

МБОУ «Лицей №9 имени А.С. Пушкина ЗМР РТ»

«Применение искусственного интеллекта для решения задач по теории вероятности для подготовки к экзаменам и математическим олимпиадам учащихся старших классов»

Вероятность и статистика

Копьева Арина Александровна

МБОУ «Лицей №9 имени А.С. Пушкина ЗМР РТ»

Научный руководитель:

Галякбарова В.Д.

Введение

Задачи по теории вероятности выбраны не случайно: они активно формируют у учащихся комбинаторное, логическое и критическое мышление - навыки, необходимые современному человеку для анализа неопределённых ситуаций и принятия обоснованных решений. Кроме того, элементы теории вероятности представлены в заданиях ОГЭ (задание №10), ЕГЭ (профильная и базовая математика) и во многих олимпиадных задачах, что делает её изучение не только развивающим, но и практически значимым для успешной сдачи экзаменов и участия в интеллектуальных соревнованиях.

Цель работы: исследование возможностей искусственного интеллекта (на примере платформ Study24 и DeepSeek) для составления и решения задач по теории вероятностей, а также оценка эффективности его использования при подготовке старшеклассников к экзаменам и математическим олимпиадам.

Данной целью определяются **задачи** исследования:

- Изучить возможности платформ искусственного интеллекта Study24 и DeepSeek для решения задач по теории вероятностей.

- Проанализировать качество решений нейросетей на примере задач уровня ОГЭ, ЕГЭ и олимпиадных заданий.
- Выявить сильные стороны и ограничения использования искусственного интеллекта при подготовке старшеклассников к экзаменам и математическим соревнованиям.
- Оценить, насколько решения нейросетей соответствуют требованиям экзаменов и олимпиад по полноте и обоснованности.
- Сделать вывод о целесообразности применения искусственного интеллекта как самостоятельного инструмента для тренировки навыков решения вероятностных задач.

Гипотеза: использование искусственного интеллекта (на примере платформ Study24 и DeepSeek) позволяет эффективно решать задачи по теории вероятностей уровней ОГЭ и ЕГЭ с полным и обоснованным объяснением, что может служить самостоятельным инструментом для подготовки старшеклассников к экзаменам.

Study24 — это многофункциональная платформа искусственного интеллекта, которая объединяет в одном сервисе доступ к ведущим нейросетевым моделям (таким как GPT-5, Claude, Gemini, DALL·E, Midjourney и DeepSeek), а также предлагает собственные инструменты для решения учебных и рабочих задач. Решение учебных задач — главная функция, наиболее ценная для школьников и студентов[4]

DeepSeek — это мощная бесплатная нейросеть с открытым кодом, которая отлично подходит для решения математических задач, в том числе по теории вероятностей. DeepSeek поддерживает русский язык, умеет решать задачи с пошаговым объяснением, работать с загруженными изображениями условий и даже выходить в интернет для поиска информации. Специальная модель «Глубокое рассуждение» (DeepSeek-R1) особенно полезна для сложных логических и вероятностных задач, так как показывает ход своих рассуждений. Благодаря этому учащиеся могут не просто получить ответ, но и разобраться в логике решения, что развивает комбинаторное и критическое мышление. В 2025

году DeepSeek получила золотые медали на международных олимпиадах по математике и программированию, что подтверждает её высокий уровень.[5]

Рассмотрим задачи и их решения из ОГЭ, ЕГЭ, олимпиад:

В магазине канцтоваров продается 100 ручек, из них 37 — красные, 8 — зеленые, 17 — фиолетовые, еще есть синие и черные, их поровну. Найдите вероятность того, что Алиса наугад вытащит красную или черную ручку. (Задача из ОГЭ)[1].

