

**Тема номера:
95-ЛЕТИЮ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
ПРОСВЕЩЕНИЯ ПОСВЯЩАЕТСЯ**

**ОБЩАЯ ПЕДАГОГИКА,
ИСТОРИЯ ПЕДАГОГИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ**

Научная статья
УДК 378.145, 621.389
DOI: 10.18384/2949-4974-2026-2-1-8-18

**ТРЕБОВАНИЯ К ОТОБРАЖЕНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ
УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СИСТЕМ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

Беляев В. В., Обыденков Ю. Н., Рулев А. И.

*Государственный университет просвещения, г. Москва, Российская Федерация,
e-mail: vv.belyaev@guppros.ru*

Поступила в редакцию 20.11.2025

После доработки 02.12.2025

Принята к публикации 09.12.2026

Аннотация

Цель статьи – представить комплекс требований к визуализации результатов работы интеллектуальных систем контроля соответствия учебных материалов нормативным требованиям, обеспечивающих их эффективную интеграцию в практическую деятельность педагога.

Методология и методы исследования. Исследование базируется на анализе нормативно-правовых документов, а также теоретическом осмыслении подходов и принципов, изложенных в работах, посвящённых объяснимому искусственному интеллекту (XAI), цифровой образовательной среде и педагогическому дизайну. Ключевым методом выступил системный анализ, позволивший синтезировать требования к интерфейсу системы верификации учебного контента из различных источников.

Результаты исследования. Обоснован и сформулирован комплекс требований к отображению результатов проверки учебных материалов, включающий: многооконный интерфейс для одновременного отображения плана урока, выявленных несоответствий, нормативных ссылок и рекомендаций ИИ; высокую точность рендеринга математических выражений; прозрачную

визуализацию логики работы ИИ (ХАИ) для укрепления доверия педагога; интегрированное символично-пространственное представление учебного контента; управление когнитивной нагрузкой через визуальную аналитику; а также функции мониторинга вовлечённости и индикаторы управления рисками.

Теоретическая и/или практическая значимость. *Теоретическая значимость* работы заключается в систематизации и адаптации требований ХАИ и положений национальных стандартов проектирования образовательных продуктов с алгоритмами искусственного интеллекта к задаче создания пользовательских интерфейсов для образовательных систем с использованием технологий ИИ. *Практическая значимость* состоит в разработке набора конкретных параметров (разрешение, плотность пикселей, цветовое пространство и др.), которые могут быть использованы при создании и выборе программно-аппаратных средств для внедрения интеллектуальных систем в образовательный процесс, повышая их прозрачность и, как следствие, уровень доверия со стороны педагогов.

Выводы. Уровень соответствия учебных материалов, разработанных на основе систем искусственного интеллекта, и эффективность их применения в образовательном процессе определяется не только качеством их алгоритмов, но и продуманностью пользовательского интерфейса. В работе сформулирован и обоснован комплекс требований к визуализации результатов работы таких систем, интегрирующий положения объяснимого искусственного интеллекта, национальные стандарты применения ИИ в сфере образования и современные принципы педагогического дизайна. Данный комплекс может служить нормативной основой для проектирования интерфейсов образовательных ИИ-систем.

Ключевые слова: искусственный интеллект в образовании, тестирование учебных материалов, объяснимый искусственный интеллект (ХАИ), визуализация данных, педагогический дизайн, ФГОС

Благодарности и источники финансирования. Работа выполнена при поддержке Государственного университета просвещения, внутриуниверситетский грант «Разработка системы автоматического мониторинга цифрового образовательного контента с использованием технологий искусственного интеллекта в соответствии с требованиями федеральных рабочих программ и федерального государственного образовательного стандарта», приказ № 7 от 13.01.2026, проект № 13.

Для цитирования: Беляев В. В., Обыденков Ю. Н., Рулев А. И. Требования к отображению результатов проверки учебных материалов при использовании систем искусственного интеллекта // Московский педагогический журнал. 2026. № 2. Т. 1. С. 8–18. <https://doi.org/10.18384/2949-4974-2026-2-1-8-18>

Original research article

REQUIREMENTS FOR VERIFICATION RESULTS OF EDUCATIONAL MATERIALS GENERATED BY AI

V. Belyaev, Yu. Obydenkov, A. Rulev

Federal State University of Education, Moscow, Russian Federation,

e-mail: vv.belyaev@guppros.ru

Received by the editorial office 20.11.2025

Revised by the author 02.12.2025

Accepted for publication 09.12.2025

Abstract

Aim. To present a set of requirements helping to visualise AI results for monitoring the compliance of educational materials with regulatory requirements, ensuring their effective integration into the practical activities of a teacher.

