

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

DOI: 10.24888/2500-1957-2026-2-120-133

УДК
378.147

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ОБРАЗОВАНИИ: НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ И СТАТИСТИКИ

Воробьев Григорий Алексеевич
к. т. н.

Липецкий государственный педагогический университет имени
П. П. Семенова-Тян-Шанского

Фомина Татьяна Петровна
к. ф.-м. н., доцент

Липецкий государственный педагогический университет имени
П. П. Семенова-Тян-Шанского

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются вопросы совершенствования математического образования в связи с развитием и распространением технологий искусственного интеллекта (ИИ). В статье обсуждается применение такой разновидности искусственного интеллекта как нейронные сети на различных этапах изучения вероятности и статистики. Особое внимание уделяется решению указанными средствами задач теории вероятностей и математической статистики, а также формированию новых или частично новых заданий для разного уровня обучаемых. Авторы проводят многоаспектное исследование современных средств искусственного интеллекта, предлагают примерную схему получения заданий и методических материалов к ним, разрабатывают комплекс шагов полезных при обучении школьников и студентов математике. В статье отображены данные анкетирования учителей математики, показывающие в целом значительный интерес педагогов к применению ИИ, в том числе в профессиональной деятельности. Однако значительная часть учителей в силу привычки, возраста или определённого скепсиса не использует в полном объёме современные возможности нейронных сетей в своей деятельности. В работе представлены результаты проведённых исследований и рекомендации по их применению в практической деятельности педагогов. В заключение определяются перспективы дальнейшего использования искусственного интеллекта в математическом образовании, включая аспекты, связанные с доступом к технологиям и необходимостью подготовки педагогов. Обращается внимание на то, что грамотное использование ИИ способствует развитию критического мышления, улучшению качества образования и формированию у школьников умений, знаний и навыков по применению современных средств искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект, цифровая трансформация математического образования, обучение, преподаватели, вероятность и статистика

Для цитирования: Воробьев Г.А., Фомина Т.П. Искусственный интеллект в образовании: новые инструменты для преподавателей вероятности и

статистики // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2026. № 2 (42). С. 120–133. doi.org/10.24888/2500-1957-2026-2-120-133

Права: © Г.А. Воробьев, Т.П. Фомина (2026). Опубликовано Елецким государственным университетом им. И.А. Бунина. Открытый доступ на условиях лицензии CC BY 4.0

Введение

В 2019 году президент России утвердил «Национальную стратегию развития искусственного интеллекта до 2030 года». В документе указывается «на высокую степень влияния технологических решений, разработанных на основе искусственного интеллекта, на результативность деятельности организаций и человека» (О развитии ИИ, 2019).

Искусственный интеллект, а также технологии и инструменты, созданные на его основе, стали предметом исследований и активно используются в образовательных целях как педагогами высшей школы, так и школьными учителями, в том числе и в обучении математике, целью чего является персонализация учебного процесса, адаптация заданий под индивидуальные потребности обучающихся и улучшение понимания сложных концепций.

ИИ успешно применяется в некоторых образовательных программах, улучшает качество обучения, способствует развитию учащихся, а также облегчает работу преподавателей (Белов, 2023).

Многие исследователи изучают использование этой технологии в обучении школьников, выделяя при этом основные технологии ИИ и отмечая их плюсы (Бабурчина, 2024; Гулынина, 2024; Озерова, 2024).

Среди элементов применения технологии искусственного интеллекта в работе учителя математики исследователи обращают внимание на использование нейронных сетей для решения математических (вероятностных и/или статистических задач), генерирование условий и решений задач или наборов заданий, формирование различного рода отчётов. Предлагаются и другие приёмы использования ИИ, например, в статье Е. И. Горбуновой и В. О. Новицкого описывается применение при изучении математики в старших классах чат-бота на основе использования нейронных сетей, позволяющего выполнять более специализированные задачи, описываемый бот использует технологии обработки естественного языка (NLP) (Горбунова, 2025). ИИ даёт возможность чат-боту формировать в разных сеансах работы различные наборы заданий. Также уделяется внимание анализу позитивных и негативных аспектов генерирования заданий по высшей математике средствами ИИ, в частности с использованием системы DeepSeek (Руссиян, 2025); рассмотрению вопросов генерирования решения типовых задач по теории вероятностей (Гордин, 2025); выявлению функциональных возможностей ИИ, определению места и роли искусственного интеллекта при обучении школьников и студентов теории вероятностей (Яремко, 2024); созданию практико-ориентированных задач и интерактивных учебных модулей с помощью нейросети, что способствует формированию математической грамотности (Курченкова, 2024).

В литературе описываются и другие сферы применения нейронных сетей в профессиональной деятельности педагога, например, для «определения содержания компонентов инновационной образовательной среды современной образовательной организации, в проектировании и функционировании которой используются технологии искусственного интеллекта» (Юйхань, 2026). В статье В. Д. Полежаева и Л. Н. Полежаевой отмечается применение ИИ-модуля «МЭШ» (Московская электронная школа) для анализа успеваемости и планирования тематики повторения (Полежаев, 2025).

