



Научно-исследовательский журнал «Вестник педагогических наук / Bulletin of Pedagogical Sciences»

<https://vpn-journal.ru>

2025, № 1 / 2025, Iss. 1 <https://vpn-journal.ru/archives/category/publications>

Научная статья / Original article

Шифр научной специальности: 5.8.2. Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования) (педагогические науки)

УДК 372.851

DOI: 10.62257/2687-1661-2025-1-177-182

¹ Муханов С.А., ² Муханова А.А.

¹ Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова

² Государственный университет просвещения

Технология создания тестов для урока математики с использованием генеративных нейросетей

Аннотация: в статье рассмотрены вопросы применения нейросетей для генерации тестовых заданий по курсу математики в средней школе. Для генерации контента для уроков математики предлагается использовать генеративную нейросеть MathGPT, построенную на базе ChatGPT, но дополнительно дообученную на большом массиве математического контента. Данная система искусственного интеллекта способна генерировать разнообразный математический контент, а для корректного отображения формул использует синтаксис LaTeX. В статье обсуждаются вопросы генерации заданий в тестовой форме по теме «Действия с обыкновенными дробями» школьного курса математики. Рассматриваются вопросы генерации тестов в формате GIFT для их размещения в популярной бесплатной СДО MOODLE, а также возможности генерации платформонезависимого теста на языке JavaScript, встраиваемого в страницу, размеченную с помощью HTML. Оценка разработанных системами искусственного интеллекта тестов проводилась учителями математики путем проведения фокус-группы. Учителя-практики отметили простоту подготовки с генеративной нейросетью тестов в указанных форматах даже для неспециалистов в области ИТ. Практической ценностью данной работы может стать возможность подготовки индивидуализированных контрольных заданий и заданий для самоподготовки с возможностью автоматизированной проверки и без существенной загрузки учителя.

Ключевые слова: генеративные нейросети, GPT, тесты, методика обучения математике, образовательный контент, искусственный интеллект, генерация заданий

Для цитирования: Муханов С.А., Муханова А.А. Технология создания тестов для урока математики с использованием генеративных нейросетей // Вестник педагогических наук. 2025. № 1. С. 177 – 182. DOI: 10.62257/2687-1661-2025-1-177-182

Поступила в редакцию: 28 октября 2024 г.; Одобрена после рецензирования: 16 декабря 2024 г.; Принята к публикации: 10 января 2025 г.

¹ Mukhanov S.A., ² Mukhanova A.A.

¹ Moscow City University of Management of the Government of Moscow named after Yu.M. Luzhkov

² Federal State University of Education

Technology for creating tests for a math lesson using generative neural networks

Abstract: the article discusses the issues of using neural networks to generate test tasks for a mathematics course in high school. To generate content for math lessons, it is proposed to use the generative neural network MathGPT, built on the basis of ChatGPT, but additionally trained on a large array of mathematical content. This artificial intelligence system is capable of generating a variety of mathematical content and uses LaTeX syntax to correctly display formulas. The article discusses the issues of generating tasks in a test form on the topic "Actions with ordinary fractions" of a school mathematics course. The issues of generating tests in GIFT format for their placement in the popular free MOODLE software are considered, as well as the possibility of generating a platform-independent

test in JavaScript embedded in a page marked up using HTML. The tests developed by artificial intelligence systems were evaluated by mathematics teachers through a focus group. Practical teachers noted the simplicity of preparing tests with a generative neural network in these formats, even for non-specialists in the field of IT. The practical value of this work may be the possibility of preparing individualized control tasks and tasks for self-preparation with the possibility of automated verification and without significant teacher workload.

Keywords: generative neural networks, GPT, tests, methods of teaching mathematics, educational content, artificial intelligence, task generation

For citation: Mukhanov S.A., Mukhanova A.A. Technology for creating tests for a math lesson using generative neural networks. Bulletin of Pedagogical Sciences. 2025. 1. P. 177 – 182. DOI: 10.62257/2687-1661-2025-1-177-182

The article was submitted: October 28, 2024; Accepted after reviewing: December 16, 2024; Accepted for publication: January 10, 2025.

