

УДК 372.853; 37.022

EDN OJLKI

<https://www.doi.org/10.33910/1992-6464-2025-218-169-182>

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНТЕРАКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТРИАДЫ «УЧИТЕЛЬ — НЕЙРОСЕТЬ — УЧЕНИК» В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ФИЗИКЕ

C. A. Рожков, A. V. Ляпцев

Аннотация

Введение. Современная система образования ориентирована на развитие у школьников навыков критического мышления, самостоятельной работы с информацией, коммуникации и применения знаний для решения практических задач. Проектная деятельность, будучи обязательным компонентом обучения физике в рамках ФГОС, способствует формированию указанных компетенций. Одним из новых инструментов образовательной среды, способных повысить эффективность проектной деятельности, становится искусственный интеллект (ИИ). В связи с этим цель данной работы — выяснить, как влияет ИИ на эффективность интерактивного взаимодействия триады «учитель — нейросеть — ученик» в учебно-исследовательской и проектной деятельности.

Материалы и методы. Исследование включает теоретический анализ научных публикаций отечественных и зарубежных авторов, посвященных использованию ИИ в образовании. Также было проведено анкетирование учителей физики Санкт-Петербурга по вопросам применения ИИ в проектной деятельности и приведен пример использования ИИ учеником 10-го класса при выполнении учебно-исследовательского проекта. Использовались методы анкетирования, сравнительно-аналитический и контент-анализ.

Результаты исследования. Анализ показал, что потенциал ИИ как вспомогательного инструмента высоко оценивается педагогами, однако его использование носит фрагментарный характер и оно наиболее распространено на этапе поиска информации и структурирования работы согласно требуемым шаблонам. Среди рисков отмечены возможное снижение самостоятельности учащихся и ошибки в сгенерированных данных, что требует обязательной проверки. Опрос подтвердил, что применение ИИ сокращает временные затраты на оформление проекта и способствует росту мотивации школьников.

Заключение. Эффективное внедрение ИИ в проектную деятельность требует разработки методических рекомендаций и подготовки педагогов к работе с новыми цифровыми инструментами. Перспективы дальнейших исследований связаны с уточнением роли участников взаимодействия в триаде «учитель — ученик — нейросеть» и формированием педагогических моделей интеграции ИИ в процесс обучения выполнению проектной деятельности по физике. В нашей работе получены предварительные данные, из которых уже можно сделать определенные выводы. Однако для формирования более презентативного представления о позиции учителей и учащихся в отношении использования ИИ в проектной деятельности по физике требуется расширение выборки исследования.

Ключевые слова: искусственный интеллект, проектная деятельность, школьное образование, физика, нейросеть, цифровая образовательная среда, педагогические технологии

THE EFFECTIVENESS OF THE ‘TEACHER–NEURAL NETWORK–STUDENT’ INTERACTION IN RESEARCH-BASED AND PROJECT-BASED LEARNING IN PHYSICS

S. A. Rozhkov, A. V. Lyaptsev

Abstract

Introduction. The modern education system is focused on developing students' critical thinking, independent information processing, communication, and the ability to apply knowledge to real-life and academic problem solving. Project-based learning, being a mandatory component of physics education according to the Federal State Educational Standard, contributes to the formation of these competencies. Artificial intelligence (AI) is a new tool within the educational environment that can enhance the effectiveness of project-based learning. This study aims to identify how AI influences the efficiency of the ‘teacher–AI–student’ interaction in research-based and project-based activities.

Materials and Methods. The study includes a theoretical analysis of research literature by Russian and international scholars devoted to the use of AI in education. A survey was conducted among physics teachers in St. Petersburg regarding the use of AI in project-based learning. An example of a 10th-grade student using AI in a research project is provided. Questionnaires, comparative analysis, and content analysis were used.

Results. The analysis showed that the potential of AI as a supportive tool is highly recognized by teachers; however, its use by students remains fragmented and is most common at the stages of information search and text structuring according to required templates. The risks include a possible reduction in students' independence and inaccuracies in AI-generated data, which require verification. The survey confirmed that AI reduces time spent on project formatting and contributes to students' motivation.

Conclusions. Effective integration of AI into project-based learning requires the development of methodological recommendations and teacher training for working with new digital tools. Future research may involve clarifying the roles of participants in the ‘teacher–AI–student’ interaction and developing pedagogical models for integrating AI into the teaching of project-based activities in physics. While the preliminary data obtained in this study make it possible to draw certain conclusions, a larger research sample is required to gain a more representative understanding of teacher and student attitudes toward the use of AI in physics project-based learning.