Таким образом, аспекты применения ИИ, рассматриваемые в данном исследовании, достаточно активно обсуждаются в научно-методической литературе, но многие особенности требуют дальнейшего изучения.

Цель статьи – выявить функциональные возможности искусственного интеллекта и на их основе определить сферы применения ИИ при изучении теории вероятностей и статистики школьниками, а также обосновать роль интеллектуальных инструментов в обучении данным дисциплинам.

Методология и методы исследования

Методологической основой исследования является деятельностный подход (при его реализации усвоению подлежат не только знания, но и деятельность) и дидактика цифровой трансформации образования (Роберт, 2024).

В процессе работы были применены такие общенаучные методы, как анализ литературы по теме исследования, изучение существующего педагогического опыта по данной теме, анкетирование на применение ИИ в обучении, описательная статистика (частотный анализ).

Результаты

В начале исследования для определения уровня применения искусственного интеллекта (нейронных сетей) преподавателями, как для решения задач, так и в методических целях было проведено анкетирование среди учителей математики образовательных учреждений г. Липецка и Липецкой области, в том числе, преподающих вероятность и статистику. В тестировании участвовало свыше 80 педагогов, 80% из которых работают в городских школах, а 20% – в сельских школах.

Предлагались следующие вопросы:

1. Применяете ли Вы в своей профессиональной деятельности ИИ?

Варианты ответов:

- нет, не применяю и не пробовал использовать (23,8 %);
- пробовал(а) применять, но пока не обнаружил(а) целесообразности использования (9,5%);
- применяю ИИ, но только для решения задач (2,4%);
- применяю ИИ, но только для генерирования разного рода отчетов (16,7%);
- применяю ИИ, но только для составления заданий;
- использую ИИ в различных целях (38,1%);
- затрудняюсь ответить.

2. Частота применения Вами ИИ в профессиональной деятельности?

Варианты ответов:

- не применяю или применяю очень редко (42,9%);
- несколько раз в месяц (31%);
- несколько раз в неделю (16,7%);
- почти ежедневно (9,5%);
- затрудняюсь ответить.

3. Если Вы применяете ИИ для решения задач по вероятности и статистике, то укажите примерный процент правильных решений, предлагаемых нейронной сетью.

Варианты ответов: не применяю (61,9%); не больше 30%; от 30% до 60% (4,8%); от 60% до 80% (14,3%); от 80% до 90% (9,5%); свыше 90% (2,4%).

4. Используете ли Вы ИИ для генерирования задач? Укажите степень Вашей удовлетворённости составляемыми задачами.

Варианты ответов:

- не применяю или применяю очень редко (58,7%);
- большинство заданий устраивает (8,7%);
- большинство заданий подходят, но после серии вспомогательных запросов (13%);
- часто применяю задания после собственной их модификации;
- примерно третью часть сгенерированных заданий не использую (4,3%);
- применяю примерно только половину сформированных задач (2,2%);
- большинство сгенерированных заданий не нравятся.

5. Какие системы искусственного интеллекта Вы применяете или применяли? Упоминались ChatGPT, DeepSeek, Claude, Yandex GPT, Grok, QWEN, Perplexity, Гигачат от Сбербанка, содержащий элементы искусственного интеллекта сервис «Яндекс.Учебник» используется преподавателями для автоматической проверки домашних заданий.

6. Планируете ли Вы расширить сферу использования ИИ в Вашей профессиональной деятельности? (76,2% респондентов планируют больше применять нейронные сети).

В скобках указаны относительные частоты, т. е. доли респондентов, выбравших определенный вариант ответа, в процентах.

В целом, проведенное анкетирование показывает наличие интереса педагогов к различным аспектам применения искусственного интеллекта, в том числе в профессиональной деятельности. Однако значительная часть учителей не использует в полном объеме современные возможности нейронных сетей в своей деятельности. Также большинство педагогов применяет ИИ только для формирования разного рода отчетов и/или для решения задач (причем для решения задач использует его достаточно редко). Методические возможности, предоставляемые сейчас инструментами ИИ для подготовки к урокам или занятиям в системе дополнительного образования, педагоги применяют в малой мере. На наш взгляд требуется обращение повышенного внимания на соответствующие темы в методических дисциплинах педагогических вузов, системе повышения квалификации преподавателей математики, теории вероятностей и статистики, в частности, при проведении заседаний методических объединений учителей математики. Для студентов педагогических вузов нами предлагается серия тем выпускных квалификационных работ направленных, в том числе, и на решение выявленных проблем: «Применение современных нейронных сетей для формирования методических материалов курса олимпиадной подготовки по математике», «Использование искусственного интеллекта для расширения комплекта дидактических материалов по школьному курсу «Вероятность и статистика», «Межпредметные связи математики и информатики в контексте использования современных средств искусственного интеллекта», «Анализ возможностей применения нейронных сетей для формирования методических материалов по школьному курсу информатики».

