым содержанием, но на разных уровнях усвоения.

Такой подход позволяет каждому учащемуся осваивать материал в соответствии с индивидуальными возможностями, постепенно продвигаясь к более высоким уровням.

Реализация такого разноуровневого обучения на уроке требует от педагога много сил и ресурсов. Для упрощения процесса удобно использовать цифровые инструменты (LMS-платформы, ИИ-ассистенты, геймифицированные среды), которые обеспечивают:

- автоматизацию проверки заданий и обратной связи;
- адаптацию контента под уровень ученика;
- возможность самостоятельного продвижения в комфортном темпе;
- поддержку мотивации обучения на высоком уровне;
- облегчение работы педагога.

Таким образом, разноуровневое обучение, поддерживаемое современными технологиями, — это не просто альтернатива дифференциации, а действенный механизм персонализации, способный сделать образование по-настоящему индивидуальным и эффективным для каждого ученика.

Таблица 5

Название проекта	Сроки обучения	Организация	Содержание
«Яндекс Лицей». Основы программирования на Python ⁷	1 год	Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.	● Введение в программирование на Python (понятия: код, интерпретатор, программа, интегрированные среды, исполнение кода и отладка, переменные, основные операторы, базовые типы данных, ветвления); ● базовые конструкции языка Python (циклы, срезы, списочные выражения, методы списков и строк, функции); ● решение прикладных задач в Python (функции — углубленное рассмотрение), другие структуры данных, библиотеки Python, введение в ООП)
«Яндекс Лицей». Промышленное программирование на Python	1 год	Обязательно очное посещение занятий (два раза в неделю по 1,5 часа)	● Программирование на Python (повторение, исключения, файлы); ● тестирование программ и командные методы работы (тестирование программного кода, интерфейсы командной строки, репозитории и совместная работа над проектами, продвинутые подходы к разработке, технологии программирования); ● проекты (PyQt, Pygame, flask, API)
Samsung IT ⁸	1 год	Основной тип занятий — комбинированный, сочетающий в себе элементы теории и практики. Большинство заданий курса выполняется самостоятельно с помощью персонального	Мобильная разработка: ● основы программирования на языке Java; ● введение в объектно-ориентированное программирование; ● основы программирования Android-приложений; ● алгоритмы и структуры данных на языке Java; ● основы разработки серверной части мобильных приложений.

⁷ Яндекс Лицей. Путь в IT начинается здесь // Яндекс Лицей: [сайт]. URL: <https://yandex.ru/index#tabs> (дата обращения: 20.03.2025).

⁸ IT Школа. Шаги в мир технологий — Начни учиться с Samsung // IT Школа Samsung — обучение школьников программированию: [сайт]. URL: <https://innovationcampus.ru/itschool/?ysclid=m9hjo1512i970266832> (дата обращения: 20.03.2025).

		компьютера и необходимых программных средств. Предусмотрены очные занятия (два раза в неделю по 2 часа)	Интернет вещей: • микроконтроллеры STM32 и RTOS на примере Mbed; • интерфейсы I2C, UART, SPI; • технологии связи WiFi, Bluetooth и GSM; • протокол межмашинного взаимодействия MQTT; • облачная платформа интернета вещей; • платформа умного дома Samsung SmartThings. Искусственный интеллект: • введение в нейронные сети; • решение задач компьютерного зрения (Computer Vision) с помощью нейронных сетей; • решение задач обработки естественного текста (Natural Language Processing) с помощью нейронных сетей; • большие данные: в курсе рассматривается весь жизненный цикл от сбора больших данных до их обработки и визуализации в современной промышленной инфраструктуре, основанной на открытых решениях Apache
--	--	--	--

Источник: составлено автором.