Methodology. The research is based on the analysis of regulatory legal documents, as well as on the theoretical understanding of approaches and principles outlined in works devoted to Explainable artificial intelligence (XAI), the digital educational environment, and pedagogical design. The key method was system analysis, which made it possible to synthesise requirements for the interface of the educational content verification system from various sources.

Results. A set of requirements for displaying the results of educational materials verification has been formulated and substantiated, including: a multi-window interface for simultaneously displaying the lesson plan, identified inconsistencies, regulatory references, and AI recommendations, high-precision rendering of mathematical expressions, transparent visualization of AI (XAI) logic to enhance teacher trust, integrated symbolic and spatial representation of educational content, cognitive load management through visual analytics, and engagement monitoring features and risk management indicators.

Research implications. The theoretical significance of the work lies in the systematisation and adaptation of XAI requirements and provisions of national standards for the design of educational products with AI algorithms to the task of constructing user interfaces for educational systems using AI technologies. The practical significance consists in the development of a set of specific parameters (resolution, pixel density, colour space, etc.) that can be used in the creation and selection of hardware and software tools for the implementation of intelligent systems in the educational process, increasing their transparency and, the level of trust on the part of teachers as a consequence.

Conclusions. The level of compliance of educational materials developed on the basis of artificial intelligence systems and the effectiveness of their application in the educational process are determined not only by the quality of their algorithms, but also by the thoughtfulness of the user interface. The work formulates and substantiates a set of requirements for the visualisation of the results of such systems, integrating the provisions of Explainable AI, national standards for the use of AI in education, and modern principles of pedagogical design. This set can serve as a regulatory basis for the design of interfaces of educational AI systems.

Keywords: artificial intelligence in education, verification of educational materials, Explainable artificial intelligence (XAI), data visualization, pedagogical design, Federal State Educational Standard

Acknowledgments. The work was carried out within an internal university grant “Development of an automatic monitoring system for digital educational content using artificial intelligence technologies in accordance with the requirements of federal working programs and the federal state educational standard” supported by Federal State University of Education, Order no. 7, dated January 13, 2026, project no. 13.

For citation: Belyaev, V. V., Obydenkov, Yu. N. & Rulev, A. I. (2026). Requirements for Verification Results of Educational Materials Generated by AI. In: *Moscow Pedagogical Journal*. 2026, 2 (1), 8–18. <https://doi.org/10.18384/2949-4974-2026-2-1-8-18>

ВВЕДЕНИЕ

Современный этап развития системы образования характеризуется активной цифровой трансформацией, которая находит своё отражение в обновлённых федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) общего об-

разования (по уровням). Как отмечается в тексте ФГОС основного общего образования, одной из ключевых задач является обеспечение «разумного и безопасного использования цифровых технологий, обеспечивающих повышение качества результатов образования и поддержа-

ющих очное образование¹». В этом контексте всё большую роль начинают играть системы искусственного интеллекта (ИИ), способные автоматизировать рутинные задачи, в том числе проверку соответствия разрабатываемых педагогами учебных материалов федеральным образовательным программам (ФОП) и требованиям ФГОС. Как подчёркивается в исследовании Ю. Н. Обыденкова, М. В. Шевчука и В. Г. Костяковой, современные инструменты делают использование ИИ «доступным для широкого круга людей», в том числе для педагогов, не обладающих глубокими знаниями в области программирования [9, с. 271]. Это открывает новые возможности для автоматизации проверки учебных материалов на соответствие требованиям ФОП и ФГОС. Однако, как справедливо отмечают Д. Н. Бирюков и А. С. Дудкин в своём обзоре, посвящённом объяснимости и интерпретируемости ИИ, ключевой проблемой, препятствующей широкому внедрению интеллектуальных систем, является доверие к ним: «важным качеством интеллектуальной системы (ИС) является её способность объяснить потребителю на понятном ему языке, почему и как она пришла к тому или иному решению» [2, с. 374].