Нами были проанализированы некоторые возможности ИИ при решении вероятностных задач, генерировании системы упражнений и другого учебно-методического материала по запросам.

ИИ работает с огромными объемами данных, теория вероятностей помогает ему выявлять скрытые зависимости между различными параметрами внутри данных, что открывает возможности для точного прогнозирования событий; принимать решения в условиях неопределенности, когда исход события заранее неизвестен; улучшать точность работы, повышать эффективность выполнения поставленных задач и реализовывать иные функции. Теория вероятностей является основой современного ИИ, помогая ему учиться на данных, принимать решения и улучшать свои алгоритмы. В свою очередь, ИИ вносит заметный вклад в современное математическое образование, в том числе в преподавание теории вероятностей и статистики.

Запрос, по которому нейросеть генерирует ответ, называется промптом (от англ. prompt – «подсказка»). «Промт-инжиниринг» – это искусство задавания таких вопросов (Токтарова, 2026).

Попытаемся проанализировать не только запросы к ИИ на решение задач, но и запросы на составление различного рода заданий. Последний вариант может оказать существенную помощь преподавателю. Поэтому современные педагоги не только ругают ИИ за то, что учащиеся вместо самостоятельного решения задач используют нейронные сети, но и сами активно генерируют комплекты заданий.

На наш взгляд запрос к нейронной сети на формирование заданий по теории вероятностей может включать нижеперечисленные элементы:

1. Тематика и уровень сложности.

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Указание конкретной темы, раздела, используемого теоретического материала (например, «классическое определение вероятности», «произведение вероятностей», «обход дерева», «условная вероятность» и т. д.). Конечно, возможно указание комбинаций нескольких теоретических компонентов.

Уровень сложности (школьный, в том числе с указанием класса, для системы дополнительного образования, формат ОГЭ или ЕГЭ, олимпиадный, студенческий).

2. Количество заданий в подборке.

Возможно указание в запросе на объединение задач общей тематикой, конкретными персонажами, постепенное увеличение уровня сложности заданий, использование других вариантов компоновки группы заданий.

3. Тип задачи.

Теоретические вопросы, формулы, базовые задачи (например, «Подскажите формулу Бернулли»).

Практические расчётные задачи (например, «Сформулируйте задачу на подсчёт вероятности некоторого конкретного набора получаемых значений при трёх бросках игрального кубика»).

Задачи на доказательство («Докажите формулу Бернулли»).

Графические/интерпретационные задачи («Сформулируйте задачу на построение функции распределения для дискретной случайной величины»).

Комбинированные задания.

4. Указание определённых ограничений, параметров, условий.

Параметры («Задача про игральную кость с N гранями»).

Ограничения (например, «Требуются задачи, в которых не нужно выполнять округление вычислений»).

Контекст (можно указать начало формулировки задачи, доверив нейронной сети её завершение и решение, например, «Вероятность поломки инструмента за год равна 0,1. Найдите...»).

Конкретные объекты, персонажи, упоминаемые в условии задачи (задачи о шахматах, домино, с информацией о конкретном городе, географическом объекте, литературном или киноперсонаже и т. д.)

5. Формат ответа.

Только условие задачи.

Используемый теоретический материал (полезно учителю для подведения школьников к нахождению решения задачи).

Краткое решение.

Решение с пояснениями.

Развернутый ответ с теоретическим обоснованием.

Решение с вопросами для учащихся (если учитель рискнёт доверить ИИ и часть методической деятельности).

6. Дополнительные требования.

Связь с другими разделами теории вероятностей и математической статистики («Придумайте задачу на вероятность с элементами комбинаторики»).

Межпредметные связи.

Практические задачи из конкретных разделов деятельности человека (например, «Приведите пример задачи с экономическим, физическим, химическим или иным предметным содержанием»).

Временные ограничения на информацию в сюжете задаче (использование данных из ограниченного промежутка времени в заданиях, например, для отображения свежей информации, данных за последние несколько лет).

7. Дополнение решения задачи определённым методическим материалом (система наводящих вопросов, теоретическая справка или справки, разного рода иллюстративный материал, ссылки на литературные источники или источники в Интернете и прочее).

Условия математических задач и их решения часто изобилуют формулами, поэтому удобны предоставляемые большинством инструментов ИИ возможности предъявления формул в системе LaTeX (по сути – это мини программный код).

Сформируем несколько примеров запросов к нейронной сети и реализуем их (не будем указывать используемый сайт, чтобы избежать обвинений в рекламе):

– Какие особенности имеют задачи на формулу полной вероятности? Проиллюстрируйте каждый выявленный элемент соответствующим практическим примером. Укажите ссылки на источники в Интернете, содержащие соответствующие особенности.

– Сгенерируйте три задачи на формулу Байеса для школьников и студентов второго курса. Задачи должны быть по нарастанию уровня сложности и на общую тематику. Укажите уровень округления ответов. В условиях задач должен упоминаться город Липецк. Дополнительно в запросе можно указать требуется ли отобразить решения задач (по умолчанию) или достаточно только условий заданий.