Список источников

1. Беспалько В. П. Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. М.: Педагогика, 1989. 192 с.
2. Босова Л. Л. О разноуровневом обучении программированию в курсе информатики основной школы в условиях дифференциации содержания обучения / Л. Л. Босова, Н. Н. Самылкина, В. А. Мишин // Преподаватель XXI век. 2024. №. 1. Часть 1. С. 253–273.
3. Elshiekh R. Using gamification to teach students programming concepts / R. Elshiekh, L. Butgerit // Open Access Library Journal. 2017. Vol. 4. No. 8. P. 1–7.
4. Zhan Z. The effectiveness of gamification in programming education: Evidence from a meta-analysis / Z. Zhan [et al.] // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2022. Vol. 3. P. 100096.
5. Файзиева Д. Х. Обучение программированию с помощью геймификации / Д. Х. Файзиева, Б. Н. Тахиров, З. М. К. Адизова // Вестник науки и образования. 2022. №. 6-2 (126). С. 62–66.
6. Фоменко Е. А. Геймификация как способ обучения детей программированию / Е. А. Фоменко // Сборник избранных статей научной сессии ТУСУР. 2020. Т. 2. С. 21–24.
7. Полякова В. А. Воздействие геймификации на информационно-образовательную среду школы / В. А. Полякова, О. А. Козлов // Современные проблемы науки и образования. 2015. №. 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22236> (дата обращения: 26.05.2025).
8. Родина Я. И. Minecraft Education Edition как средство формирования элементов алгоритмической культуры на занятиях по информатике в начальной школе / Я. И. Родина // Студенческая наука-2018: сб. науч. тр. Всерос. науч. форума студентов и молодых ученых (Москва, МГПУ, 12–13 апреля 2018 г.). М.: МГПУ, 2018. С. 227–233.
9. Сиденко А. Г. Использование игровых сред для обучения программированию / А. Г. Сиденко // Информатизация непрерывного образования: материалы Междунар. науч. конф.: в 2 т. (Москва, РУДН, 14–17 октября 2018 г.). М.: Российский университет дружбы народов, 2018. Т. 1. С. 491–496.
10. Караваев Н. Л. Анализ программных сервисов и платформ, обладающих потенциалом для геймификации обучения / Н. Л. Караваев, Е. В. Соболева // Концепт. 2017. № 8. С. 14–25.
11. Левченко И. В. Модель вариативного обучения учащихся основной школы в области искусственного интеллекта / И. В. Левченко, А. Р. Садыкова, П. А. Меренкова // Информатика и образование. 2024. Т. 39. № 2. С. 16–24.
12. Банных Г. А. Влияние игровых технологий на социализацию поколения Z / Г. А. Банных // Исследования и разработки молодых ученых в решении актуальных проблем XXI века: сб. науч. ст. Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2017. С. 10.

References

1. *Bespalko V. P.* The components of pedagogical technology / V. P. Bespalko. Moscow: Pedagogika, 1989. 192 p.
2. *Bosova L. L.* On multilevel programming teaching in the computer science course of the basic school in the context of differentiation of the teaching content / L. L. Bosova, N. N. Samylkina, V. A. Mishin // Teacher of the XXI century. 2024. No. 1. Part 1. P. 253–273.
3. *Elshiekh R.* Using gamification to teach students programming concepts / R. Elshiekh, L. Butgerit // Open Access Library Journal. 2017. Vol. 4. No. 8. P. 1–7.

4. Zhan Z. The effectiveness of gamification in programming education: Evidence from a meta-analysis / Z. Zhan [et al.] // Computers and Education: Artificial Intelligence. 2022. Vol. 3. P. 100096.

5. Fayzieva D. H. Learning programming through gamification / D. H. Fayzieva, B. N. Takhirov, Z. M. K. Adizova // Bulletin of Science and Education. 2022. No. 6-2 (126). P. 62–66.

6. Fomenko E. A. Gamification as a way of teaching children programming / E. A. Fomenko // Collection of selected articles of the scientific session of TUSUR. 2020. Vol. 2. P. 21–24.

7. Polyakova V. A. The impact of gamification on the information and educational environment of schools / V. A. Polyakova, O. A. Kozlov // Modern problems of science and education. 2015. No. 5. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22236> (accessed: 26.05.2025).

8. Rodina Ya. I. Minecraft Education Edition as a means of forming elements of algorithmic culture in computer science classes in elementary schools / Ya. I. Rodina // Student Science-2018: collection of scientific papers of the All-Russian Scientific Forum of Students and Young Scientists (Moscow, MSPU, Russia, April 12–13, 2018). Moscow: MSPU, 2018. P. 227–233.

9. Sidenko A. G. The use of game environments for teaching programming / A. G. Sidenko // Informatization of continuing education: proceedings of the International Scientific Conference: in 2 vol. (Moscow, RUDN University, October 14–17, 2018). Moscow: RUDN University, 2018. Vol. 1. P. 491–496.

10. Karavaev N. L. Analysis of software services and platforms with the potential for gamification of learning / N. L. Karavaev, E. V. Soboleva // Concept. 2017. No. 8. P. 14–25.

11. Levchenko I. V. Model of variable learning of primary school students in the field of artificial intelligence / I. V. Levchenko, A. R. Sadykova, P. A. Merenkova // Informatics and education. 2024. Vol. 39. No. 2. P. 16–24.

12. Bannykh G. A. The influence of gaming technologies on the socialization of generation Z / G. A. Bannykh // Research and development of young scientists in solving urgent problems of the XXI century: a collection of scientific articles. Yekaterinburg: Ural State University of Economics, 2017. P. 10.

Статья поступила в редакцию: 05.02.2025;
одобрена после рецензирования: 01.04.2025;
принята к публикации: 01.04.2025.