Введение

В последнее время бурное развитие получили генеративные нейросети, представляющие собой тип искусственных нейронных сетей, которые используются для создания новых данных на основе обучающих примеров. Они способны генерировать реалистичные изображения, тексты, музыку и другие типы контента.

В области обучения математики генеративные нейросети могут быть использованы для создания новых математических моделей, генерации математических задач и решений, а также для создания интерактивных математических приложений.

В данной статье мы рассмотрим вопросы применения генеративных нейросетей при подготовке тестов для школьников.

Материалы и методы исследований

Исследование включает обзор библиографических источников по вопросам применения нейронных сетей в сфере образования, экспериментальный метод, качественный анализ и метод экспертных оценок.

В последнее время появляется все больше научных работ, посвященных применению ИИ в образовании. Общие вопросы использования искусственного интеллекта рассмотрены в работах Тереховой Е.С. и др. [1], Д.Л. Еськина [2], Л.В. Константиновой и др. [3], А.Д. Жукова [4]. Развитие ИИ способствует переосмыслению подходов к обучению [5], активизации когнитивной активности учащихся [6]. Некоторые исследователи [7] отмечают их негативное влияние на образовательный процесс, другие, например, такие как Thomas K.F. Chiu [8], говорят о том, что ИИ может принести пользу образованию.

Нейросети могут помочь в подготовке тестирования и анализе результатов, полученных по тестам. В работе Григорьева А.П. и Мамаева В.Я. [9] рассматриваются технические аспекты применения нейросетей в тестировании знаний. Различные методы адаптации системы тестирования под ответы обучающихся, в том числе и нейросети рассмотрены в работе Мицель А.А. и др. [10].

Экспериментальный метод использовался на этапе подготовки теста. Нейросети были сформулированы запросы на создание тестов по теме «Действия с обыкновенными дробями». Необходимо было получить готовый тест в формате GIFT для импорта в популярную систему дистанционного обучения (СДО) MOODLE, а также был сформулирован запрос на создание скрипта теста на JavaScript, который можно использовать без привязки к какой бы ни было СДО.

Качественный экспертный анализ проводился посредством интервьюирования преподавателей, ведущих занятия по указанной теме в средней школе и проведения фокус-группы, что позволило получить глубокое понимание мнений участников. В фокус-группе участвовали 7 преподавателей, ведущих занятия по математике в 6 классе.

Результаты и обсуждения

В области обучения математике генеративные нейросети могут быть использованы для создания новых математических моделей, генерации математических задач и решений, а также для создания интерактивных математических приложений. Кроме описанных выше систем искусственного интеллекта, так сказать, общего назначения, можно упомянуть специализированные нейросети, предназначенные для работы с математическими задачами. Примерами таких нейросетей могут являться: MathGPT, Mathos AI, MathSolver, SolvelyAI, Кампус, Quizard AI и др.

В нашем исследовании мы отдали предпочтение системе искусственного интеллекта, специально ориентированной на создание математического контента. В итоге, нами была выбрана MathGPT (<https://math-gpt.org/>). MathGPT – это нейросеть, основанная на архитектуре GPT (Generative Pre-trained Transformer) от OpenAI, которая была обучена на огромном количестве математических формул и задач. MathGPT способен генерировать новые математические формулы и задачи.

Для создания тестов в формате GIFT нами был сформулирован запрос (промт) к нейросети в котором мы описали основные параметры того, что мы хотели бы получить (см. рис. 1). Вообще, при общении с ИИ желательно максимально полно описывать, что вы хотите получить.

