

УДК 372.851

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА В САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ УЧАЩИХСЯ ПО
МАТЕМАТИКЕ**

Герасимова В. И.

старший преподаватель,

Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Цветкова В. Е.,

студент,

Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского,

Калуга, Россия

Аннотация

Статья посвящена проблеме интеграции современных инструментов искусственного интеллекта (ИИ) в процесс организации самостоятельной работы учащихся старшей школы при изучении математики. В условиях реализации требований ФГОС, ориентированных на формирование универсальных учебных действий и метапредметных компетенций, возникает необходимость переосмыслиния традиционных форм учебной деятельности. Рассматривается самостоятельная работа как многоуровневая, целенаправленная и регулируемая педагогом деятельность, способствующую развитию когнитивной автономии учащихся. На основе сравнительного анализа функциональных возможностей крупных языковых моделей (ChatGPT, Gemini, Qwen, DeepSeek, GigaChat) выявлен их дидактический потенциал в контексте персонализации заданий, генерации разноуровневых материалов, визуализации математических объектов и предоставления оперативной обратной связи. Представлены примеры методически выстроенных заданий, в которых ИИ используется не как источник готовых

решений, а как инструмент рефлексии, верификации и критического анализа. Показано, что эффективность применения ИИ определяется не его техническими характеристиками, а педагогической стратегией внедрения, направленной на развитие регулятивных, познавательных и коммуникативных УУД. Выделены ключевые риски, такие как снижение когнитивной нагрузки, нарушение академической честности, формирование зависимости от технологий, и предложены пути их минимизации через проектирование специальных заданий. Результаты исследования могут быть использованы учителями математики, методистами и разработчиками цифровых образовательных сред.

Ключевые слова: искусственный интеллект, самостоятельная работа, математическое образование, универсальные учебные действия, цифровая трансформация, крупные языковые модели, персонализация обучения.

***EFFECTIVENESS OF USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN
STUDENTS' INDEPENDENT WORK IN MATHEMATICS***

Gerasimova V. I.

Senior Lecturer,

Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Tsvetkova V. E.,

Student,

Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky,

Kaluga, Russia

Abstract

The article is devoted to the problem of integrating modern artificial intelligence (AI) tools into the process of organizing independent work of high school students in the study of mathematics. In the context of the implementation of the requirements of the Federal

State Educational Standard, focused on the formation of universal educational activities and meta-subject competencies, there is a need to rethink traditional forms of educational activity. Independent work is considered as a multi-level, purposeful and teacher-regulated activity that promotes the development of cognitive autonomy of students. Based on a comparative analysis of the functionality of large language models (ChatGPT, Gemini, Qwen, DeepSeek, GigaChat), their didactic potential has been identified in the context of task personalization, generation of multi-level materials, visualization of mathematical objects, and providing operational feedback. Examples of methodically structured tasks are presented, in which AI is used not as a source of ready-made solutions, but as a tool for reflection, verification and critical analysis. It is shown that the effectiveness of AI application is determined not by its technical characteristics, but by the pedagogical implementation strategy aimed at the development of regulatory, cognitive and communicative management systems. Key risks such as cognitive decline, violation of academic integrity, and dependence on technology are highlighted, and ways to minimize them through the design of special assignments are proposed. The research results can be used by mathematics teachers, methodologists, and developers of digital educational environments.

Keywords: artificial intelligence, independent work, mathematical education, universal learning activities, digital transformation, large language models, personalization of learning.

Современное образование находится в эпицентре глубокой цифровой трансформации, которая затрагивает все уровни учебного процесса: от содержания до форм взаимодействия участников образовательной среды. Особенно остро эта трансформация проявляется в сфере самостоятельной работы (СР) учащихся, которая традиционно рассматривается как ключевой механизм формирования учебной автономии [4, 7]. С появлением доступных инструментов искусственного интеллекта (ИИ), таких как ChatGPT, Gemini, Qwen и другие, СР приобретает новые качественные характеристики: она становится персонализированной,

интерактивной и мультимодальной. Однако одновременно возникает парадокс: технологии, призванные усиливать познавательную активность, могут привести к её подмене, если используются без педагогического сопровождения [12].

Актуальность настоящего исследования обусловлена рядом взаимосвязанных факторов. Прежде всего, это необходимость соответствия требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО), который делает акцент на формировании универсальных учебных действий как основы компетентностного подхода к обучению. В то же время в педагогической практике до сих пор отсутствуют системные и методически выверенные подходы к осмысленной интеграции инструментов искусственного интеллекта в домашнюю самостоятельную работу по математике, особенно в условиях, когда учащиеся используют ИИ вне прямого контроля учителя. Наконец, стремительное внедрение ИИ-технологий в образовательную среду сопровождается ростом серьёзных рисков, среди которых поверхностное усвоение знаний, подмена когнитивной активности готовыми ответами, а также нарушения академической честности, что требует своевременной разработки профилактических и корректирующих педагогических стратегий.