Keywords: artificial intelligence, project-based learning, school education, physics, neural network, digital learning environment, pedagogical technologies

Введение

Сегодня существует объективная потребность в компетентных педагогических кадрах, способных выстраивать эффективное взаимодействие с учеником — творчески организовывать образовательный процесс, быстро ориентироваться в информационном поле, непрерывно самосовершенствоваться. На наш взгляд, эффективное взаимодействие возможно только при использовании таких компонентов образовательной среды, как информационные ресурсы (энциклопедии, интернет, СМИ, художественная литература

и др.), субъектов образования (педагоги дополнительного образования, представители различных профессий, ученые и специалисты из разных областей и пр.), социальной и промышленной инфраструктуры региона (заводы и фабрики, транспортные предприятия, научные лаборатории, музеи, выставки и т. п.) и др. Использование этих ресурсов позволяет расширить границы образовательного пространства и развивать у школьников всю совокупность умений мыслить критически. Роль учителя в поэтапном развитии критического мышления школьников заключается в том, чтобы своевременно выявлять

образовательные потребности школьников, их познавательные интересы и в соответствии с ними предлагать обучающимся соответствующие компоненты образовательной среды (Мерзлякова, Максимова 2020).

Одним из таких компонентов становится искусственный интеллект (ИИ), набирающий все большую популярность в обществе (Васильева 2022). Существует несколько различных определений понятия «искусственный интеллект». Применительно к проблемам образования, на наш взгляд, целесообразно воспользоваться определением: искусственный интеллект — это комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека (Забежайло, Борисов 2022).

Проблема ИИ лавинообразно разрастается в последнее десятилетие. По данным российской национальной библиотеки, по запросу «искусственный интеллект» треть работ по теме было опубликовано в последние пять лет (с 2020 по 2025 год) (Федеральный государственный образовательный стандарт 2025). По данным «яндекс вордстат», количество запросов «искусственный интеллект» с января 2018 года по май 2025 года выросло более чем в 10 раз (Яндекс.Вордстат 2025).

При изучении вопроса об эффективности использования ИИ в учебной деятельности нами были проанализированы научные работы по этой теме. Одной из таких работ была статья Т. С. Фещенко (Фещенко 2024). В ней приводятся результаты опроса учителей физики из Москвы, Калужской области и Санкт-Петербурга ($n = 38$). Цель опроса: прояснить отношение педагогов к технологиям ИИ как инструментарию, упрощающему работу учителя в школе, с одной стороны, и как к источнику возможных рисков в образовательном процессе во взаимодействии «учитель — ученик» — с другой.

Один из выводов, который был сделаны в работе (Фещенко 2024), — в цифровой образовательной среде более половины респондентов так или иначе уже использовали технологии ИИ в профессиональной деятельности. В обсуждениях полученных результатов опроса Т. С. Фещенко также отмечает: «Оценка риска применения искусственного интеллекта в образовательном процессе дает основания полагать, что респонденты понимают возможные негативные последствия и будут избегать их проявления в образовательном процессе посредством методически выверенного построения взаимодействия в триаде «учитель — ученик — нейросеть». Большинство респондентов понимают, что методика использования технологий ИИ поможет решить ее главные задачи и даст ответы на вопросы: «зачем учить, чему учить и как учить школьников в условиях вхождения ИИ в образовательный процесс».

Так, Е. В. Блохин (Блохин 2023) выделяет следующие тенденции в использовании ИИ в образовании.

1. Персонализация образования: ИИ позволяет создавать индивидуализированные образовательные программы, адаптированные под потребности и предпочтения каждого ученика. Системы ИИ могут анализировать данные о производительности ученика, его предпочтениях, стиле обучения и создавать оптимальные образовательные планы.
2. Автоматизация оценивания: ИИ может автоматизировать процесс оценивания, позволяя быстро и объективно оценивать работы учащихся, тесты и экзамены. Это снижает нагрузку на учителей и сокращает вероятность человеческих ошибок.
3. Виртуальное обучение: ИИ может поддерживать виртуальное обучение, создавая интеллектуальные системы, которые способны обучать учащихся через интерактивные платформы, виртуальные ассистенты и инструменты для сотрудничества.
4. Аналитика данных: ИИ может обрабатывать большие объемы данных, собранных

из различных источников, таких как оценки, дневники учащихся, их активность на платформах обучения, и создавать аналитические отчеты и рекомендации для учителей и администраторов, чтобы принимать обоснованные решения в образовательном процессе.

5. Развитие навыков будущего: ИИ может помочь в развитии навыков будущего, таких как критическое мышление, решение проблем, коммуникация и техническая грамотность. ИИ может предлагать учащимся задачи, симуляции и интерактивные упражнения, которые развиваются эти навыки и подготавливают их к современному рынку труда, где ИИ будет играть все более важную роль.

В статье Н. В. Соколова (Соколов 2022) выделяется пять основных ролей ИИ в образовании.

