

МОДЕЛИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

В. В. Казаченок

Белорусский государственный университет, Беларусь, Минск, kazachenok@bsu.by

Рассматриваются возможности чат-бота ChatGPT и других больших языковых моделей (LLM) на базе искусственного интеллекта для обучения учащихся и студентов математике. Анализируются сильные и слабые стороны больших языковых моделей, а также риски их применения в точных науках без квалифицированного анализа ответов. Перечисляются задачи педагогов, в решении которых им может помочь рассматриваемый чат-бот, определяются направления развития LLM для повышения точности их ответов при решении математических задач.

Ключевые слова: искусственный интеллект; чат-бот; большие языковые модели; обучение математике.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS FOR TEACHING MATHEMATICS

V. V. Kazachonak

Belarussian state university, Belarus, Minsk, kazachenok@bsu.by

The possibilities of the ChatGPT chatbot and other large language models (LLM) based on artificial intelligence for teaching mathematics to pupils and students are considered. The strengths and weaknesses of large language models are analyzed, as well as the risks of their use in the exact sciences without qualified analysis of the answers. The tasks of teachers are listed, in the solution of which the considered chatbot can help them, the directions of LLM development are determined to improve the accuracy of their answers when solving mathematical problems.

Keywords: artificial intelligence; chatbot; large language models; mathematics education.

Введение

ChatGPT (от англ. Generative Pre-trained Transformer «генеративный предварительно обученный трансформер») — чат-бот с генеративным искусственным интеллектом (ИИ), разработанный компанией OpenAI и способный работать в диалоговом режиме, поддерживающий запросы на естественных языках [1].

В целом, ChatGPT и другие большие языковые модели (Large language model или LLM), доказали свою полезность для задач отличных

от генерации текста. Однако в некоторых областях их эффективность вызывает вопросы. Одной из таких областей является математика, где LLM иногда могут предоставить правильные решения для достаточно сложных задач и в то же время потерпеть неудачу в тривиальных.

Насколько можно доверять ответам ChatGPT на математические вопросы? Существенной проблемой этого чата является его уверенность в ответах, даже когда он использует ошибочную логику, утверждая, что доказательство приведено, хотя в реальности он может перепрыгивать от одного положения к другому, не выводимому на самом деле из предыдущего. Это очень затрудняет его использование в качестве надежного источника математических знаний.

Таким образом ChatGPT не разумен. Он действует только на основе наборов данных, на которых он обучен. Такие системы опираются на уже усвоенные данные и их результаты не всегда могут быть точными. Принцип их работы – не выполнение вычислений как таковых, а определение наибольшей вероятности, то есть из большого количества имеющихся данных выбираются те, чья вероятность быть точными наибольшая, но она не всегда равна 100% [2].

Основной причиной того, что чат-боты на базе ИИ испытывают трудности с математикой является то, что они изначально не были спроектированы для этого. В результате LLM модели могут обнаруживать закономерности, которые не всегда приводят к правильным ответам.

Таким образом, учащемуся и студенту следует относиться к ответам ChatGPT не как к ответам преподавателей, а как к ответам своего одноклассника, сокурсника, понимая, что ответ может быть неправильным и необходимо перепроверять полученную информацию.

В целом, использование ChatGPT для решения математических задач открывает новые возможности и перспективы в этой области. Различные исследования показали, что ChatGPT подходит для решения математических задач школьного уровня. Что касается высшей математики, то ChatGPT обладает способностью решать математические задачи из различных областей, включая алгебраические и дифференциальные уравнения, тензорное исчисление, различные численные методы, комбинаторику, теорию вероятностей и статистику.

Обучение решению задач

В настоящее время уже опубликованы статьи, посвященные использованию ChatGPT-4 в сфере образования в целом и в обучении математике в частности [3]. ChatGPT-4 обладает обширной базой знаний и демонстрирует способность доступным языком представлять темы на школьном и базовом университетском уровнях. Его возможность вести продолжительные диалоги по конкретным предметам является ценным

дополнением к традиционным методам обучения, потенциально способствуя более глубокому пониманию изучаемой темы.

В то же время обучающиеся получают удобный калькулятор, который, возможно, не превратит двоечника в отличника, но значительно упростит учебу и создаст атмосферу сомнений, поскольку сложно отличить ИИ-контент от результатов самостоятельной работы учащегося. Результаты исследований показали, что школьники, которые пользуются ChatGPT в обучении, хуже сдают тесты. В связи с этим доступ к ChatGPT ограничен в ряде школ России, США, Японии.