| Задача и решение нейросетей | Решение задачи по требованиям экзамена или олимпиады | Анализ решения нейросети |
|--|--|--|
| <p>Сначала найдем количество черных ручек. Всего известно про $37 + 8 + 17 = 62$ ручки. Оставшиеся $100 - 62 = 38$ ручек делятся поровну между синими и черными, значит черных ручек 19 штук. Вероятность вытащить красную или черную ручку равна $\frac{37+19}{100} = 0,56$. Ответ: 0,56 (Решение Study24)[5]</p> | <p>Найдем количество черных ручек: $\frac{(100 - 37 - 8 - 17)}{2} = 19$ Вероятность того, что Алиса вытащит наугад красную или черную ручку равна $\frac{37+19}{100} = 0,56$ Ответ: 0,56.[1]</p> | <p>Нейросеть решила задание верно, решение изложено последовательно, все шаги пояснены словами, математические грамотные равенства, нет пропусков и некорректных равенств. Полностью соответствует решению задачи из ФИПИ.</p> |

При артиллерийской стрельбе автоматическая система делает выстрел по цели. Если цель не уничтожена, то система делает повторный выстрел. Выстрелы повторяются до тех пор, пока цель не будет уничтожена. Вероятность уничтожения некоторой цели при первом выстреле равна 0,4, а при каждом последующем — 0,6. Сколько выстрелов потребуется для того, чтобы вероятность уничтожения цели была не менее 0,98?[2]

| <p align="center">Задача и решение нейросетей</p> | <p align="center">Решение задачи по требованиям экзамена или олимпиады</p> | <p align="center">Анализ решения нейросети</p> |
|--|---|---|
| <p>Формула вероятности промаха за n выстрелов: $P_{\text{промах}}(n) = q_1 \cdot q^{n-1} = 0,6 \cdot (0,4)^{n-1}$ Вероятность уничтожения: $P_{\text{уничт}}(n) = 1 - 0,6 \cdot (0,4)^{n-1}$ Проверяем: n = 1 $P = 1 - 0,6 = 0,4 < 0,98$ n = 2 $P = 1 - 0,6 \cdot 0,4 = 1 - 0,24 = 0,76 < 0,98$ n=3 $P = 1 - 0,6 \cdot (0,4)^2 = 1 - 0,6 \cdot 0,16 = 1 - 0,096 = 0,904 < 0,98$ n=4 $P = 1 - 0,6 \cdot (0,4)^3 = 1 - 0,6 \cdot 0,064 = 1 - 0,0384 = 0,9616 < 0,98$ n=5 $P = 1 - 0,6 \cdot (0,4)^4 = 1 - 0,6 \cdot 0,0256 = 1 - 0,01536 = 0,98464 \geq 0,98$ Ответ: наименьшее количество выстрелов, при котором вероятность</p> | <p>Можно решать задачу «по действиям», вычисляя вероятность уцелеть после ряда последовательных промахов. $P(1) = 0,6$. $P(2) = P(1) \cdot 0,4 = 0,24$. $P(3) = P(2) \cdot 0,4 = 0,096$. $P(4) = P(3) \cdot 0,4 = 0,0384$. $P(5) = P(4) \cdot 0,4 = 0,01536$. Последняя вероятность меньше 0,02, поэтому достаточно пяти выстрелов по мишени.[2]</p> | <p>Нейросеть решила задачу верно, аккуратно и с полным обоснованием, даже подробнее, чем в исходном решении. Подходит для того, чтобы разобраться полностью в задаче. В исходном же решении информация записана также полно, но более кратко, подходит для тех, кто умеет сжато, но полно излагать мысли по задаче.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| уничтожения не менее 0,98, равно 5. (Решение DeepSeek)[5] | | |
|---|--|--|

На клетках шахматной доски размером 8 на 8 случайным образом расставлены 4 одинаковых фигуры. Найти вероятность того, что три из них будут находиться либо на одной горизонтали, либо на одной вертикали, либо на одной из двух главных диагоналей. (Источники: Росатом-2023, 11.5, Москва)[3]