1. Разработка контента. Системы ИИ могут использовать материалы традиционной учебной программы для создания индивидуальных учебников по определенным предметам. Такие системы оцифровывают этот учебный материал и создают новые учебные интерфейсы, чтобы помочь учащимся всех академических классов и возрастов.
2. Создание индивидуального опыта обучения. Предоставляя настраиваемые приложения для персонализированного опыта и поддержки обучения, ИИ может адаптировать образовательные рамки для удовлетворения потребностей учащихся в соответствии с их знаниями, интересами и способностями.
3. Расширение сферы образования. ИИ и цифровые технологии помогают стирать границы и расширяют образовательные возможности для учащихся во всем мире. Интеллектуальные поисковые системы и системы рекомендаций могут предоставить студентам информацию и ресурсы, необходимые для дальнейшего обучения.
4. Содействие управлению образованием и администрированию. Информационная система управления образованием

(ИСУО) — это интегрированная группа служб информации и документации для сбора, хранения, обработки, анализа и распространения данных для планирования и управления образовательным процессом. Алгоритмы AI и ML могут помогать принимать управленческие решения на основе полученных данных для улучшения предоставления образовательных услуг.

5. Интеллектуальные репетиторство и обучение. Интеллектуальная система обучения представляет собой цифровые платформы на базе ИИ, которые позволяют проводить обширную диагностику знаний, мониторить прогресс обучения и успеваемости, предоставлять мгновенную обратную связь.

Проанализировав научную литературу по теме исследования эффективности взаимодействия в триаде «учитель — нейросеть — ученик» в учебно-исследовательской деятельности, можно отметить, что большинство работ посвящено общим вопросам применения ИИ в образовании или автоматизации отдельных учебных задач. В то же время практически отсутствуют исследования, направленные на выявление педагогических условий и эффектов использования ИИ именно в проектной деятельности по физике, где от учащегося требуется постановка исследовательской задачи, поиск данных, организация эксперимента и интерпретация результатов. Новизна проведенного исследования заключается в эмпирическом анализе роли ИИ на различных этапах жизненного цикла физического проекта, в выявлении конкретных преимуществ и рисков для формирования учебно-исследовательских умений учащихся, а также в описании модели интерактивного взаимодействия «учитель — нейросеть — ученик», ориентированной на повышение эффективности проектной деятельности школьников по физике. Полученные результаты дополняют существующие подходы и закладывают основу для разработки методических решений по включению ИИ в практику обучения проектированию.

Проектная деятельность по физике

Одной из ключевых задач современного образования является развитие у учащихся способности ориентироваться в постоянно растущем потоке информации, самостоятельно добывать и применять знания, а также использовать их для решения учебных и реальных практических задач. Не менее важно научить школьников планировать свои действия, анализировать принимаемые решения и эффективно взаимодействовать как со сверстниками, так и со взрослыми.

Внедрение проектной деятельности в образовательный процесс призвано сформировать эти навыки. Работа над проектами способствует развитию инициативности, ответственности и учебной самостоятельности, а также усиливает мотивацию к обучению. Именно поэтому проектная деятельность является обязательным элементом школьного образования и закреплена в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) (Федеральный государственный образовательный стандарт 2025).

В соответствии с ФГОС, одной из составляющих образовательной программы является проведение научно-исследовательского эксперимента. Безусловно, учащиеся и их наставники сталкиваются с рядом проблем в ходе выполнения этих проектов. В письме от Министерства просвещения Российской Федерации [8] отмечаются такие проблемы:

- дефицит наставников по широкому кругу профессиональных направлений, особенно в малых городах и селах;
- отсутствие системы оценки проектной деятельности;
- эфемерность, невозможность использовать в жизни полученные выводы, когда работа выполняется формально, без реальной заинтересованности;
- сложность проектной деятельности для выполнения обучающимися.

В работе А. С. Холиной (Холина, Попова 2018) выделяется такая проблема, как сложность в выборе темы. Исследователь отмечает: «В большинстве случаев тематика про-

ектов носит междисциплинарный характер, поэтому при организации проектной деятельности следует учитывать уровень знаний обучающихся по различным учебным дисциплинам».

В статье И. А. Крутовой (Крутова 2016) отмечается, что зачастую проекты учеников по физике представляют собой реферативную форму, лишь систематизируя имеющуюся информацию по проблеме. Решить эту проблему автор предлагает путем правильной постановки задач перед учащимися: не давать готовое решение, а описать проблему, чтобы учащиеся сами провели учебно-исследовательскую работу, в результате которой предложили вариант решения поставленной задачи.

Исследователь Л. А. Косогорова (Косогорова, Крутиков 2021) отмечает, что необходимо сформировать условия, необходимые для внедрения проектной деятельности в школе, начиная с учебно-методического обеспечения учащихся и учителей, внедряющих проекты, и завершая созданием современной материально-технической базы. Также исследователь отмечает проблему с частным отсутствием мотивации у учащихся сделать проект интересным, в первую очередь для себя. Часто это заканчивается «скачиванием из интернета» информации, которую можно представить в виде реферата «для галочки».