В случае с системой верификации учебных материалов таким «потребителем» является педагог. Если система работает как «чёрный ящик», выдавая лишь вердикт о соответствии или несоответствии без понятного обоснования, её педагогическая полезность оказывается существенно ограничена. Прозрачность и интерпретируемость, как отмечают авторы, становятся «одними из важнейших качеств, которыми должен обладать современный искусственный интеллект» [2, с. 386]. Эту мысль развивает и Ю. Н. Обы-

денков, указывая на необходимость формирования у будущих педагогов критического мышления для оценки рекомендаций ИИ [8, с. 66].

Педагогическая целесообразность указанной выше системы контроля существенно зависит не только от качества её алгоритмов, но и от качества визуального интерфейса. Даже семантически точный анализ теряет свою практическую ценность, если преподаватель не может быстро интерпретировать результаты тестирования из-за неоптимальных характеристик отображения. В исследовании Е. В. Мельниковой и В. А. Цветковой показано, что применение инструментов ИИ для обработки и визуализации больших данных (включая библиометрический анализ) становится неотъемлемой частью современной научной деятельности [6, с. 30]. Это предъявляет высокие требования к качеству визуализации, а в условиях STEM-образования данная проблема ощущается ещё более острой, т. к. учебные материалы включают сложные формулы, многоуровневые экспериментальные подходы.

Цель статьи – представить комплекс требований к визуализации результатов работы интеллектуальных систем контроля соответствия учебных материалов нормативным требованиям, обеспечивающих их эффективную интеграцию в практическую деятельность педагога. Особое внимание необходимо уделить тому, чтобы на выходе получился инструмент, который педагог смог бы использовать регулярно без значимых усилий по адаптации.

Для реализации поставленной цели решены следующие **задачи**:

1) рассмотрена теория и методы проектирования интерфейсов программного обеспечения с использованием ИИ для образовательного процесса;

2) предложен комплекс требований к визуализации результатов интеллектуальных систем контроля соответствия учебных материалов нормативным требованиям.

¹ Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (с изменениями и дополнениями). URL: <https://clck.ru/3TkwNv> (дата обращения: 10.10.2025).

Использование ИИ для проектирования интерфейсов программного обеспечения

В системах ИИ формирование требований к визуализации информации строится на разработках в области искусственного интеллекта (ХАИ), существующей нормативной базе по применению ИИ в образовании и принципах педагогического дизайна.

Как подчёркивается в работе Д. Н. Бирюкова и А. С. Дудкина, «объяснимость означает способность объяснить, как работает ИС, используя понятный человеку язык и концепции» [2, с. 376]. Для системы верификации учебных материалов на соответствие нормативным требованиям это означает необходимость визуализации её «логической цепочки», что позволит педагогу не просто получить рекомендацию, но и понять, на каком основании она была сформулирована. Это соответствует принципам ХАИ, нацеленным на создание «более объяснимых моделей» [2, с. 379].

Важным ориентиром создания рассматриваемых выше систем служат национальные стандарты ГОСТ Р 59896-2021 «Образовательные продукты с алгоритмами искусственного интеллекта для адаптивного обучения в общем образовании»: они предъявляют требования к учебно-методическим материалам, которые должны быть представлены в «цифровом машиночитаемом виде»¹. Стандарт требует «фиксации и хранения в цифровом следе обучающегося набора метрик», включая «фиксацию факта взаимодействия обучающегося с материалом» и «время (продолжительность) взаимодействия»². Это задаёт вектор на

мониторинг взаимодействия пользователя с системой, что должно быть учтено при проектировании интерфейса.

Аналогичные требования к верифицируемости образовательного контента и фиксации цифрового следа закреплены и в других стандартах серии³. Дополнительные требования к системам ИИ в образовании, включая вопросы управления рисками и обеспечения качества данных, содержатся в ГОСТ Р 70947-2023⁴. В свою очередь, ГОСТ Р 59895-2021 «Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология» определяет такие важные для системы верификации понятия, как «цифровой след», «учебная аналитика», «предписывающая аналитика», которая «направлена на формирование рекомендаций обучающимся и педагогическим работникам»⁵.