– Составьте задачу олимпиадного уровня про случайные блуждания с ответом.

– Постройте задачу для старшеклассников на вычисление математического ожидания дискретной случайной величины в контексте спортивной статистики. В задании должны использоваться данные за 2024–2025 годы по Липецкой области. Сформулируйте два-три подводящих вопроса для упрощения решения задачи школьниками.

Как результат второго из указанных запросов предлагаются следующие задания.

1 (начальный уровень). Синоптики Липецкого гидрометцентра заметили, что в ноябре в Липецке солнечный день бывает с вероятностью 0,3. Если день солнечный, то вероятность того, что на следующий день пойдет дождь, равна 0,2. Если день пасмурный, то вероятность дождя на следующий день равна 0,6. В среду в Липецке прошёл дождь. Какова вероятность того, что во вторник было солнечно?

2 (средний уровень). На Новолипецком металлургическом комбинате (НЛМК) есть две автоматические линии по производству стальной проволоки. Первая линия производит 60% всей продукции, вторая – 40%. Брак в продукции первой линии составляет 1%, а второй – 3%. Контроль качества взял на проверку случайную единицу продукции. Обнаружен брак. Какова вероятность того, что эта проволока была произведена на второй линии? Ответ округлите до тысячных.

Авторы данного исследования проверили информацию на сайте ПАО «НЛМК», стальная проволока на комбинате действительно производится, только возможно не в городе Липецке.

3 (высокий уровень). В Липецке проводится плановая диспансеризация на предмет выявления определенного заболевания. Известно, что распространенность этого заболевания среди взрослого населения города составляет 0,5%. Для диагностики используется тест с точностью 98% (если человек болен, тест положителен с вероятностью 0,98; если здоров, тест отрицателен с вероятностью 0,98). Случайно выбранный житель Липецка прошёл тестирование, и результат оказался положительным. Какова вероятность (с точностью до тысячных) того, что этот человек действительно болен?

Видим, что общая тематика заданий по результатам запросов не была определена.

Результатом выполнения четвёртого запроса является следующая задача.

По итогам чемпионата России по футболу среди команд второй лиги сезона 2025 года футбольный клуб «Металлург» (Липецк) провёл на своём поле 14 матчей. Статистика забитых командой голов в этих матчах представлена в таблице 1, здесь X – это количество мячей, забитых ФК «Металлург» в очередном домашнем матче.

Статистика мячей, забитых командой «Металлург» (Липецк)
в домашних матчах сезона 2024–2025 годов

Количество голов, забитых «Металлургом» в домашнем матче (X)	0	1	2	3
Количество матчей (m)	3	5	5	1

Вычислите математическое ожидание $M(X)$ количества голов, забитых ФК «Металлург» в домашнем матче. Результат округлите до сотых. Что означает полученное значение для тренерского штаба команды?

Наводящие вопросы. По данным таблицы определите, какое количество голов команда забивала чаще всего и реже всего? Чему равна вероятность того, что в случайно выбранном домашнем матче команда забьёт 3 гола? Запишите закон распределения случайной величины.

Вопрос на проверку условия нормировки. Чему равна сумма всех вероятностей p_i ? Убедитесь, что сумма вероятностей всех возможных исходов равна 1. Если это не так, проверьте правильность вычисления вероятностей.

Рекомендации по применению формулы. Напишите общую формулу для вычисления математического ожидания дискретной случайной величины. Подставьте в неё данные из составленного Вами закона распределения и выполните расчёт.

Первый из предложенных запрос оказался не совсем удачным, нейронная сеть лишь частично поняла запросы авторов исследования. Были предложены следующие ключевые особенности задач на формулу полной вероятности:

- наличие гипотез, образующих полную группу несовместных событий;
- вероятности гипотез известны (даны или их можно вычислить);
- известны условные вероятности некоторого события A относительно каждой гипотезы;
- требуется найти полную (безусловную) вероятность события A .

Ссылки на источники в Интернете, содержащие соответствующие особенности, предъявлены не были. Однако дополнительно в результате запроса был отображён алгоритм решения задачи на формулу полной вероятности (рис. 1):

Итог

Таким образом, алгоритм решения задачи на формулу полной вероятности выглядит так:

1. Определить гипотезы H_1, H_2, \dots, H_n , которые образуют полную группу.
2. Найти вероятности гипотез $P(H_1), P(H_2), \dots, P(H_n)$.
3. Определить условные вероятности события A для каждой гипотезы:
 $P(A|H_1), P(A|H_2), \dots, P(A|H_n)$.
4. Применить формулу полной вероятности для вычисления $P(A)$.
5. (Если требуется) Применить формулу Байеса для переоценки гипотез после наступления события A .

Рис. 1. Алгоритм решения задачи на формулу полной вероятности

Рассмотрим условия заданий, предложенные нейронной сетью в анализируемом случае. В рассматриваемых вариантах термины «особенность» и «задача» даны ИИ, хотя в действительности речь идёт об иллюстрирующих примерах.