| Задача и решение нейросетей | Решение задачи по требованиям экзамена или олимпиады | Анализ решения нейросети |
|---|--|--|
| <p>Общее число способов выбрать 4 клетки из 64: $C_{64}^4 = 635376$.</p> <p>Подсчет благоприятных исходов (хотя бы 3 фигуры на одной горизонтали, вертикали или главной диагонали).</p> <p>1) Ровно 3 фигуры на одной линии: Горизонталь: $8 * C_8^3 * 56 = 8 * 56 * 56 = 25088$. Вертикаль: 25088 (аналогично). Две главные диагонали: $2 * C_8^3 * 56 = 2 * 56 * 56 = 6272$. Итого: $25088 + 25088 + 6272 = 56448$.</p> | <p>Общее число равнозначных исходов расстановки фигур есть выбор произвольных 4 клеток из имеющихся 64, т.е. оно равно</p> $C_{64}^4 = \frac{64!}{60! * 4!} = 16 \cdot 21 \cdot 31 \cdot 61.$ <p>Благоприятный исход может в двух случаях: три одинаковые фигуры находятся на одной линии и одна не на этой линии, либо четыре одинаковых фигуры на одной линии. Тогда число благоприятных</p> | <p>Нейросеть решила задачу не с первого раза, так как уровень задачи выше ОГЭ и ЕГЭ.</p> <p>В решении нейросети не хватает некоторых пояснений, за которые могли снять баллы на самой олимпиаде.</p> |

| | | |
|---|--|--|
| <p>2) Ровно 4 фигуры на одной линии:</p> <p>Горизонталь: $8 * C_8^4 = 8 * 70 = 560$.</p> <p>Вертикаль: 560.</p> <p>Диагональ: $2 * C_8^4 = 2 * 70 = 140$.</p> <p>Итого: $560 + 560 + 140 = 1260$.</p> <p>Общее число благоприятных исходов: $56448 + 1260 = 57708$.</p> <p>Вероятность: $P = \frac{57705}{635376}$ [6]</p> <p>Сокращение:</p> <p>$57708 \div 12 = 4809$,</p> <p>$635376 \div 12 = 52948$,</p> <p>$4809 \div 7 = 687$,</p> <p>$52948 \div 7 = 7564$.</p> <p>Ответ: $P = \frac{687}{7564}$. (Решение DeepSeek)[5]</p> | <p>исходов для одной линии (горизонтали, вертикали или главной диагонали) равно $C_8^3 \cdot C_{56}^1 + C_8^4 = 3206 = 2 \cdot 7 \cdot 229$. Всего имеется 18 различных линий (горизонталей, вертикалей и главных диагоналей). Итого число благоприятных исходов равно $18 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 229$. Искомая вероятность есть отношение числа благоприятных исходов к общему числу исходов:</p> $P(A) = \frac{18 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 229}{16 \cdot 21 \cdot 31 \cdot 61} = \frac{687}{7564}$ <p>Ответ: $\frac{687}{7564}$ [3]</p> | |
|---|--|--|

Заключение

В ходе выполнения данной работы было проведено исследование возможностей современных нейросетевых моделей, в частности Study24 и DeepSeek, для составления и решения задач по теории вероятностей, ориентированных на подготовку старшеклассников к экзаменам и математическим олимпиадам. Полученные результаты позволяют сделать несколько основных выводов.

Искусственный интеллект, в частности платформы Study24 и DeepSeek,

может эффективно применяться при подготовке старшеклассников по теории вероятностей. Нейросети успешно решают задачи уровней ОГЭ и ЕГЭ, предоставляя понятное пошаговое объяснение, что развивает логическое и комбинаторное мышление. Однако на олимпиадном уровне, как показал пример с шахматной доской, решения ИИ требуют критической проверки из-за возможных пробелов в обоснованиях. Тем не менее, такие инструменты остаются ценными помощниками в обучении: они доступны, бесплатны и позволяют учащимся самостоятельно разбирать большой объём задач, тренировать навыки вероятностного мышления и готовиться к экзаменам без постоянного обращения к учителю.

Список литературы

- 1. ОГЭ. Математика : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. — Москва : Национальное образование, 2025. — 224 с. — (ОГЭ. ФИПИ — школе).**
- 2. ЕГЭ. Математика. Профильный уровень : типовые экзаменационные варианты : 36 вариантов / под ред. И. В. Ященко. — Москва : Национальное образование, 2025. — 256 с. — (ЕГЭ. ФИПИ — школе).**
- 3. Источники: Росатом-2023, 11.5, Москва.**
- 4. Study24 : официальный сайт. — URL: <https://study24.ai/> (дата обращения: 01.03.2026).**
- 5. DeepSeek : официальный сайт. — URL: <https://chat.deepseek.com/> (дата обращения: 01.03.2026).**