Несмотря на отсутствие единого определения, большинство исследователей (Есипов Б.П., Пидкастый П.И., Шамова Т.И.) сходятся во мнении, что СР – это целенаправленная учебная деятельность, организованная под руководством педагога и выполняемая без его непосредственного участия [4, 7, 14], это не просто действие, а учебное задание с познавательной задачей, являющейся «генетической клеточкой» всей деятельности [7]. Именно эта задача определяет её развивающий потенциал.

В условиях компетентностного подхода СР перестаёт быть лишь формой закрепления знаний и становится средством формирования УУД [2, 8].

Выделяют шесть типов СР [5]: обучающая (на этапе усвоения нового материала), тренировочная (для отработки базовых навыков), закрепляющая (для

систематизации знаний), повторительная (для актуализации пройденного), творческая (для развития исследовательских умений), контрольная (для диагностики уровня усвоения).

Особое значение в условиях ИИ приобретают творческие и исследовательские формы СР, где учащийся выступает не как исполнитель, а как соавтор учебного процесса.

В рамках ФГОС среднего общего образования самостоятельная работа рассматривается как ведущее условие формирования трёх взаимосвязанных блоков универсальных учебных действий. Регулятивные УУД включают умения ставить цели, планировать деятельность, осуществлять самоконтроль, вносить корректировки и давать адекватную самооценку. Познавательные УУД предполагают развитие способностей к анализу, синтезу, математическому моделированию, эффективной работе с информацией и выдвижению обоснованных гипотез. Коммуникативные УУД, в свою очередь, связаны с умением аргументированно излагать свою позицию, презентовать результаты работы и учитывать точку зрения собеседника. Искусственный интеллект может стать эффективным инструментом развития этих действий, но лишь при условии, что учебные задания спроектированы таким образом, чтобы требовать от учащегося не механического копирования готового ответа, а осмысленной интерпретации, критического анализа и рефлексии над выдачей модели.

Согласно концепции цифровой трансформации образования до 2030 года, ключевыми направлениями модернизации образовательной среды выступают персонализация образовательных траекторий, автоматизация рутинных процедур и развитие интеллектуальных помощников. Современные ИИ-инструменты в полной мере реализуют эти принципы, обеспечивая адаптацию учебного контента под индивидуальные потребности учащихся, освобождая педагогов от выполнения технических задач и предоставляя учащимся интерактивную поддержку в режиме реального времени. Вместе с тем широкое внедрение ИИ сопряжено с рядом серьёзных рисков: снижение когнитивной нагрузки может порождать иллюзию

понимания, когда учащийся принимает за собственное знание информацию, полученную от нейросети; нарушение академической честности проявляется в том, что списывание маскируется под форму «сотрудничества» с ИИ; формирование зависимости от технологий ведёт к ослаблению уверенности в собственных интеллектуальных силах; наконец, возникают этические дилеммы, связанные с вопросами авторства, защиты персональных данных и скрытой предвзятости алгоритмов. В этих условиях эффективная интеграция ИИ в образовательный процесс становится возможной лишь при условии тщательного педагогического дизайна учебных заданий, ориентированного не на техническую поддержку, а на достижение метапредметных результатов – развитие критического мышления, рефлексии, способности к самоорганизации и осознанному выбору стратегий познавательной деятельности. Эффективная интеграция ИИ возможна только при условии педагогического дизайна заданий, ориентированного на метапредметные результаты, а не на техническую поддержку.

Исследование носит теоретико-прикладной характер и реализуется через комплекс взаимосвязанных методов. На первом этапе проводится анализ нормативно-правовой базы современного образования, включая Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (ФГОС СОО) и Концепцию цифровой трансформации российского образования до 2030 года, с целью выявления требований к формированию универсальных учебных действий и роли цифровых технологий в этом процессе. На втором этапе осуществляется сравнительный анализ функциональных возможностей пяти крупных языковых моделей искусственного интеллекта — ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google), Qwen (Alibaba), DeepSeek (Китай) и GigaChat (Сбер). Оценка моделей проводится по четырём ключевым критериям: поддержка русского языка, наличие мультимодальных возможностей (включая анализ изображений и загруженных файлов), способность к математическому рассуждению и генерация учебных материалов. Третий этап включает разработку и апробацию методически выстроенных заданий для учащихся 10–11 классов профильного уровня,

ориентированных на использование ИИ не как источника готовых решений, а как инструмента рефлексии и верификации. Завершающий этап предполагает рефлексивный анализ результатов выполнения заданий, включая как качественную оценку педагогических эффектов, так и выявление возникших трудностей и рисков.