Особенность 1: наличие гипотез, образующих полную группу.

1.1. (Производственные линии). На фабрике коробки с конфетами производятся на трёх производственных линиях. Первая линия производит 35% всех коробок, вторая – 40%, третья – 25%.

1.2. (Студенческие группы). В группе студентов 20% первокурсников, 30% второкурсников, 40% третьекурсников и 10% обучающихся четвёртого курса.

1.3. (Лабораторный анализ). Для анализа крови в лаборатории могут поступить образцы из трех разных клиник: 50% из первой, 30% из второй и 20% из третьей.

Особенность 2: известны условные вероятности события A .

2.1. (Бракованная продукция) Процент бракованных коробок различен для разных линий: на первой линии – 2%, на второй – 1.5%, на третьей – 3%.

2.2. (Успешная сдача экзамена) Вероятность успешной сдачи экзамена по статистике для первокурсников составляет 0.5, для второкурсников – 0,7, для третьекурсников – 0,8, для четверокурсников – 0,9.

Особенность 3: требуется найти полную вероятность события A .

3.1. (Общий брак) Какова вероятность того, что случайно выбранная со склада коробка окажется бракованной?

3.2. (Общая успеваемость) Какова вероятность того, что случайно выбранный студент из группы успешно сдаст экзамен?

Особенность 4: задача как шаг к формуле Байеса.

4.1. (Происхождение бракованной коробки). Наугад выбранная коробка оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она была произведена на третьей линии?

4.2. (Определение курса студента) Студент успешно сдал экзамен. Какова вероятность того, что он является второкурсником?

В предложенных заданиях нейронная сеть распределила входные данные условия задач и вопросы (заключение задачи) в разные разделы (особенности).

Чем точнее запрос, тем более релевантный результат удастся получить. При дальнейшей работе можно видоизменять результат, дополняя или модифицируя требования к формируемым задачам. Например, можно изменить уровень сложности заданий, добавить дополнительный раздел теоретического материала, рекомендуемый к применению, новый объект или другого персонажа, выполнить другие модификации.

Конечно, модифицировать задания можно не только с помощью искусственного интеллекта, но и используя компетенции педагога. Возможен и некоторый соревновательный элемент, изменить задачу так, чтобы её не сумела решить нейронная сеть, предложившая первоначальный вариант задачи.

В рамках данного исследования мы предлагаем примерную схему (рис. 2) формирования вероятностных заданий разного уровня сложности с помощью ИИ, возможна разработка и серии задач.



Рис.2. Примерная схема формирования заданий с помощью ИИ

Конечно, использование нейронных сетей для решения методических вопросов при подготовке преподавателя к занятию – это лишь маленькая часть всех возможностей, которые дают современные средства искусственного интеллекта педагогу. Одной из самых быстро развивающихся функций ИИ является возможность решения математических задач. Рассмотрим применение ИИ в решении ряда задач, используемых в обучении школьников вероятности и статистике. Проведённый анализ не претендует на глобальность и носит иллюстративный характер. Первый этап решения задач выполнялся осенью 2024 года.

1. Каждый регион на выставке занимает свою позицию. В центральный федеральный округ входят 18 регионов. Какова вероятность того, что позиции Липецкой, Воронежской и Тамбовской областей окажутся рядом, если стенды регионов расположены последовательно?

Решение ИИ (некоторые элементы решения обрезаны для уменьшения объёма решения, вычисления значений факториалов от достаточно больших чисел также убраны).

1. Найти общее число возможных вариантов расположения 18 регионов. Общее число возможных вариантов равно числу перестановок из 18 элементов: $P(18) = 18!$

2. Определить число вариантов с Липецкой, Воронежской и Тамбовской областями, расположенными рядом. Рассмотрим эти три области как одну группу. Тогда задача сводится к определению числа перестановок из 16 элементов ($18 - 3 + 1 = 16$). Внутри группы из трёх областей существует $3! = 6$ возможных вариантов расположения.

Таким образом, число вариантов с требуемым расположением областей равно $16! \cdot 6$.

3. Вычислить вероятность. Вероятность того, что Липецкая, Воронежская и Тамбовская области окажутся рядом, равна: Вероятность = $(6 \cdot 16!) / 18! = 0,0196$.

ИИ с решением справился.

2. В двух коробках лежали белые и красные шары, причём в первой коробке на каждые четыре белых шара приходилось три красных, а во второй коробке на каждые три белых шара приходилось два красных. Все шары высыпали в один мешок, хорошо перемешали и теперь из мешка собираются вынуть один случайный шар. Три математика делают прогнозы. Первый: «Шар окажется белым с вероятностью $7/12$ ». Второй: «Шар окажется белым с вероятностью $11/19$ ». Третий: «Шар окажется белым с вероятностью $19/35$ ». Кто из математиков может оказаться прав? В какой ситуации?