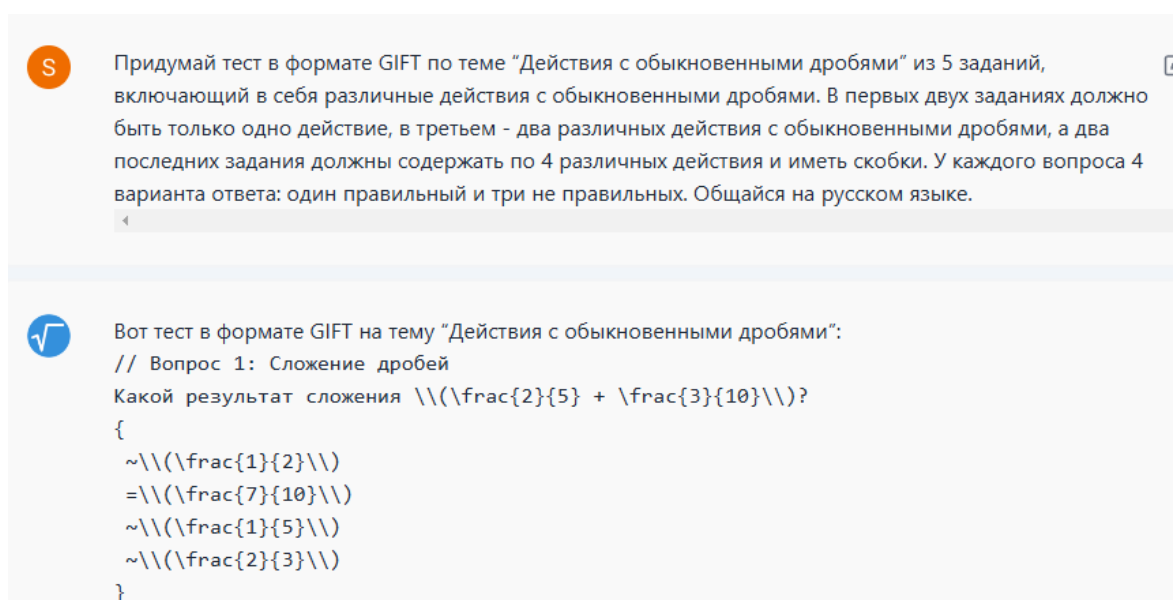


Рис. 1. Запрос к системе на создание теста и фрагмент ответа нейросети.

Fig. 1. Request to the system to create a test and a fragment of the neural network response.

Для создания скрипта теста, независимого от конкретной платформы нами был сформулирован запрос (рис. 2). В данном промте мы описали что хотим получить от ИИ, а также дали подсказку, как нейросеть может решить вопрос отображения математических формул.

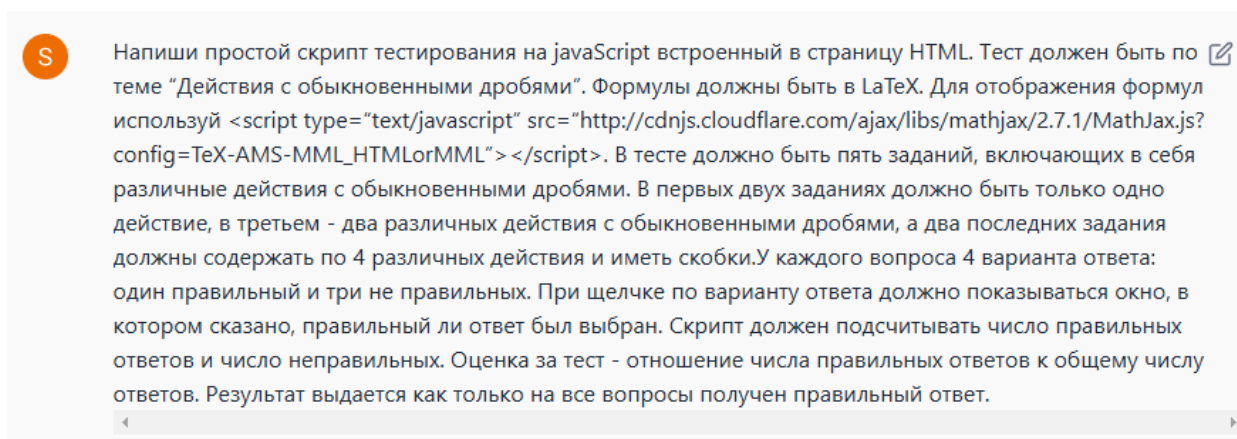


Рис. 2. Запрос к системе на создание скрипта тестирования на JavaScript по теме «Действия с обыкновенными дробями».

Fig. 2. Request to the system to create a JavaScript testing script on the topic "Actions with common fractions".

В результате системой MathGPT был подготовлен вполне рабочий скрипт с заданиями по теме. Результаты его работы представлены на рис. 3.

Тест: Действия с обыкновенными дробями

3. Найдите значение выражения $\frac{2}{3} \times \frac{3}{4} + \frac{1}{6}$.