Наша система должна реализовывать именно такую предписывающую аналитику. В этом контексте исследование М. В. Кузьменко подчёркивает, что современные инструменты ИИ, включая большие языковые модели, позволяют эффективно генерировать такие рекомендации, однако требуют тщательного контроля со стороны исследователя [4, с. 6]. Кроме того, как отмечают Д. В. Агальцова и

¹ ГОСТ Р 59896-2021. Образовательные продукты с алгоритмами искусственного интеллекта для адаптивного обучения в общем образовании. Требования к учебно-методическим материалам. М.: Российский институт стандартизации, 2021. С. 2.

² ГОСТ Р 59896-2021. Образовательные продукты с алгоритмами искусственного интеллекта для адаптивного обучения в общем образовании. Требования к учебно-методическим материалам. М.: Российский институт стандартизации, 2021. С. 4.

³ ГОСТ Р 59895-2021. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология. М.: Российский институт стандартизации, 2021. 12 с.; ГОСТ Р 70946-2023. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам бакалавриата и специалитета. Общие положения и методика испытаний. М.: Российский институт стандартизации, 2023. 12 с.

⁴ ГОСТ Р 70947-2023. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Функциональная подсистема управления успеваемостью обучающихся по программам среднего профессионального образования. Общие положения и методика испытаний. М.: Российский институт стандартизации, 2023. 15 с.

⁵ ГОСТ Р 59895-2021. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Общие положения и терминология. М.: Российский институт стандартизации, 2021. С. 7.

Ю. Е. Валькова, именно педагог должен осознанно подходить к интеграции ИИ в образовательный процесс, оценивая его возможности и ограничения [1, с. 2].

Наконец, вопросы педагогической эффективности интерфейса подобных систем связаны с управлением когнитивной нагрузкой конечного пользователя системы. Как было показано в исследовании Н. И. Пака и его коллег, посвящённом модели «Прозрачный ящик», визуализация мониторинговых данных с помощью тепловых карт и объектно-структурных карт позволяет сделать сложную информацию доступной для анализа и принятия решений [11, с. 86]. Концепция *knowledge-based design analytics*, на которую ссылаются авторы, демонстрирует, что «визуальное представление метаданных ... значительно снижает когнитивную нагрузку» [12, с. 376].

О необходимости использования разнообразных методов визуализации учебного материала для повышения эффективности образовательного процесса говорится и в исследованиях, посвящённых анализу данных с помощью нейросетевых моделей [5, с. 1176; 13, с. 3]. Применение нейросетевых методов для анализа текстовых отзывов обучающихся, как показано в работе О. С. Салыковой и соавторов, позволяет не только классифицировать информацию, но и выявлять скрытые закономерности, что также может быть использовано для обратной связи в системе верификации [13, с. 3].

**Комплекс требований
к визуализации результатов работы
интеллектуальных систем контроля
соответствия учебных материалов
нормативным требованиям**

Основываясь на педагогическом контексте STEM-образования, ограничениях, налагаемых аудиторной средой, и проанализированных теоретических и нормативных положениях, мы определяем следующие требования, необходимые для эффективной интеграции норматив-

ного ИИ в повседневную практику преподавания.

1. Многооконный интерфейс

При подготовке к уроку педагогу желательно видеть одновременно четыре вещи. Первое – сам фрагмент плана урока. Второе – проблемные места, которые обнаружила система, желательно с понятными индикаторами: всё в порядке – зелёный, есть небольшие несоответствия – жёлтый, красный – отсутствие необходимого пункта. Третье – эталонный раздел, соответствующий ФГОС или ФОП. Четвёртое – это сами рекомендации от ИИ по исправлению недочётов. А если для всего этого приходится переходить от одной вкладки к другой, то теряется фокусировка. Как признаются преподаватели в одном из исследований, работая в таких условиях они «теряют представление о том, что они делают» [12, с. 376]. Одним из предлагаемых решений является компоновка из четырёх панелей. А для комфортной работы хорошо подойдёт монитор с высоким разрешением (лучше 4К) либо два экрана. Это особенно актуально при проверке сложных уроков по STEM, когда встречаются лабораторные работы с несколькими этапами, да ещё и с формулами с большим числом параметров.