Считается, что работа, выполненная самостоятельно, помогает усваивать знания и приобретать навыки. Поэтому возникает вопрос: можно ли официально разрешить студенту использовать ИИ? Не получим ли мы специалистов с серьезными пробелами в знаниях? Опыт показывает, что запреты для студентов работают крайне плохо. Поэтому ряд ученых считают: если деятельность рутинная и может быть автоматизирована, то ее нужно отдать ИИ. Вместо того, чтобы полностью запрещать ИИ, преподаватели должны рассказывать об ответственных способах использования этой технологии.

Педагоги научили учащихся использованию математики в мире с калькуляторами. Теперь задача педагогов – научить студентов использовать новые возможности технологий. Одна из предлагаемых мер – проектная работа, причём поэтапная в течение всего курса, для оценки которой применяется формирующее оценивание. В этом случае важны несколько итераций.

Необходимо доносить до обучающихся риски и ограничения в использовании ИИ, указывать на его ошибки и слабые места. Лучше всего экспериментировать вместе с учащимися, чтобы они на собственном опыте убедились, что ИИ умеет делать, а чего пока не может. Важно включать в учебную программу задания, направленные на развитие критического мышления и навыков решения проблем.

Интеграция ChatGPT-4 и других LLM в образовательный процесс может привести к глубоким изменениям в подходах к преподаванию физико-математических дисциплин. Например, К.Г. Уэст утверждает, что развитие технологий LLM «требует нового аудита того, какие именно концептуальные и математические навыки должны формироваться по итогу обучения» [4; 5].

Важно трансформировать учебные планы и задания таким образом, чтобы поощрять творческое использование ИИ и его применение в роли дополнительного помощника, а не генератора рефератов и сочинений. ChatGPT хорошо объясняет базовые понятия и термины, но в то же время может что-то «придумать» или перевернуть факты. Например, он может доходчиво и грамотно объяснять, как решать задачи по математике, но затрудняется применять теорию на практике. К тому же его легко запу-

тать, даже если просто пытаться найти ошибку. Порой это приводит к парадоксальным результатам, например ChatGPT может согласиться с тем, что $2 + 2 = 5$. Так что все ответы ChatGPT нужно обязательно перепроверять.

Чат-бот может помочь в планировании уроков и лекций. Если, например, дать ему список источников, на основе которых нужно построить урок или целый курс, он составит структурированный план дополнив его сгенерированными практическими заданиями и тестами по теме. Также чат-бот способен оказать помощь преподавателю в разработке учебных планов и программ для различных курсов с учетом уровня знаний студентов и требований курса.

Заключение

Сегодня ИИ упрощает процесс обучения, предоставляя быстрые и точные решения задач. Он помогает изучать сложные темы, такие как высшая математика; развивать навыки через пошаговые объяснения, что особенно важно для понимания сложных тем; подготавливать графики и визуализировать данные для лучшего понимания.

Однако ИИ не способен заменить настоящего педагога и может играть только роль вспомогательного инструмента в образовательном процессе. В настоящее время нельзя полностью полагаться на ИИ. Чат-боты – это инструмент, а не замена знаний. Рекомендуется использовать их для проверки своих решений или для изучения нового материала, но не забывать практиковаться самостоятельно.

Ключевым направлением развития LLM является уменьшение ошибок и случайных «галлюцинаций» в ответах. Чтобы добиться этого, модели начнут чаще обращаться к различным внешним источникам информации.

Библиографические ссылки

1. Нейросеть Chat GPT на русском. GPT-chatbot [Электронный ресурс]. URL: <https://gpt-chatbot.ru/> (дата обращения: 10.04.2025).
2. Искусственный интеллект умеет писать стихи, но все еще испытывает трудности с математикой [Электронный ресурс] // Онлайн-школа программирования для детей. URL: <https://code-it-school.ru/blog/iskusstvennyj-intellekt-umeet-pisat-stihi-no-vse-eshhe-ispytyvaet-trudnosti-s-matematikoj/> (дата обращения: 10.04.2025).
3. *Мариносян А. Х.* ChatGPT-4 в обучении физике и математике: возможности, ограничения и перспективы совершенствования // Вестн. МГПУ. Сер. Информатика и информатизация образования. 2024. № 4(70). С. 95–115.
4. *West C. G.* Advances in apparent conceptual physics reasoning in ChatGPT-4 [Electronic resource]. URL: <https://arxiv.org/abs/2303.17012> (date of access: 10.04.2025).
5. *Казаченок В. В., Русаков А. А.* Искусственный интеллект в электронном обучении [Электронный ресурс] // Электрон. науч.-методич. журн. «Педагогика информатики». 2024. № 1–2. URL: https://pcs.bsu.by/2024_1-2/1ru.pdf (дата обращения: 10.04.2025).