

Старцева Софья Андреевна

студентка

Научный руководитель

Избицкая Ольга Викторовна

доцент

Куйбышевский филиал ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный педагогический университет»

г. Куйбышев, Новосибирская область

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК СОАВТОР ЗАДАЧ: ГЕНЕРАЦИЯ ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННЫХ УПРАЖНЕНИЙ И ПРОВЕРКА ТВОРЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

***Аннотация:** в наши дни искусственный интеллект решает две главные проблемы школьной математики: однообразие заданий и сложность проверки творческих работ. Статья показывает, что искусственный интеллект (далее ИИ) может стать интеллектуальным помощником учителя – генерировать персонализированные задачи и объективно оценивать ход их решения, делая обучение индивидуальным и эффективным.*

***Ключевые слова:** искусственный интеллект, персонализация обучения, генерация математических задач, адаптивное обучение, машинное обучение, математическое образование, творческое мышление.*

В современном мире классическая система образования в математике сталкивается с двумя глобальными проблемами: однообразием учебного материала и ограниченными возможностями проверки нестандартных решений. В школьных учебниках демонстрируется набор задач, который не учитывает индивидуальные особенности, уровень знаний и когнитивные навыки каждого обучающегося [2].

С другой стороны, у учителя математики не всегда есть возможность оперативно сгенерировать бесконечные варианты заданий для каждого ученика.

Инновационный подход к преодолению данных барьеров предлагает искусственный интеллект [5]. Современные технологии, в основе которых лежит машинное обучение и обработка естественного языка, способны выступать в роли интеллектуального соавтора. То есть не просто в роли источника задач, а в роли креативного партнёра, который способен адаптировать не только содержание, но и формулировку заданий под цели и потребности обучающихся.

Целью статьи является исследование, которое покажет, как технологии искусственного интеллекта модифицируют процессы создания и проверки математических задач, обеспечивая первозданную персонализацию обучения и поддерживая развитие творческого математического мышления [3]. Чтобы понять, как искусственный интеллект выступает в роли соавтора, необходимо разобраться что позволяет алгоритму не просто случайно подставлять числа в шаблонные задания, а генерировать правильно педагогические и математические правильно упражнения. Ответ на этот вопрос скрыт в гармоничном сочетании компьютерных наук и глубоком понимании структуры математического знания.

Основой любой интеллектуальной системы, способной конструировать задачи, является её архитектура. Она определяет, как система «мыслит», «понимает» запрос учителя и формирует новое знание.

Системы генерации математических задач выстраиваются на взаимодействии нескольких технологий.

1. Символьные вычисления и генеративные модели (в основе лежит интеграция систем компьютерной алгебры (SymPy, Mathematica) для управления выражениями и нейросетями, которые обучены на масштабных блоках учебных задач для понимания математической семантики) [4].

2. Семантические шаблоны и параметризация (искусственный интеллект строит свою работу с абстрактными шаблонами, например: «Найдите корень уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ ». Правила параметризации автоматически генерируют коэффициенты, обеспечивая нужный уровень сложности (целые корни, вид дискриминанта)).

3. Контекстно-зависимая адаптация (учебный контекст – тема и цель урока; психометрический профиль ученика – скорость, типичные ошибки; интересы обучающихся – персонализация условий).

Таким образом, технологическая архитектура образовывает основу для «интеллектуального» создания задач. Но способность генерировать конкретные упражнения – это лишь первый шаг. Истинная ценность ИИ как соавтора раскрывается в том, как он использует эту основу для реализации индивидуального образовательного пути для каждого обучающегося.

Продвинутые ИИ-системы выходят за рамки простой подстановки под уровень знаний обучающихся, реализуя многоуровневую модель адаптации.

Уровень 1: адаптация сложности (Mastery Learning). Данная система реализуют принцип полного усвоения, автоматически подбирая задачи на уровне успеваемости ученика в классе, чтобы обеспечить уверенное владение темой [4].

Уровень 2: контекстуальная персонализация. Задачи подстраиваются под интересы учеников через анализ их цифрового следа, явных предпочтений и динамики вовлеченности [2].

Уровень 3: стратегическая адаптация. Система адаптирует не только содержание, но и тип требуемого мышления, предлагая аналитические, визуальные или прикладные задачи в зависимости от когнитивного стиля ученика. Не менее главной проблемой для образовательных технологий всегда была объективная и содержательная оценка результатов, тем более, когда речь идёт о нестандартных и творческих решениях ученика. Возникает вопрос: если ИИ способен создавать индивидуальные задания, должен ли он уметь адекватно оценивать различные ответы на них.

Современные ИИ оценивает не только ответ, но и процесс решения. Анализирует логику и находит альтернативные пути решения, а также проверяет корректность каждого шага. Искусственный интеллект применяет такие технологии анализа решений, как: символьная верификация (проверяет математическое соответствие разных форм ответа); семантический анализ (оценивает смысловую

правильность применения теорем и логических переходов); генерация обратной связи (создает персонализированные подсказки).

Для оценивания нестандартных решений нейросистема использует абстрактные рассуждения и поиск аналогий с известными методами, а в сложных случаях предоставляет отложенную проверку с участием учителя. Эта позволяет системе принять оригинальное решение, даже если оно отличается от типового. Этот подход к анализу решений превращает ИИ из простого экзаменатора в интеллектуального рецензента, способного оценить оригинальность мысли.