The article was submitted: 05.02.2025;
approved after reviewing: 01.04.2025;
accepted for publication: 01.04.2025.

Информация об авторе / Information about author:

Вадим Андреевич Мишин — аспирант Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия.

Vadim A. Mishin — Postgraduate Student at the Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia.

vadim.mishin.work@mail.ru

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Уважаемые авторы!

В журнале печатаются как оригинальные, так и обзорные статьи по информатике, информационным технологиям в образовании, а также методики преподавания информатики, разработки в области информатизации образования. Журнал адресован педагогам высших и средних специальных учебных заведений, учителям школ, аспирантам, соискателям ученой степени, студентам.

Редакция просит вас при подготовке материалов, предназначенных для публикации в «Вестнике», руководствоваться требованиями к оформлению научной статьи.

1. Шрифт — Times New Roman, кегль — 14; межстрочный интервал — 1,5; поля: верхнее, нижнее и левое — по 20 мм, правое — 10 мм. Объем статьи, включая список литературы и постраничные сноски, не должен превышать 18–20 тыс. печатных знаков (0,4–0,5 а. л.). При использовании латинского или греческого алфавита обозначения набираются: латинскими буквами — в светлом курсивном начертании; греческими буквами — в светлом прямом. Рисунки должны выполняться в графических редакторах. Графики, схемы, таблицы нельзя сканировать. Формулы набираются в математическом редакторе Microsoft Word. Размеры формул: обычный — 11 пт, крупный индекс — 6 пт, мелкий индекс — 5 пт, крупный символ — 18 пт, мелкий символ — 10 пт.

2. Инициалы и фамилия автора набираются полужирным шрифтом в начале статьи слева, заголовок — посередине полужирным шрифтом.

3. В начале статьи после названия помещаются аннотация на русском языке (не более 500 печатных знаков) и ключевые слова и словосочетания (не более 6–7), разделяемые точкой с запятой. После аннотации на русском языке указываются название статьи, автор, аннотация (Abstract) и ключевые слова (Keywords) на английском языке.

4. Статья снабжается пристатейным списком литературы, оформленным в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1–2003 «Библиографическая запись» на русском и английском языках.

5. Ссылки на издания из пристатейного списка даются в тексте в квадратных скобках, например: [3, с. 57] или [6, т. 1, кн. 2, с. 89]; их нумерация в статье идет в последовательности вставки ссылок в текст.

6. Ссылки на интернет-ресурсы и архивные документы помещаются в тексте в круглых скобках или внизу страницы по образцам, приведенным в ГОСТ Р 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

7. В конце статьи (после списка литературы) указываются сведения об авторе (ах) на русском и английском языках.

8. Рукопись подается в редакцию журнала в установленные сроки на электронном и бумажном носителях.

9. К рукописи прилагаются сведения об авторе (Ф. И. О., ученая степень, звание, должность, место работы, электронный или почтовый адрес для контактов) на русском и английском языках.

10. В случае несоблюдения какого-либо из перечисленных требований автор обязан внести необходимые изменения в рукопись в пределах срока, установленного для ее доработки.

Более подробную информацию о требованиях к оформлению рукописи можно найти на сайте журнала: dlt.mgpu.ru

Плата за публикацию рукописей в журнале не взимается.

По вопросам публикации статей в журнале обращаться к заместителю главного редактора *Виктору Семеновичу Корнилову* (Москва, Шереметьевская ул., д. 29, департамент математики и физики Института цифрового образования Московского городского педагогического университета).

Телефон редакции: (495) 618-40-33.

E-mail: kornilovvs@mgpu.ru

Научный журнал / Scientific Journal

Вестник МГПУ.

Серия «Информатика и информатизация образования»

MCU Journal of Informatics and Informatization of Education

2025, № 2 (72)

Зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации
по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Регистрационный номер и дата принятия решения о регистрации:
серия ПИ № ФС77-82089 от 12 октября 2021 г.

Главный редактор:

член-корреспондент РАО, доктор технических наук, профессор *С. Г. Григорьев*

Главный редактор выпуска:

кандидат исторических наук, старший научный сотрудник

Т. П. Веденеева

Редактор:

Т. Е. Михайлова

Корректор:

К. М. Музамилова

Техническое редактирование и верстка:

О. Г. Арефьева

Научно-информационный издательский центр МГПУ
129226, Москва, 2-й Сельскохозяйственный проезд, д. 4

Телефон: (499) 181-50-36

https://www.mgpu.ru/centers/izdat_centre/

Подписано в печать: 07.07.2025 г.

Формат: 70 × 108 1/16. Бумага: офсетная.

Объем: 7,25 печ. л. Тираж: 1000 экз.