После того, как мы ознакомились с описанными выше проблемами, которые возникают у ученика в ходе выполнения проектной деятельности под руководством его наставника, у нас возникла гипотеза: использование нейросетей поможет преодолеть эти трудности. Нами была сформулирована следующая цель работы — выяснить, какие возможности дает ИИ при использовании их в проектной деятельности, и изучить перспективы их использования в ближайшем будущем. Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: 1) на основе теоретического анализа исследований отечественных и зарубежных ученых выявить потенциал нейросетей для школьного физического образования

- в целом и для проектной деятельности в частности;
- 2) определить позицию учителя физики по отношению к применению технологий ИИ как вспомогательного инструмента для помощи ученику в проведении проектной деятельности. Рассмотреть конкретный пример использования технологий ИИ учащимся среднего общего образования.
- Один из способов понять, какие возможности дает ИИ при использовании в проектной деятельности, — это проанализировать целесообразность применения ИИ на каждом из этапов жизненного цикла проекта. Чтобы определить такие этапы, относящиеся к проектной деятельности в средней школе, мы обратились к письму Минпросвещения России от 21.02.2024 № АЗ-323/05 «О направлении информации» (Письмо Минпросвещения России 2024):
- инициирование: определение проблемной ситуации, определение заинтересованных сторон, создание команды;
 - планирование: разработка плана, определение содержания проекта, создание структуры и состава работ, оценка ресурсов, определение организационной структуры и последовательности работ, оценка длительности работ, разработка расписания, оценка затрат (временных и, если нужно, финансовых), определение и оценка рисков;
 - исполнение: непосредственная работа по проекту, управление заинтересованными сторонами, развитие команды проекта, формирование отношения к рискам, обеспечение требований качества, фиксация всех элементов исполнения проекта;
 - завершение: закрытие отдельной фазы или проекта, а также формулировка основных выводов и анализ успешности проекта (извлеченные уроки);
 - получение обратной связи по результату, оценка результата.
- Основные требования к проекту, которые также формулируются в письме Минпросвещения России от 21.02.2024 № АЗ-323/05 «О направлении информации» (Письмо Минпросвещения России 2024):
- наличие социально значимой задачи (проблемы);
 - планирование действий по разрешению проблемы;
 - пооперационная разработка проекта с указанием ресурсов, сроков и ответственных;
 - самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность;
 - структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов);
 - использование исследовательских методов.

Опрос учителей

Одна из задач нашего исследования — определить позицию учителя физики по отношению к применению технологий ИИ в проектной деятельности. Успешная интеграция ИИ в образовательный процесс зависит прежде всего от позиции и готовности учителя использовать такие технологии. Учитель физики играет ключевую роль в организации проектной деятельности, и от его отношения к ИИ зависят как эффективность, так и корректность его применения учениками. Определение этой позиции позволит понять текущий уровень принятия инноваций в педагогическом сообществе, выявить барьеры и перспективы развития, а также определить, в каких направлениях необходима методическая поддержка.

Таким образом, определение позиции учителя физики по отношению к применению технологий ИИ в проектной деятельности необходимо для комплексного анализа роли ИИ в школьной проектной деятельности и разработки обоснованных рекомендаций по его внедрению в практику преподавания физики. Для достижения поставленной цели учителям физики из Санкт-Петербурга ($n = 11$) было предложено пройти небольшой опрос, содержащий 10 вопросов.

В первом вопросе мы посчитали нужным, узнать педагогический стаж (рис. 1). Было сделано предположение, что более опытные педагоги с большой настороженностью относятся к новым технологиям в области ин-

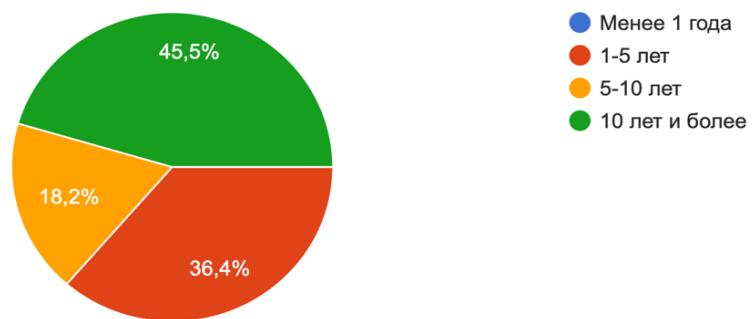
формационных технологий и как следствие в меньшей степени используют ИИ в своей работе. Однако это предположение оказалось ошибочным. Лишь один из пяти респондентов с опытом работы более 10 лет ответил, что не использует нейросети в учебно-исследовательской деятельности. Три из четырех учителей, стаж которых составляет пять лет и менее, ответили, что не используют ИИ в проектной деятельности.

Дифференциация ответов на второй вопрос «Помогаете ли вы учащимся в написании научно-исследовательской работы в рамках проектной деятельности по физике?» показана на рисунках 2 и 3.

Следующий вопрос позволил понять, какая нейросеть пользуется наибольшей популярностью. Опрос показал, что несмотря на трудности с доступом к платформе в России, чат GPT находится в лидерах (рис. 4).