$\frac{5}{6}$
 $\frac{3}{5}$
 $\frac{1}{2}$
 $\frac{7}{12}$

4. Найдите значение $(\frac{1}{2} + \frac{1}{3}) \times (\frac{3}{4} - \frac{1}{6})$.

Рис. 3. Результат выполнения скрипта.

Fig. 3. Result of script execution.

Результаты работы нейросетей были представлены для анализа учителям, ведущим занятия по указанным темам. Необходимо отметить, что данная технология сама по себе вызвала большой интерес у учителей-предметников.

Сформулируем основные выводы, которые были получены в результате проведения фокус-группы, в которой действующие учителя делали анализ результатов подготовки тестов по теме «Действия с обыкновенными дробями» с помощью нейросети, а также в целом оценку применения ИИ для подготовки контрольных заданий для учащихся:

1. Использование нейросетей позволяет быстро подготовить задания для самопроверки учащимися, а также для осуществления мероприятий контроля.

2. Нейросети предоставляют учителям возможности подготовки материалов в различных форматах и для различных систем.

3. Возможность быстрого создания большого объема индивидуализированных заданий позволяет осуществлять более качественный контроль знаний учащихся за счет снижения вероятности списывания результатов у соседа.

4. Для получения качественного результата нужно использовать развернутые запросы (промты) к нейросети.

5. В редких случаях нейросеть может допускать ошибки, поэтому результаты ее работы нуждаются в контроле. Из нашего опыта заметим, что в школьных задачах количество ошибок достаточно невелико, но при работе уже с задачами первого курса вуза требуется весьма тщательный контроль.

Выводы

В современных условиях генеративные нейросети становятся удобным и функциональным инструментом в деятельности преподавателя. С помощью искусственного интеллекта можно быстро и легко готовить индивидуализированные задания для самостоятельной работы учащихся, для проведения мероприятий контроля.

Для повышения эффективности использования учителями математики генеративных нейросетей следует познакомить их с основами промтинга и, возможно, некоторыми начальными представлениями об использовании средств ИТ на уроках математики, например, в качестве готовых рецептов, которые можно применять неспециалистам.

Учащиеся тоже начинают активно использовать нейросети [11]. При этом, значимой проблемой становится потенциальная чрезмерная зависимость учащихся от ИИ, что может привести к снижению их навыков критического мышления [12].

В целом можно утверждать, что на данном этапе генеративные нейросети не стали какой-либо прорывной технологией, но являются весьма удобным инструментом, который требует определенных усилий для освоения и его эффективного использования в образовательном процессе.

Список источников

1. Терехова Е.С., Пучкова Н.Н., Новикова Л.В. Анализ востребованности использования нейросетей для решения учебных задач // Концепт. 2024. № 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vostrebovannosti-ispolzovaniya-neyrosetey-dlya-resheniya-uchebnyh-zadach> (дата обращения: 11.10.2024).
2. Еськин Д.Л. Использование технологий искусственного интеллекта в обучении // МНКО. 2023. № 6 (103). С. 329 – 331.
3. Константинова Л.В., Ворожихин В.В., Петров А.М., Титова Е.С., Штыхно Д.А. Генеративный искусственный интеллект в образовании: дискуссии и прогнозы // Открытое образование. 2023. № 2. С. 36 – 48.
4. Жуков А.Д. Генеративный искусственный интеллект в образовательном процессе: вызовы и перспективы // Вестник МГУКИ. 2023. № 5 (115). С. 66 – 75.
5. Илюшин Л.С., Торпашёва Н.А. Технологии искусственного интеллекта как ресурс трансформации образовательных практик // Ярославский педагогический вестник. 2024. № 3 (138). С. 62 – 71.
6. Гаркуша Н.С., Городова Ю.С. Педагогические возможности ChatGPT для развития когнитивной активности студентов // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. №1 (52). С. 6 – 23.
7. Chan C.K.Y., Lee K.K.W. The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? // Smart learning environments. 2023. Т. 10. № 1. С. 60. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3> URL: <https://slejournal.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s40561-023-00269-3.pdf> (дата обращения: 09.09.2024).
8. Chiu TKF. The impact of generative AI (GenAI) on practices, policies and research direction in education: a case of ChatGPT and Midjourney. Interact. Learn. Environ. 2023. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/10494820.2023.2253861?needAccess=true> (дата обращения: 09.09.2024).
9. Григорьев А.П., Мамаев В.Я. О применении нейронных сетей в тестировании знаний // Научное приборостроение. 2016. №4. С. 77–84.
10. Мицель А.А., Погуда А.А., Семенов К.А., Утешева А.Е. Методы тестирования знаний на основе применения аппарата нейронной сети // Открытое образование. 2013. № 2. С. 34 – 40.
11. Корж Н.В., Супиков В.Н. Применение искусственного интеллекта в образовательном процессе: взгляды молодежи // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Общественные науки. 2024. № 1 (69). С. 15 – 25.
12. Warschauer M, Tseng W, Yim S, Webster T, Jacob S, Du Q, Tate T. The affordances and contradictions of AI-generated text for second language writers. SSRN Electron. J. 2023. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4404380>. (дата обращения: 09.09.2024).