2. Отображение математических формул: фокус на точность

Когда учитель по математике или физике проверяет урок, важно, чтобы на экране формулы отображались так же точно, как и в оригинале, важна «абсолютная точная в пикселях визуализация символических выражений» [12, с. 376]. К примеру, интегралы и тензорные выражения могут занимать несколько строк, что ведёт к удлинению вкладок (требуется место как по вертикали, так и по горизонтали). Одновременно с этим нельзя допускать разрыва строки, чтобы не ломать логику вывода, дабы не допустить критической ошибки. О таких требова-

ниях говорится в ГОСТ Р 59896-2021: образовательные элементы нужно маркировать, сохраняя метаданные. Как отмечает в своей работе К. В. Розов, при помощи языка программирования Python с использованием профильных библиотек можно добиться нужной точности при отображении сложных математических конструкций [12, с. 52]. Опираясь на это, можно констатировать, что желательное разрешение экрана должно быть минимум 1920×1080 с плотностью пикселей не ниже 200 PPI. В этом случае хорошо читаются как верхние, так и нижние индексы с корректным отображением символов.

3. Доверие через прозрачность: визуализация логики системы

Очень важная проблема на данный момент при работе с ИИ – это доверие [2, с. 374]. Учителю не захочется использовать рекомендации, если ему не понятны основания, которые к ним привели. А это значит, что ход рассуждений системы должен быть прозрачен. Для этого хорошо подходит пошаговая анимация. Предположим, что система анализирует урок по физике и учитель на экране видит следующую последовательность шагов:

– шаг 1: обнаружена формула $F = qv \times B$;

– шаг 2: найдены перекрёстные ссылки с положениями ФОП §5.3 (сила Лоренца);

– шаг 3: не указана единица измерения в СИ (Тесла);

– шаг 4: рекомендация: добавить единицу измерения в соответствии с требованиями ФОП.

При плавной анимации (минимально 60 кадров в секунду) данный разбор воспринимается естественно и не вызывает дискомфорта, а так называемый «чёрный ящик» превращается в полноценного помощника для педагога. Данный подход перекликается с концепцией аналитики проектирования, основанной на знаниях [12, с. 376]. Исследования показывают, когнитивная нагрузка заметно снижа-

ется, когда метаданные визуально представляются, а А. Ю. Телицына добавляет, что, если показывать логику работы ИИ наглядно (например, через модель «двойной воронки»), это укрепляет доверие пользователей и помогает глубже разобраться в результатах [14, с. 221].

4. Интегрированное представление: объединение символов и пространства

При обучении физике, инженерным дисциплинам и др. комфортно работать в единой среде, где с вращающимися 3D-моделями описываемых явлений соседствуют уравнения с большим числом параметров. А если ещё и преподаватель может вращать векторное поле и одновременно видеть изменения соответствующих формул (например, $\nabla \times B = \mu_0 j$) в реальном времени – такой эффект будет способствовать доверию к системе: он позволяет удерживать связь между печатной формулой и её физическим смыслом, не отвлекаясь при этом на переключения между разными окнами. И очень хорошо, когда система ещё и записывает цифровой след взаимодействия: каждый элемент интерфейса (символический терм, векторная составляющая, элемент управления вращением) сопоставляется с входным нейроном. Взаимодействие генерирует логическую «1», отсутствие — «0» [12, с. 376]. Этот механизм напрямую реализует требования ГОСТ Р 59896-2021 к фиксации цифрового следа. Е. В. Осадчук отмечает, что использование таких интегрированных сред, особенно с элементами компьютерного зрения и 3D-моделирования, является перспективным направлением для развития инструментов научных исследований, в том числе и в педагогике [10, с. 150].

5. Управление когнитивной нагрузкой с помощью визуальной аналитики

Эффективный образовательный дизайн должен минимизировать когнитивную нагрузку при максимальном понимании информации. Предлагаемая система

реализует это с помощью: индикаторов состояния с цветовой кодировкой (зелёный/жёлтый/красный) для немедленной оценки соответствия; иерархической группировки информации, отделяющей нормативные ссылки от практических рекомендаций; постепенного раскрытия подробных рассуждений ИИ по запросу пользователя, предотвращающего информационную перегрузку. Такие решения, как показывает исследование, посвящённое визуализации мониторинга [11, с. 86], способствуют более эффективному анализу данных и принятию решений. Это подтверждается и другими работами, в которых говорится, что разные форматы подачи информации, здесь особое внимание отдаётся визуализации, играют важную роль в формировании естественной грамотности [3, с. 38].