Выберите время работы преподавателем

11 ответов



Rис. 1. Диаграмма ответов на первый вопрос

Fig. 1. Chart of responses to the first question

Помогаете ли вы учащимся в написании научно-исследовательской работы в рамках проектной деятельности по физике?

11 ответов



Rис. 2. Диаграмма ответов на второй вопрос

Fig. 2. Chart of responses to the second question

Используете ли вы нейросети для помощи учащимся в написании проекта по физике?
11 ответов

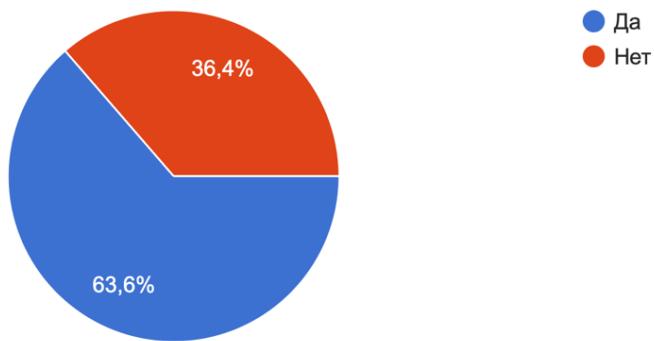


Рис. 3. Диаграмма ответов на третий вопрос

Fig. 3. Chart of responses to the third question

Какие нейросети вы использовали для проектной деятельности по физике?

8 ответов

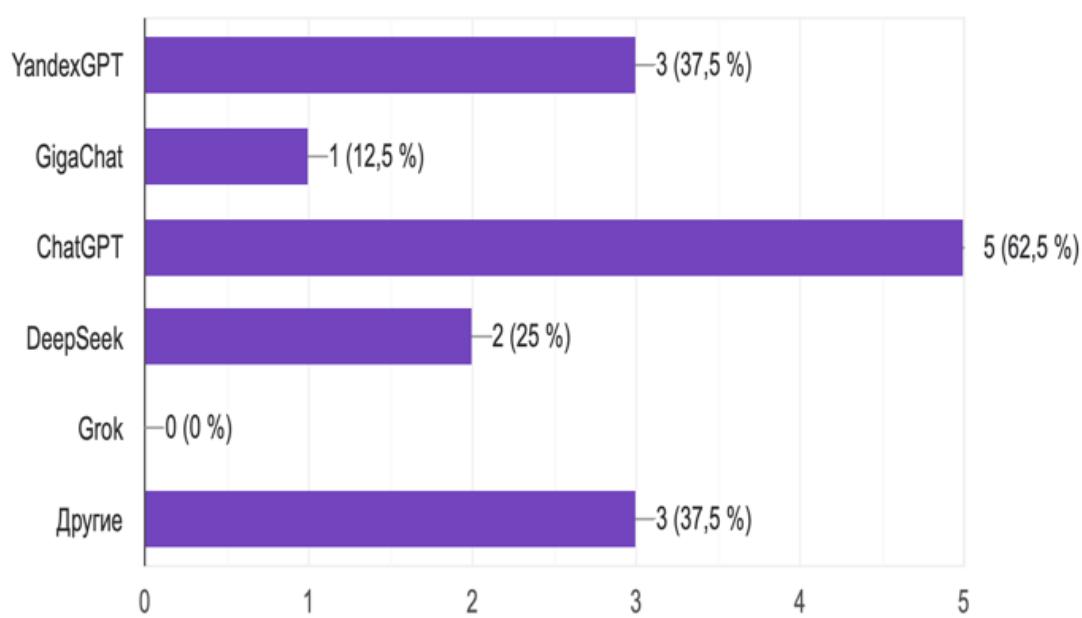


Рис. 4. Распределение ответов на четвертый вопрос

Fig. 4. Distribution of responses to the fourth question

Среди преимуществ нейросети отмечается «удобство использования» (рис. 5).

Поскольку данная работа посвящена непосредственно проведению проектной деятельности учениками, то следующие

вопросы касались этого направления: «На каком этапе ИИ помогает больше всего?» (рис. 6); «С какими трудностями вы сталкивались при использовании ИИ?» (рис 7).

Какой нейросетью пользуетесь чаще и почему именно ей?

5 ответов

ChatGPT, удобство использования

Пользуюсь YandexGPT, так как чаще использую этот браузер

Яндекс нейро проще всего в поиске

Бегемот

ChatGPT - наиболее удобный, хорошо работает с уточнениями, предлагает различные варианты текста и задач, адаптируя по заданный возраст

Рис. 5. Ответы на пятый вопрос

Fig. 5. Responses to the fifth question

На каком этапе ИИ помогает больше всего?

9 ответов



Рис. 6. Диаграмма ответов на шестой вопрос

Fig. 6. Chart of responses to the sixth question

С какими трудностями вы сталкивались при использовании ИИ?