При решении этой задачи искусственный интеллект, в рассматриваемой нами реализации, попадает в ловушку. Сайт предлагает только решение для случая фиксированного количества шаров: 4 белых и 3 красных в первой коробке, 3 белых и 2 красных во второй коробке.

Следующая задача предлагалась в рамках командного соревнования «Математики против программистов» на летней профильной смене, поэтому часть числовых данных носили шуточный утрированный характер (например, количество ступенек).

3. Андрей после экскурсий сильно устал и был полон впечатлений настолько, что, когда добрался до одного из этажей гостиничного корпуса, то полностью потерял чувство направления. Он не помнит, на каком этаже его комната. Более того, на каждой ступеньке он с вероятностью 50% продолжает идти вперед, а иначе разворачивается и идет назад. Он настолько потерял связь с реальностью, что может даже пройти мимо своего этажа и не заметить этого!

Пройдя 1000 ступенек, Андрей засыпает прямо на лестнице. Проснувшись, он пытается определить для себя: какой у него был шанс заснуть рядом со своим этажом? Ведь от этажа, где Андрей потерял чувство направления, до его этажа всего 100 ступенек. Вычислите вероятность Андрея заснуть на его этаже. Корпус достаточно высок, Андрей смог пройти 1000 ступенек не поворачивая назад, как вверх, так и вниз.

Решение последней задачи серьезно «запутало» искусственный интеллект, ИИ предложил воспользоваться «свойством случайных блужданий», но сгенерированный ответ значительно отличался от истинного.

При тестировании решения двух последних задач в октябре 2025 года проблем выполнение заданий у ИИ не было. В целом практическое использование средств ИИ показывает значительный рост качества выполнения заданий за последний год.

В рамках проведённого исследования нами, конечно, рассматривались и другие примеры. Таким образом, без проведения серьезного многоаспектного анализа и рассмотрения множества примеров всё-таки можно сделать вывод, что уже сейчас ИИ хорошо справляется с достаточно стандартными задачами на теорию вероятностей, но его пока достаточно просто ввести в заблуждение, усложнив формулировку задачи. Хотя присутствует и множество проблем: проверка результатов запросов, риск снижения методической компетенции учителя при избыточном использовании ИИ, определение авторских прав на полученный в результате работы генеративных нейронных сетей контент и многое другое.

Использование нейронных сетей в методической деятельности преподавателя не ограничивается решением задач и составлением заданий или их наборов. Возможно формирование и других методических компонентов. Например, вопросов, подводящих обучаемых к нахождению решения, того или иного иллюстративного материала, других элементов.

Заключение

В рассматриваемой предметной области представляется перспективным и полезным интеграция различных подходов к развитию математического образования школьников.

Прогресс в развитии искусственного интеллекта, в том числе в области решения вероятностных задач и формулирования таких задач, остановить не получится. Поэтому преподавателю нужно стремиться максимально использовать предоставляемые нейронными сетями возможности для получения образовательных результатов.

При обучении школьников и студентов теории вероятностей и математической статистики у педагогов и обучающихся должно быть сформировано четкое представление о том, что ИИ – это лишь современное средство, грамотное использование которого позволит повысить эффективность учебного процесса. Для этого необходимо освоить умения формулировать запрос, сопоставлять информацию, выданную ИИ, с известными данными, выяснять, нет ли противоречий, т. е. овладеть цифровыми компетенциями.

Список литературы

- Бабурчина А.И. Использование ИИ в преподавании математики для школьников среднего и старшего звена // Вестник науки. 2024. Том 5. № 9 (78). С. 553–579.
- Белов М.С. Искусственный интеллект в обучении математике в вузе // Современные тенденции естественно-математического образования: материалы XII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 7–8 апреля 2023 года / Соликамский государственный педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «ПГНИУ». Соликамск: СГПИ; ООО «Типограф», 2023. С. 3–6.
- Горбунова Е.И., Новицкий В.О. Разработка чат-бота для обучения школьников старших классов по дисциплине «Математика» на основе использования нейросетей // Управление образованием: теория и практика. 2025. № 7-1. С. 146–159. DOI: 10.25726/u0319-6545-6537-b.
- Гордин С.А. Искусственный интеллект в преподавании математики // Интерактивные методы в обучении математике: Сборник материалов XII Региональной научно-практической конференции, Комсомольск-на-Амуре, 11 апреля 2025 года. Комсомольск-на-Амуре: Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2025. С. 4–7.
- Гулынина Е.В., Омарова А.Д. Искусственный интеллект и персонализированное обучение: перспективы и вызовы в контексте преподавания математики // Педагогическое образование в России. 2024. №4. С. 82–92.