Анализ показал, что все пять рассмотренных моделей обладают значительным дидактическим потенциалом. Они способны генерировать разноуровневые учебные задачи, например, по запросу: «Создай 5 задач на теорему Пифагора средней сложности с решениями» система оперативно формирует дидактически корректный набор упражнений. Некоторые модели (Gemini, Qwen-VL, GigaChat) дополнительно поддерживают визуализацию функций и графиков, что особенно ценно при изучении анализа. Благодаря встроенным функциям оптического распознавания текста (OCR) и мультимодальности, ИИ может анализировать рукописные формулы, чертежи и сканы учебных страниц, превращая их в интерактивный объект для обсуждения. Кроме того, все системы способны проверять решения и указывать на типичные ошибки. Однако точность и глубина ответов напрямую зависят от формулировки пользовательского запроса и внутренней математической строгости модели. Например, при неконкретном запросе вроде «Опиши график функции...» без уточнения требуемой полноты анализа ИИ может пропустить разрыв, неверно определить асимптоту или игнорировать особенности поведения функции в окрестности критической точки.

На основе работы был разработан комплекс заданий, направленных на развитие критического мышления и метапредметных умений. В рамках задания «Функция-загадка» учащийся самостоятельно конструирует функцию, удовлетворяющую заданному набору свойств (например, наличие разрыва, двух экстремумов и горизонтальной асимптоты), после чего проверяет её с помощью ИИ и анализирует возможные расхождения между собственными выводами и выдачей модели. Задание «Математический детектив» предполагает выявление логических противоречий в описании функции, сгенерированном ИИ, и формулирование

уточняющего запроса, который «заставит» модель дать корректный ответ. В задании «ИИ vs Человек» учащийся параллельно исследует одну и ту же функцию вручную и с помощью ИИ, после чего проводит критическое сравнение подходов, выявляя сильные и слабые стороны каждого. Задание «Олимпиадная задача с ловушкой» ставит перед учеником задачу создать нетривиальную задачу, в которой ИИ, скорее всего, допустит ошибку – это позволяет продемонстрировать глубину понимания темы и осознанное владение материалом. Наконец, в мини-проекте «Производная в жизни» учащийся строит математическую модель реального процесса (например, замедляющегося роста числа подписчиков в соцсети), исследует её с помощью производной и использует ИИ для визуализации и популяризации полученных результатов. Все задания сопровождаются обязательной письменной рефлексией, в которой учащийся отвечает на вопросы: «Что удивило? Где ИИ ошибся? Как я это понял?»

Искусственный интеллект не заменяет учителя, но может стать мощным интеллектуальным партнёром в организации самостоятельной работы. Его дидактическая ценность раскрывается тогда, когда он используется для персонализации учебных траекторий, оперативной верификации гипотез и решений, стимулирования исследовательской активности.

Однако без педагогического сопровождения ИИ может усугубить когнитивную пассивность. Поэтому ключевым условием эффективности является проектирование заданий, в которых ИИ выступает как «зеркало» для рефлексии, а не как «решатель».

Таким образом, интеграция ИИ в самостоятельную работу по математике должна быть целенаправленной, контролируемой и ориентированной на развитие УУД. Только в этом случае цифровые технологии становятся не просто инструментом, а средством реализации образовательной парадигмы XXI века.

Библиографический список

1. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень: 11 класс: самостоятельные и контрольные работы / А. Г. Мерзляк [и др.]. – М.: Вентана-Граф, 2020. – 64 с.
2. Воровников С. Г., Татьянченко Д. В., Орлова Е. В. Универсальные учебные действия: внутришкольная система формирования и развития. – М.: УЦ «Перспектива», 2014. – 128 с.
3. Горленко Н. М. [и др.] Структура универсальных учебных действий и условия их формирования // Народное образование. – 2012. – № 4. – С. 153–160.
4. Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках. – М.: Учпедгиз, 1961. – 192 с.
5. Ильина Т. А. Педагогика: курс лекций. – М.: Просвещение, 1984. – 496 с.
6. Педагогика / под ред. П. И. Пидкастого. – М.: Педагогическое общество России, 2007. – 608 с.
7. Пидкастый П. И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении. – М.: Педагогика, 1980. – 210 с.
8. Попова Н. Е., Ерёмина О. А. Интеграция универсальных учебных действий учащихся в соответствии с требованиями ФГОС СОО // Педагогическое образование в России. – 2015. – № 12. – С. 139–144.
9. Распоряжение Правительства РФ от 02.12.2021 № 3427-р «Об утверждении стратегического направления в области цифровой трансформации образования».
10. Скаткин М. Н. Активизация познавательной деятельности учащихся в обучении. – М.: Просвещение, 1963. – 120 с.
11. Торопова А. И. [и др.] Понятие и сущность самостоятельной работы обучающихся // Гуманитарные научные исследования. – 2020. – № 12. – URL: <https://human.s nauka.ru/2020/12/37693> (дата обращения: 12.11.2025).

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

- 12.Brown T. B. et al. Language Models are Few-Shot Learners // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2020. – Vol. 33. – P. 1877–1901.
- 13.Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении ФГОС среднего общего образования».
- 14.Шамова Т. И. Активизация учения школьников. – М.: Педагогика, 1982. – 209 с.
- 15.Google DeepMind. Gemini Technical Report. – 2023. – URL: <https://deepmind.google/technologies/gemini/> (дата обращения: 15.01.2026).