5 ответов

Не сталкивались

Не всегда есть связь с Интернетом

Фактология страдает в промежуточных действиях, нет доступа к электронным библиотекам, не известно заранее, существуют ли в действительности сгенерированные ИИ источники, ИИ может анализировать ограниченное число источников

Вызывает желание все прогонять через него, вызывает лень

Трудности в формулировании запроса

Rис. 7. Ответы на седьмой вопрос

Fig. 7. Responses to the seventh question

На вопрос «Как вы считаете, может ли ИИ помочь в повышении интереса учащихся к научно-исследовательской деятельности по физике?», все респонденты, кроме одного (который выбрал ответ «затрудняюсь ответить»), ответили положительно.

Также мы спросили учителей о минусах использования ИИ в проектной деятельности. Ответы приведены ниже.

— Всё должно быть в меру, использовать для вдохновения и «оформления» — ок. Как содержательный элемент — профанация обучающих процессов.

— Отсутствие критического восприятия ответов ИИ учащимися.

— Самый большой минус — ученики считают, что ИИ заменяет их работу. Нечелевое использование. Стремятся полностью переложить работу на ИИ, не утруждая себя. ИИ очень полезен при грамотном использовании.

— Слишком большая опора на сгенерированный текст без указания источников. Зачастую, ИИ выдает ложные источники, что требует дальнейшей проверки.

— Учащиеся верят во все факты, которые пишет ИИ. Не перепроверяют информацию.

Анализируя распределение голосов по каждому вопросу анкеты, можно сделать несколько выводов.

Многие учителя с большой настороженностью относятся к возможности использовать нейросети для проведения учебно-исследовательского эксперимента. Одной из причин этого является нехватка методических рекомендаций по тематике.

Участники исследования уже могут оценить практическую ценность широких возможностей искусственного интеллекта.

Поиск информации по выбранной теме проекта — это тот этап, на котором нейросети используются чаще, чем на остальных. Однако на этом же этапе возникает основная проблема, связанная с ошибками в фактологии: все выданные нейросетью результаты необходимо тщательно проверять на наличие несоответствия действительности.

Если обобщить позицию учителей по отношению к использованию ИИ в проектной деятельности, то можно сформулировать ее следующим образом: технологии искусственного интеллекта — это перспективный вспомогательный инструмент, способный дополнить, но не заменить процесс обучения. Их разумное применение в проектной деятель-

ности позволяет повысить эффективность работы учащихся, развить критическое мышление и осваивать современные методы научного исследования.

Индивидуальное анкетирование ученика

Учитывая требования, изложенные выше, и внимательно изучив этапы выполнения проекта, было проведено индивидуальное анкетирование ученика 10-го класса ЧОУ «Санкт-Петербургская гимназия “АЛЬМА-МАТЕР”» Егора Пончатова — спортсмена, призера чемпионатов России по картингу в своем возрасте. Его научно-исследовательская деятельность имела прикладное значение: он хотел вычислить оптимальную траекторию прохождения поворота на треке. Нам кажется важным детально рассмотреть конкретный пример работы учащегося, который при выполнении проектной деятельности использовал ИИ, понять на каком этапе нейросеть оказалась нужнее всего. Ниже будут приведены вопросы, касающиеся выполнения учебно-исследовательской работы и ответы Егора на них.

1. На каком этапе возникало больше всего трудностей при написании исследовательской работы?

— Шаблон в оформлении работы, поиск информации, теории.

2. В чем состоит исследование? Какие измерения, расчеты; нужна ли помощь с расчетами? Насколько сложные математические операции планируются в работе? (Вычисления проводились через специальную программу картинга (вида спорта): анализ заезда, скорость, оборот, температура двигателя и т. д.).

— Исследование в том, чтобы найти оптимальную траекторию прохождения поворота, чтобы улучшить результат круга, из этого вытекает правильно определить точку торможения и скорость прохождения поворота.

3. С чем ИИ мог бы тебе помочь? Можно ли без него это сделать?

— Использовал на этапе цели и задачи, предмет, объект, введение, яндекс нейро

(чаще, так как проще в использовании и ответы доступные), миджорни, дипсик, на завершающих этапах планирую использовать с целью сформулировать выводы по результатам работы. Замену ИИ не вижу, без него можно, но сложнее и не так интересно. С помощью нейросети я мог задавать вопросы и сразу получать ответы по теме работы.

4. Как планируешь оценить результат?

— Оценка преподавателя, по своим ощущением, в результате анализа литературы — понять, в чем новизна поможет ИИ.

5. Какие планы по использованию полученных данных в дальнейшем?

— В качестве будущей темы для диплома в вузе.

Из анкеты можно сделать вывод, что для данного респондента ИИ существенно сократил временные затраты на оформление работы (введение, цели/задачи) и поиск информации, что позволило сосредоточиться на содержательной части. Ответы также подтвердили нашу гипотезу о том, что ИИ повышает интерес к проводимой работе. Можно предположить, что не все ученики используют нейросети как инструмент для большого погружения в тему, как Егор, но новизна этого информационного продукта явно помогает вызывать дополнительный интерес учащихся к проекту.