5) Управление рисками и показатели безопасности

Алгоритмическая предвзятость и безопасность данных – это одна из наиболее острых проблем, как показывают исследования, в образовательных системах на базе ИИ [2, с. 373]. Как видно из ГОСТ Р 70947-2023, интерфейс должен предусматривать функции управления рисками, к которым относятся индикаторы происхождения данных (предупреждения, рекомендации; значки, подтверждающие соответствие требованиям конфиденциальности и др.), чтобы было понятно, откуда взят источник и насколько актуальны нормативные ссылки. Благодаря этому учитель не просто доверяет «чёрному ящику», а видит, как система обращается с данными и понимает её ограничения. А. И. Минаков добавляет: важно, чтобы у педагогов формировалось осознанное отношение к рискам при работе с ИИ – в том числе к вопросам безопасности и этики [7, с. 5].

Заключение

При проверке соответствия учебных материалов нормативным положениям и требованиям, обеспечивающим их эффективную интеграцию в практическую деятельность педагога, установлено, что с помощью ИИ повышение эффективности системы зависит от того, насколько хорошо работает её алгоритм и как устроен интерфейс, его удобство для педагога и простота использования. В данной статье мы постарались обосновать и сформулировать требования, которым должна отвечать система с визуализацией результатов. Перечислим основные из них:

- многооконый интерфейс;
- точное отображение математических выражений;
- понятная визуализация того, как ИИ «приходит» к своим выводам;
- единое пространство для символической и графической информации;
- инструменты, которые помогают не перегружать внимание;
- индикаторы безопасности и рисков.