- Курченкова Г.М., Савина Н.В. Использование нейросети в процессе формирования математической грамотности // Информатизация образования: теория и практика: Сборник материалов Международной научно-практической конференции памяти академика РАО М.П. Лапчика, Омск, 22-23 ноября 2024 года. Омск: Омский государственный педагогический университет, 2024. С. 331–334.
- О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации: Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024) // Собрание законодательства Российской Федерации. 2019. № 41.
- Озерова А.О. Как искусственный интеллект помогает в работе учителя // Вестник науки. 2024. Т. 2. №1 (70). С. 555–559.
- Полежаев В.Д., Полежаева Л.Н. Влияние искусственного интеллекта на преподавание математики // Инновационные технологии в современном образовании: Материалы VII Международной научно-практической конференции, Тирасполь, 28 февраля 2025 года. Тирасполь: Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, 2025. С. 72–77.
- Роберт И.В. Искусственный интеллект в образовании: направления реализации // Современное образование в поликультурном мире: тенденции и перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции, Махачкала, 03-08 октября 2023 года. Махачкала: ООО «Издательство АЛЕФ», 2024. С. 25–36. DOI: 10.33580/9785002124411_25
- Руссиян С.А., Логачева О.М., Логачев А.В. Перспектива применения искусственного интеллекта DeepSeek при обучении математическим дисциплинам // Сборник научно-методических работ: Материалы Первой Всероссийской научно-методической конференции, Донецк, 28–29 мая 2025 года. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2025. С. 175–182.
- Садыкова А.Р., Левченко И.В. Искусственный интеллект как компонент инновационного содержания общего образования: анализ мирового опыта и отечественные перспективы // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. 2020. Т. 17. №3. С. 201–209. DOI: 10.22363/2312-8631-2020-17-3-201-209.
- Токтарова В.И., Ребко О.В., Семенова Д.А. Промпт-инженерия в контексте научного познания: типология и практика применения // Информатика и образование. 2026. 41(1). С. 8–22. DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-1-8-22
- Юйхань М., Гукаленко О.В., Пустовойтов В.Н. Технологии искусственного интеллекта как инструмент системной интеллектуализации образовательной среды. Информатика и образование. 2026. 41(1). С. 49–56. DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-1-49-56
- Яремко Н. Н., Селютин В. Д., Яковлева Ю. А. Обучение теории вероятностей с использованием искусственного интеллекта // Мир науки. Педагогика и психология. 2024. Т. 12. № 5.

Информация об авторах

Воробьев Григорий Алексеевич; кандидат технических наук; доцент кафедры информатики, информационных технологий и защиты информации; ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» (Российская Федерация, 399020, г. Липецк, Липецкая область, ул. Ленина, д. 42); E-mail: vorobjev_g_a@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8688-8829; Scopus ID: 57204105579;

Фомина Татьяна Петровна; кандидат физико-математических наук; доцент; доцент кафедры математики и физики; ФГБОУ ВО «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского» (Российская Федерация, 399020, г. Липецк, Липецкая область, ул. Ленина, д. 42); E-mail: fomina_t_p@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5300-326X; Scopus ID: 57202222365

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION: NEW TOOLS FOR TEACHERS OF PROBABILITY AND STATISTICS

Vorobyov G. A.
Dr. Sci. (Technical), Associate Professor

Fomina T. P.
Ph. D. (Physics and Mathematics),
Associate Professor

Semenov-Tyan-Shansky Lipetsk State Pedagogical University

Semenov-Tyan-Shansky Lipetsk State Pedagogical University

Abstract. This study examines the improvement of mathematical education in connection with the development and spread of artificial intelligence (AI) technologies. The article discusses the use of a type of artificial intelligence called neural networks at various stages of studying probability and statistics. Special attention is paid to solving probability theory and mathematical statistics problems using these tools, as well as creating new or partially new tasks for different levels of students. The authors analyze various aspects of modern artificial intelligence tools, propose a sample scheme for receiving tasks and methodological materials for them, and develop a set of steps that are useful for teaching mathematics to schoolchildren and students. The article presents the results of a survey conducted among mathematics teachers, which show a significant interest in using AI, including in their professional activities. However, due to habits, age, or a certain degree of skepticism, many teachers do not fully utilize the modern capabilities of neural networks in their work. The paper presents the results of the conducted research and recommendations for their application in the practical activities of teachers. In conclusion, the prospects for further use of artificial intelligence in mathematical education are determined, including aspects related to access to technology and the need for teacher training. Attention is drawn to the fact that the competent use of AI contributes to the development of critical thinking, improving the quality of education, and developing students' skills, knowledge, and abilities to use modern artificial intelligence tools.

Keywords: artificial intelligence, digital transformation of mathematics education, learning, schoolchildren, students, teachers, probability, and statistics

For citation: Vorobyov G.A., Fomina T.P. Artificial Intelligence in Education: New Tools for Probability and Statistics Teachers. *Continuum. Maths. Computer Science. Education*, 2 (42), 120–133. doi.org/10.24888/2500-1957-2026-2-120-133

Copyright: © G. A. Vorobyov, T. P. Fomina (2026). Published by Bunin Yelets State University. Open access under the Creative Commons Attribution 4.0 License

References

- Baburchina, A. I. (2024). Using AI in Teaching Mathematics to Middle and High School Students. *Bulletin of Science*, 5, 9 (78), 553-579. (In Russ).
- Belov, M. S. (2023). Artificial Intelligence in Teaching Mathematics at a University. *Modern Trends in Natural Science and Mathematics Education: Proceedings of the XII All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation, April 7-8, 2023. Solikamsk State Pedagogical Institute (Branch) of the Perm State National Research University, T. V. Richter, compilation* (pp. 3-6). Solikamsk: SSPI; Typograf LLC. (In Russ).