Перейдём от теории к практике. Чтобы увидеть, как описанные возможности реализуются в реальных образовательных платформах. Давайте разберём существующие платформы: Knewton Alta (Wiley) – адаптивная платформа, строящая индивидуальную карту знаний ученика и корректирующая сложность задач в реальном времени [1]; ASSISTments – совмещает генерацию задач с аналитикой для учителей, выявляя типичные ошибки класса [5]; Google's Minerva – языковая модель, способная генерировать и решать сложные задачи с пошаговым объяснением хода мысли.

Также в наше время были разработаны экспериментальные системы: MIT's MATHletics – исследовательский проект, где ИИ моделирует педагогические стратегии (тайминг подсказок, уровень сложности); Carnegie Learning's MATHia – система-«когнитивный тьютор», имитирующая работу репетитора через наводящие вопросы и помощь в самостоятельном осознании ошибок.

Приведём пример того, как обычную математическую задачу можно персонализировать под интерес обучающихся при помощи искусственного интеллекта.

Таблица 1

Персонализированная задача для урока математики

<i>Описание ситуации и роль ИИ</i>	<i>Пример формулировки (промт) и результат генерации</i>
<i>Ситуация.</i> Ученик, 14 лет, увлекается компьютерными играми (особенно с жанром battle royale) и испытывает трудности с темой «Теория вероятностей».	<i>Промт.</i> Создай задачу по теории вероятности для 9-го класса на тему «Классическое определение вероятности». Используя сеттинг для игры Apex Legends или аналогичной. В задаче должно быть про луто-

<p><i>Роль ИИ.</i> Адаптировать математическую задачу под релевантный для ученика контекст чтобы снизить тревожность и повысить мотивацию</p>	<p>боксы (ящики с добычей) с легендарными предметами. <i>Результат ИИ (Сгенерированное упражнение).</i> Ты открываешь сброшенный контейнер с добычей. Внутри 8 предметов: 3 стандартных (белые), 2 редкие (синие), 2 эпические (фиолетовые) и 1 легендарная (золотой). Какова вероятность того, что случайно вытащенный предмет окажется: а) легендарным? б) нестандартным (т. е редким или выше)?</p>
---	---

Также рассмотрим пример, как внедрить творческое задание, сгенерированное с помощью ИИ для урока математики по теме «Производная и её применение к исследованию функций».

Таблица 2

Пример творческого задания на уроке математики

<i>Описание педагогической ситуации</i>	<i>Пример взаимодействия с ИИ и результат</i>
<p><i>Класс:</i> 10 (углубленное изучение). <i>Тема:</i> «Производная и ее применение к исследованию функций». <i>Проблема:</i> ученики механически берут производную, но не понимают её физический и экономический смысл. <i>Цель:</i> мотивировать учеников к междисциплинарному переносу знаний и «оживлению» абстрактной функции</p>	<p><i>Промпт.</i> Предложи 2 нестандартных творческих задания по теме «Применение производной» для 10 класса. Задания должны выходить за рамки простого «Найти экстремумы». Одно должно быть связано с экономикой/бизнесом, второе с городским планированием. <i>Результат ИИ.</i> 1. «Бизнес-стартап» (Экономика). Ты открываешь кофейню. Функция $P(x) = -2x^2 + 20x - 30$ описывает твою ежедневную прибыль (P) в зависимости от цены чашки кофе (x). Найди цену, при которой прибыль максимальна. Объясни, почему бизнесмену важно знать не только максимальную прибыль, но и точку, где производная меняет знак (точку безубыточности). 3. «Зеленый город» (Урбанистика). Архитекторы спроектировали подвесной мост для парка, форма которого описывается функцией $f(x) = x^3 - 3x$ на участке от -2 до 2. В каких точках этого участка угол наклона цепи (производная) будет самым крутым? Нанеси эти точки на эскиз моста</p>

Делая вывод можно сказать, что искусственный интеллект трансформирует математическое образование, становясь интеллектуальным соавтором. Он создаёт персонализированные задачи, адаптируя их под уровень и интересы ученика, и оценивает не только ответ, но и ход решения, поддерживая творческий

подход. Практические платформы уже используют эти технологии, делая обучение индивидуальным и эффективным.

Список литературы

1. Адаптивное обучение, или Несколько слов о Knewton. – URL: <https://habr.com/ru/companies/newprolab/articles/244539/> (дата обращения: 03.02.2026).

2. Проектирование цифровой образовательной системы индивидуальной работы над математическими ошибками младших школьников / Е.И. Исаев, А.А. Марголис, М.А. Сафронова, В.Л. Соколов // Психологическая наука и образование. – 2025. – Т. 30. №6. – С. 5–20. DOI 10.17759/pse.2025300601. EDN YRXLPD

3. Chudziak J.A., Kostka A. AI-Powered Math Tutoring: Platform for Personalized and Adaptive Education. – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-98465-5_58 (дата обращения: 01.02.2026).

4. Mollick E.R., Mollick L. Using AI to Implement Effective Teaching Strategies in Classrooms: Five Strategies, Including Prompts. – URL: https://scholar.google.ru/citations?view_op=view_citation&hl=ru&user=_13RevgAAAAJ&citation_for_view=_13RevgAAAAJ:1sJd4Hv_s6UC (дата обращения: 02.02.2026).

5. The 10 best AI tools for math proficiency. – URL: <https://schoolai.com/blog/ai-for-math-transforming-learning-and-teaching-in-education> (дата обращения: 04.02.2026).