Данные требования соответствуют российским стандартам по применению ИИ в образовании, а также концепциям объяснимого искусственного интеллекта (ХАИ). Значит, их можно взять за основу при создании систем, которые вызовут доверие у педагогов и будут интуитивно понятны. При таком подходе ИИ для учителя перестанет быть «чёрным ящиком» и станет полноценным помощником. На повышении качества образования и уменьшении бумажной работы педагога сделан основной акцент в данной работе. С. Е. Шишов обращает внимание на важный момент: внедряя такие системы, нужно соблюдать баланс между соперничеством (индивидуальные достижения) и сотрудничеством (коллективная работа) [15, с. 30]. Это особенно важно, когда новые технологии встраиваются в реальную педагогическую практику. Описанные требования могут быть полезны, в том числе, при работе с мессенджером МАКС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агальцова Д. В., Валькова Ю. Е. Технологии искусственного интеллекта для преподавателя вуза // Мир науки, культуры, образования. 2023. № 2 (99). С. 5–7. DOI: 10.24412/1991-5497-2023-299-5-7.
2. Бирюков Д. Н., Дудкин А. С. Объяснимость и интерпретируемость – важные аспекты безопасности решений, принимаемых интеллектуальными системами (обзорная статья) // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2025. Т. 25, № 3. С. 373–386. DOI: 10.17586/2226-1494-2025-25-3-373-386.
3. Белов Ф. А., Недогреева Н. Г., Коповой А. С. Экспериментальный аспект развития естественно-научной грамотности // Инновационные проекты и программы в образовании. 2025. № 3 (99). С. 36–42.
4. Кузьменко М. В. Искусственный интеллект в исследовательской деятельности и академическом письме: аналитический обзор направлений и ограничений применения // Непрерывное образование: XXI век. 2025. Т. 13, № 3. С. 22–42. DOI: 10.15393/j5.art. 2025.10846.
5. Кузьмина Е. С., Горюнов Д. А. Методы анализа текстовых данных с использованием машинного обучения // Экономика и социум. 2024. № 7 (122). С. 703–707.
6. Мельникова Е. В., Цветкова В. А. Анализ возможностей применения искусственного интеллекта в современной наукометрии и библиометрии // Вестник РГГУ. Серия: Информатика. Информационная безопасность. Математика. 2025. № 2. С. 19–40. DOI: 10.28995/2686-679X-2025-2-19-40.
7. Минаков А. И. Искусственный интеллект в образовании – актуальное направление подготовки современных педагогов // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12, № 1. URL: <https://mir-nauki.com> (дата обращения: 10.10.2025).
8. Обыденков Ю. Н. Роль педагога в формировании критического мышления у учащихся при изучении робототехники с использованием виртуальной среды // Инновационные проекты и программы в образовании. 2025. № 3 (99). С. 65–71.
9. Обыденков Ю. Н., Шевчук М. В., Костякова В. Г. Погружение в основы программирования с использованием готовых модулей машинного обучения и искусственного интеллекта // Инженерное образование в цифровом обществе: материалы Международной научно-методической конференции (Минск, 14 марта 2024 года). Минск: Белорусский государственный университет информатики и электроники, 2025. С. 270–273.
10. Осадчук Е. В. Об основных направлениях развития технологий искусственного интеллекта как инструмента научных исследований // Управление наукой: теория и практика. 2025. Т. 7, № 1. С. 147–157. DOI: 10.19181/sntp.2025.7.1.10.
11. Пак Н. И., Сыромятников А. А., Степанова Т. А. и др. Визуализация процедуры оценки качества цифровой образовательной среды по модели «Прозрачный ящик» // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2024. Т. 21, № 1. С. 86–104. DOI: 10.22363/2312-8631-2024-21-1-86-104.
12. Розов К. В. Формирование профессиональной готовности будущих учителей информатики к применению технологий искусственного интеллекта // Информатика и образование. 2022. Т. 37, № 2. С. 50–63. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-50-63.
13. Салыкова О. С., Артыкбаева А. А., Исакова А. М. и др. Нейросетевые методы анализа текстовых отзывов обучающихся: архитектура, обучение и интерпретация результатов // Вестник Университета Шакарима. Технические науки. 2025. № 4 (20). С. 24–31. DOI: 10.53360/2788-7995-2025-4(20)-3.
14. Телицына А. Ю. Оптимизация научной деятельности через интеграцию ИИ: нейронные сети как инструмент в работе с академической литературой // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2024. № 5. С. 218–236. DOI: 10.14515/monitoring.2024.5.2623.
15. Шишов С. Е., Ряхимова Е. Г. Диалектика соперничества и сотрудничества в профессиональной идентичности педагога среднего профессионального образования // Инновационные проекты и программы в образовании. 2025. № 3 (99). С. 29–35.