- Gorbunova, E. I., Novitsky, V. O. (2025). Development of a Chatbot for Teaching High School Students Mathematics Using Neural Networks. *Education Management: Theory and Practice*, 7-1, 146-159. (In Russ).
- Gordin, S. A. (2025). Artificial Intelligence in Teaching Mathematics. *Interactive Methods in Teaching Mathematics: Collection of Materials of the XII Regional Scientific and Practical Conference, Komsomolsk-on-Amur, April 11*, (pp. 4-7). Komsomolsk-on-Amur: Amur State University of Humanities and Education. (In Russ).
- Gulinina, E. V., Omarova, A. D. (2024). Researcher and Personalized Research: Experiments and Developments in the Field of Mathematics Development. *Pedagogical Education in Russia*, 4, 82-92. (In Russ).
- Kurchenkova, G. M., Savina, N. V. (2024). Using a Neural Network in the Process of Forming Mathematical Literacy. *Informatization of Education: Theory and Practice: Collection of Materials of the International Scientific and Practical Conference in Memory of Academician of the Russian Academy of Education M. P. Lapchik, Omsk, November 22-23*. (pp. 331-334). Omsk: Omsk State Pedagogical University. (In Russ).
- On the Development of Artificial Intelligence in the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 490 dated 10.10.2019 (as amended on 15.02.2024) (2019). *Collection of Laws of the Russian Federation*, 41. (In Russ).
- Ozerova, A. O. (2024). How Artificial Intelligence Helps Teachers. *Bulletin of Science*, 2, 1 (70), 555-559. (In Russ).
- Polezhaev, V. D., Polezhaeva, L. N. (2025). The Influence of Artificial Intelligence on Teaching Mathematics. *Innovative Technologies in Modern Education: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference, Tiraspol, February 28*. (pp. 72-77). Tiraspol: Taras Shevchenko Pridnestrovian State University. (In Russ).
- Robert, I. V. (2024). Artificial Intelligence in Education: Directions of Implementation. *Modern Education in a Multicultural World: Trends and Prospects of Development: Materials of the International Scientific and Practical Conference, Makhachkala, October 03-08*. (pp. 25-36). Makhachkala: ALEF Publishing House LLC. (In Russ).
- Russian, S. A., Logacheva, O. M., Logachev, A. V. (2025). Prospects for the Use of DeepSeek Artificial Intelligence in Teaching Mathematical Disciplines. *Collection of Scientific and Methodological Works: Materials of the First All-Russian Scientific and Methodological Conference, Donetsk, May 28-29*. (pp 175-182). Donetsk: Donetsk National Technical University. (In Russ).
- Sadykova, A. R., Levchenko, I. V. (2020). Artificial Intelligence as a Component of Innovative Content in General Education: Analysis of Global Experience and Domestic Prospects. *RUDN University Bulletin. Series: Information Technology in Education*, 3, 201-209. (In Russ).
- Toktarova, V. I., Rebko, O. V., Semenova, D. A. (2026). Prompt engineering in the context of scientific inquiry: Typology and practice of application. *Informatics and education*, 41(1), 8-22. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-1-8-22
- Yaremko, N. N., Selyutin, V. D., Yakovleva, Yu. A. (2024). Teaching Probability Theory Using Artificial Intelligence. *World of Science. Pedagogy and Psychology*, 12. 5. Retrieved from URL: <https://mir-nauki.com/PDF/60PDMN524.pdf>. (In Russ).
- Yuhan, M., Gukalenko, O. V., Pustovoitov, V. N. (2026). Artificial intelligence technologies as a tool for systemic intellectualization of the educational environment. *Informatics and education*, 41(1), 49-56. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.32517/0234-0453-2026-41-1-49-56

Information about the authors

Grigory A. Vorobyov; Candidate of Technical Sciences; Associate Professor of the Department of Informatics, Information Technologies and Information Security; Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky (42 Lenin Street, Lipetsk, 399020, Russian Federation); E-mail: vorobjev_g_a@mail.ru; ORCID: 0000-0001-8688-8829; Scopus ID: 57204105579;

Tatyana P. Fomina; Candidate of Physico-Mathematical Sciences; Associate Professor; Associate Professor of the Department of Mathematics and Physics; Lipetsk State Pedagogical University named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky (42 Lenin Street, Lipetsk, 399020, Russian Federation); E-mail: fomina_t_p@mail.ru; ORCID: 0000-0002-5300-326X; Scopus ID: 57202222365

Статья поступила в редакцию	23.04.2026
Принята к публикации	24.05.2026
Статья опубликована	19.06.2026