Выводы

Проведенный анализ литературы и педагогический эксперимент показали, что искусственный интеллект обладает значительным потенциалом как вспомогательный инструмент в проектной деятельности учащихся, в том числе по физике. Его использование позволяет расширить границы образовательной среды, повысить интерес школьников к учебно-исследовательской работе и частично преодолеть типичные трудности, с которыми сталкиваются как ученики, так и педагоги: выбор темы, поиск информации, оформление результатов. Однако на практике внедрение ИИ в образовательный процесс, особенно в рамках проектной деятельности, сопряжено с рядом

вызовов: недостаточная методическая поддержка учителей, поверхностное или некритичное использование результатов генерации, а также риск снижения уровня самостоятельности учащихся.

Результаты опроса учителей физики вследствие небольшого числа опрашиваемых респондентов, несомненно, могут рассматриваться как некоторые предварительные элементы полного исследования, которое предполагается провести позднее. Тем не менее они показали, что при наличии открытости к инновациям, большинство педагогов пока используют ИИ ограниченно, главным образом на этапе информационного поиска. Это свидетельствует о необходимости разработки и внедрения методических рекомендаций по грамотному и этически выверенному использованию ИИ в образовательной практике, а также, возможно, разработке соответствующих дисциплин для образовательной программы подготовки учителей физики и курсов повышения квалификации учителей.

Полученные данные имеют предварительный характер, что обусловлено малым объемом выборки. Для формирования более репрезентативного и комплексного представления о позиции педагогов и обучающихся относительно применения ИИ в проектной деятельности по физике требуется расширение выборки исследования и включение представителей различных регионов и образовательных условий.

Таким образом, интеграция нейросетевых технологий в проектную деятельность требует системного подхода и сопровождения со стороны образовательных учреждений и педагогического сообщества. Материалы статьи могут быть полезны педагогам, методистам и разработчикам образовательных программ при создании современных форматов обучения. В дальнейшем работа может послужить основой для более широких междисциплинарных исследований, направленных на разработку цифровых образовательных экосистем и переосмысление традиционных ролей в учебном процессе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Блохин, Е. В. (2023) Искусственный интеллект в образовании: современные тенденции и перспективы. *Научное образование*, т. 2, № 19, с. 16–20.
- Васильева, А. С. (2022) К вопросу о наличии авторских прав у искусственного интеллекта. *Суда по интеллектуальным правам*, № 4(38), с. 107–116.
- Забежайло, М. И., Борисов, В. В. (2022) Об интерпретациях понятия «искусственный интеллект». *Речевые технологии*, № 1, с. 5–18. https://doi.org/10.5863/2305-8129_2022_1_5
- Косогорова, Л. А., Крутиков, В. К. (2021) Проектная деятельность в школе: проблемы и перспективы. *Современный ученый*, № 4, с. 64–68.
- Крутова, И. А. (2016) Содержание и методика организации проектной деятельности школьников в процессе обучения физике. *Международный журнал экспериментального образования*, № 9-2, с. 184–188.
- Мерзлякова, О. П., Максимова, М. Г. (2020) Роль образовательной среды в развитии критического мышления школьников при обучении физике. В кн.: *Методика преподавания математических и естественнонаучных дисциплин: современные проблемы и тенденции развития. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции*. Омск: Изд-во Омского государственного университета, с. 112–115.
- Письмо Минпросвещения России от 21 февраля 2024 г. № АЗ-323/05 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации профориентационного минимума в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих образовательные программы основного общего и среднего общего образования»). (2024). [Электронный ресурс]. URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minprosveshchenija-rossii-ot-21022024-n-az-32305-o-napravlenii/> (дата обращения 20.04.2025).
- Соколов, Н. В. (2022) Анализ российского опыта внедрения технологий искусственного интеллекта в образование. *Modern Science*, № 6-2, с. 95–99.
- Федеральный государственный образовательный стандарт. (2025). [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (дата обращения 20.04.2025).

Фещенко, Т. С. (2024) Потенциал использования технологии искусственного интеллекта при обучении физике в школе. *Общество: социология, психология, педагогика*, № 7, с. 50–65. <https://doi.org/10.24158/spp.2024.7.6>

Холина, С. А., Попова, А. В. (2018) Использование метода управления проектом во внеурочной деятельности по физике. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика*, № 1, с. 91–98. <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2018-1-91-98>

Яндекс.Вордстмат. (2025). [Электронный ресурс]. URL: <https://wordstat.yandex.ru> (дата обращения 03.06.2025).