References

1. Terekhova E.S., Puchkova N.N., Novikova L.V. Analysis of the demand for using neural networks to solve educational problems. Concept. 2024. No. 8. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vostrebovannosti-ispolzovaniya-neyrosetey-dlya-resheniya-uchebnyh-zadach> (access date: 11.10.2024).
2. Eskin D.L. Using artificial intelligence technologies in training. MNKO. 2023. No. 6 (103). P. 329 – 331.
3. Konstantinova L.V., Vorozhikhin V.V., Petrov A.M., Titova E.S., Shtykhno D.A. Generative artificial intelligence in education: discussions and forecasts. Open education. 2023. No. 2. P. 36 – 48.
4. Zhukov A.D. Generative artificial intelligence in the educational process: challenges and prospects. Bulletin of MGUKI. 2023. No. 5 (115). P. 66 – 75.
5. Ilyushin L.S., Torpasheva N.A. Artificial intelligence technologies as a resource for transforming educational practices. Yaroslavl pedagogical bulletin. 2024. No. 3 (138). P. 62 – 71.
6. Garkusha N.S., Gorodova Yu.S. Pedagogical possibilities of ChatGPT for the development of students' cognitive activity. Professional education and labor market. 2023. No. 1 (52). P. 6 – 23.
7. Chan C.K.Y., Lee K.K.W. The AI generation gap: Are Gen Z students more interested in adopting generative AI such as ChatGPT in teaching and learning than their Gen X and millennial generation teachers? Smart learning environments. 2023. Vol. 10. No. 1. 60 p. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00269-3> URL: <https://slejournal.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s40561-023-00269-3.pdf> (access date: 09.09.2024).
8. Chiu TKF. The impact of generative AI (GenAI) on practices, policies and research directions in education: a case of ChatGPT and Midjourney. Interact. Learn. Environ. 2023. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2253861>. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/10494820.2023.2253861?needAccess=true> (access date: 09.09.2024).

9. Grigoriev A.P., Mamaev V.Ya. On the use of neural networks in knowledge testing. Scientific instrument making. 2016. No. 4. P. 77 – 84.
10. Mitsel A.A., Poguda A.A., Semenov K.A., Utesheva A.E. Knowledge testing methods based on the use of a neural network apparatus. Open education. 2013. No. 2. P. 34 – 40.
11. Korzh N.V., Supikov V.N. Application of artificial intelligence in the educational process: views of youth. News of universities. Volga region. Social sciences. 2024. No. 1 (69). P. 15 – 25.
12. Warschauer M, Tseng W, Yim S, Webster T, Jacob S, Du Q, Tate T. The affordances and contradictions of AI-generated text for second language writers. SSRN Electron. J. 2023. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4404380> (access date: 09.09.2024).

Информация об авторах

Муханов С.А., кандидат педагогических наук, ГАОУ ВО «Московский городской университет управления Правительства Москвы имени Ю.М. Лужкова», г. Москва, s_a_mukhanov@mail.ru

Муханова А.А., кандидат педагогических наук, ФГАОУ ВО «Государственный университет просвещения», г. Москва, aa.mukhanova@mail.ru

© Муханов С.А., Муханова А.А., 2025