REFERENCES

1. Agaltsova, D. V. & Valkova, Yu. E. (2023). AI Technologies for University Teachers. In: *World of Science, Culture and Education*, 2 (99), 5–7. DOI: 10.24412/1991-5497-2023-299-5-7 (in Russ.).
2. Biryukov, D. N. & Dudkin, A. S. (2025). Explainability and Interpretability as Important Aspects to Secure Decisions Made by Intelligent Systems (Review Article). In: *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, 25 (3), 373–386. DOI: 10.17586/2226-1494-2025-25-3-373-386 (in Russ.).
3. Belov, F. A., Nedogreeva, N. G. & Kopovoy, A. S. (2025). Experimental Aspect of Developing Scientific Literacy. In: *Innovative Projects and Programs in Education*, 3 (99), 36–42 (in Russ.).
4. Kuzmenko, M. V. (2025). Artificial Intelligence in Research Activities and Academic Writing: An Analytical Review of Areas and Limitations of Application. In: *Lifelong Education: The 21st Century*, 13 (3), 22–42. DOI: 10.15393/j5.art.2025.10846 (in Russ.).
5. Kuzmina, E. S. & Goryunov, D. A. (2024). Methods of Text Data Analysis Using Machine Learning. In: *Economy and Society*, 7 (122), 703–707 (in Russ.).
6. Melnikova, E. V. & Tsvetkova, V. A. (2025). Analysis of the Possibilities of Applying Artificial Intelligence in Modern Science-Metrics and Bibliometrics. In: *RSUH/RGGU Bulletin. Series: Information Science. Information Security. Mathematics*, 2, 19–40. DOI: 10.28995/2686-679X-2025-2-19-40 (in Russ.).
7. Minakov, A. I. (2024). Artificial Intelligence in Education as a Relevant Direction in the Training of Modern Teachers. In: *World of Science. Pedagogy and Psychology*, 12 (1). URL: <https://mir-nauki.com> (accessed: 10.10.2025) (in Russ.).
8. Obydenkov, Yu. N. (2025). The Role of the Teacher in Developing Critical Thinking in Students When Studying Robotics Using a Virtual Environment. In: *Innovative Projects and Programs in Education*, 3 (99), 65–71 (in Russ.).
9. Obydenkov, Yu. N., Shevchuk, M. V. & Kostyakova, V. G. (2025). Immersion in the Basics of Programming Using Ready-Made Machine Learning and Artificial Intelligence Modules. In: *Engineering Education in a Digital Society: Proceedings of the International Scientific and Methodological Conference (Minsk, March 14, 2024)*. Minsk: Belarusian State University of Informatics and Electronics publ., pp. 270–273 (in Russ.).
10. Osadchuk, E. V. On the Main Development Directions of Artificial Intelligence Technologies as a Tool for Scientific Research. In: *Science Management: Theory and Practice*, 7, 147–157. DOI: 10.19181/smtp.2025.7.1.10 (in Russ.).
11. Pak, N. I., Syromyatnikov, A. A. & Stepanova, T. A., et al. (2024). Visualization of the Procedure for Assessing the Quality of the Digital Educational Environment Using the “Transparent Box” Model. In: *RUDN Journal of Informatization in Education*, 21 (1), 86–104. DOI: 10.22363/2312-8631-2024-21-1-86-104 (in Russ.).
12. Rozov, K. V. (2022). Formation of Professional Readiness of Future Computer Science Teachers to Use Artificial Intelligence Technologies. In: *Informatics and Education*, 37 (2), 50–63. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-50-63 (in Russ.).
13. Salykova, O. S., Artykbaeva, A. A. & Iskakova, A. M., et al. (2025). Neural Network Methods for Analysing Students’ Text Reviews: Architecture, Training, and Interpretation of Results. In: *Bulletin of Shakarim University. Technical sciences*, 4 (20), 24–31 (in Russ.). DOI: 10.53360/2788-7995-2025-4(20)-3.
14. Telitsyna, A. Yu. (2024). Optimization of Scientific Activity Through the Integration of Ai: Neural Networks as a Tool in Working with Academic Literature. In: *Monitoring of Public Opinion: Economic and Social Changes*, 5, 218–236. DOI: 10.14515/monitoring.2024.5.2623 (in Russ.).
15. Shishov, S. E. & Ryakhimova, E. G. (2025). Dialectics of Rivalry and Cooperation in the Professional Identity of a Teacher of Secondary Vocational Education. In: *Innovative Projects and Programs in Education*, 3 (99), 29–35 (in Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Беляев Виктор Васильевич (г. Москва) – доктор технических наук, профессор, Главный научный сотрудник отдела организации научных исследований и международных связей управления развития науки Государственного университета просвещения;
ORCID: 0000-0003-0553-9358; e-mail: vv.belyaev@guppros.ru

Обыденков Юрий Николаевич (г. Москва) – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной математики и информационных технологий Государственного университета просвещения;

ORCID: 0009-0000-4770-5284; e-mail: obydenkov@yandex.ru

Рулев Александр Игоревич (г. Москва) – начальник управления развития цифровой экосистемы Государственного университета просвещения;

e-mail: aleksandr.rulyov@gmail.com

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Viktor V. Belyaev (Moscow) – Dr. Sci. (Engineering), Prof., Principal Scientist, Department of Scientific Research Organization and International Relations, Science Development Directorate, Federal State University of Education;

ORCID: 0000-0003-0553-9358; e-mail: vv.belyaev@guppros.ru

Yuri N. Obydenkov (Moscow) – Cand. Sci. (Phys.-Math.), Assoc. Prof., Department of Computational Mathematics and Information Technology, Federal State University of Education;

ORCID: 0009-0000-4770-5284; e-mail: obydenkov@yandex.ru

Aleksandr I. Rulev (Moscow) – Head of the Digital Ecosystem Development Directorate, Federal State University of Education;

e-mail: aleksandr.rulyov@gmail.com