REFERENCES

Blokhin, E. V. (2023) Iskusstvennyj intellekt v obrazovanii: sovremennye tendentsii i perspektivy [Artificial intelligence in education: current trends and prospects]. *Nauchnoe obrazovanie — Science Education*, vol. 2, no. 19, pp. 16–20. (In Russian)

Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart [Federal State Educational Standard]. (2025). [Online]. Available at: <https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc94110049a583890956abbfa/> (accessed 20.04.2025). (In Russian)

Feshchenko, T. S. (2024) Potentsial ispol'zovaniya tekhnologii iskusstvennogo intellekta pri obuchenii fizike v shkole [The potential of using AI technology in teaching physics]. *Obshchestvo: sotsiologiya, psichologiya, pedagogika — Society: Sociology, Psychology, Pedagogics*, no. 7, pp. 50–65. <https://doi.org/10.24158/spp.2024.7.6> (In Russian)

Kholina, S. A., Popova, A. V. (2018) Ispol'zovanie metoda upravleniya proektom vo vneurochnoj deyatel'nosti po fizike [the use of the method of project management in extracurricular activities in physics]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo universiteta. Seriya: Pedagogika — Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, no. 1, pp. 91–98. <https://doi.org/10.18384/2310-7219-2018-1-91-98> (In Russian)

Kosogorova, L. A., Krutikov, V. K. (2021) Proektnaya deyatel'nost' v shkole: problemy i perspektivy [Project activity at school: problems and prospects]. *Sovremennyj uchenyj — Modern Scientist*, no. 4, pp. 64–68. (In Russian)

Krutova, I. A. (2016) Soderzhanie i metodika organizatsii proektnoj deyatel'nosti shkol'nikov v protsesse obucheniya fizike [Content and methodology of organizing the design activity of the student in the learning process physics]. *Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya — International journal of experimental education*, no. 9-2, pp. 184–188. (In Russian)

Merzlyakova, O. P., Maksimova, M. G. (2020) Rol' obrazovatel'noj sredy v razvitiu kriticheskogo myshleniya shkol'nikov pri obuchenii fizike [The role of the educational environment in the development of critical thinking in schoolchildren when teaching physics]. In: *Metodika prepodavaniya matematicheskikh i estestvennonauuchnykh distsplin: sovremennye problemy i tendentsii razvitiya. Materialy VII Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Methods of teaching mathematical and natural science disciplines: current issues and development trends. Proceedings of the vii all-Russian scientific and practical conference]*. Omsk: Omsk State University Publ., pp. 112–115. (In Russian)

Pis'mo Minprosveshcheniya Rossii ot 21 fevralya 2024 g. № AZ-323/05 “O napravlenii informatsii” (vmeste s “Metodicheskimi rekomendatsiyami po realizatsii proforientatsionnogo minimum v obrazovatel'nykh organizatsiyakh Rossiijskoj Federatsii, realizuyushchikh obrazovatel'nye programmy osnovnogo obshchego i srednego obshchego obrazovaniya”) [Letter of the Ministry of Education of the Russian Federation dated February 21, 2024 No. AZ-323/05 “On the direction of information” (together with the “Methodological recommendations for the implementation of the minimum vocational guidance in educational organizations of the Russian Federation implementing educational programs of basic and secondary general education”)]. (2025). [Online]. Available at: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minprosveshchenija-rossii-ot-21022024-n-az-32305-o-napravlenii/> (accessed 20.04.2025). (In Russian)

Sokolov, N. V. (2022) Analiz rossijskogo opyta vnedreniya tekhnologij iskusstvennogo intellekta v obrazovanie [Analysis of the Russian experience in implementing artificial intelligence technologies in education]. *Modern Science*, no. 6-2, pp. 95–99. (In Russian)

Vasilieva, A. S. (2022) K voprosu o nalichii avtorskikh prav u iskusstvennogo intellekta [The question of whether artificial intelligence is a subject of copyright]. *Suda po intellektual'nym pravam — Journal of the Intellectual Property Court*, no. 4(38), pp. 107–116. (In Russian)

Yandex.Wordstat. (2025). [Online]. Available at: <https://wordstat.yandex.ru> (accessed 03.06.2025). (In Russian)

Zabeyhaylo, M. I., Borisov, V. V. (2022) Ob interpretatsiyakh ponyatiya “iskusstvennyj intellekt” [Neural networks for speech synthesis of voice assistants and singing machines]. *Rechevye tekhnologii — Speech Technologies*, no. 1, pp. 5–18. https://doi.org/10.58633/2305-8129_2022_1_5 (In Russian)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

РОЖКОВ Степан Александрович — *Stepan A. Rozhkov*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

E-mail: StepanKung@yandex.ru

Аспирант кафедры методики обучения физике.

ЛЯПЦЕВ Александр Викторович — *Aleksandr V. Lyaptsev*

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

Herzen State Pedagogical University of Russia, Saint Petersburg, Russia.

SPIN-код: 4870-6864, Scopus AuthorID: 6506091181, ORCID: 0000-0002-8702-9062, e-mail: lav@herzen.spb.ru

Доктор физико-математических наук, профессор, профессор кафедры методики обучения физике.

Поступила в редакцию: 27 августа 2025.

Прошла рецензирование: 23 октября 2025.

Принята к печати: 1 декабря 2025.