

УДК 004.832

Ветренко Е.А., кандидат технических наук, доцент
Доцент
МИРЭА – Российский технологический университет
Россия, г. Москва

**ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ И НАУЧНОЙ СФЕРЕ**

Аннотация: В статье рассматривается вопрос использования нейросетей для решения сложных математических задач, которые возникают в учебном процессе или в исследовательской деятельности. Приводятся типы задач, с которыми успешно справляется искусственный интеллект. Рассматриваются работающие технологии искусственного интеллекта.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, нейросети, математика, задачи.

Vetrenko E.A., Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
Associate Professor
MIREA – Russian Technological University
Moscow, Russia

**APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR SOLVING
HIGHER MATHEMATICS PROBLEMS
IN EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC SPHERES**

Abstract: This article discusses the use of neural networks for solving complex mathematical problems that arise in the educational process and in

research activities. It outlines the types of problems that artificial intelligence effectively addresses and reviews current AI technologies used for these purposes, as well as their potential future applications.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, mathematics, problem-solving.

В последние годы искусственный интеллект и нейросети стали мощными инструментами в образовательной и научной сфере, оказывая значительное влияние на процессы обучения и решения сложных задач, в том числе и по высшей математике. Высшая математика, обладая высокой степенью абстракции и требуя глубоких аналитических навыков, является одной из дисциплин, в которой искусственный интеллект может кардинально изменить подходы к обучению и исследованию. В будущем можно ожидать, что такие системы станут более "умными" и с увеличением мощности нейросетей и улучшением алгоритмов обработки данных искусственный интеллект сможет решать все более сложные задачи.

Современные технологии искусственного интеллекта и нейросетей уже успешно применяются для решения сложных математических задач, с которыми традиционно сталкиваются исследователи и студенты. Использование нейросетей в высшей математике представляет собой многообещающую область, в которой ведутся активные исследования. Эти технологии способны улучшить как теоретические, так и практические подходы в математике, открывая новые возможности для решения сложных задач и улучшения методов анализа. В этой статье рассмотрим ключевые примеры сложных математических задач, с которыми успешно справляется искусственный интеллект.

1. Решение дифференциальных уравнений

Дифференциальные уравнения — один из сложнейших разделов математики, используемый для моделирования физических, биологических и экономических процессов. Нейросети могут быть использованы для численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Некоторые модели, такие как "Physics-Informed Neural Networks" (PINNs), обучаются на данных, которые учитывают физические законы, и могут эффективно находить решения уравнений, которые описывают различные явления, например, в механике или термодинамике. Обучаясь на ограниченном наборе данных, они могут предсказывать динамику систем, таких как течения жидкости или распространение температуры. PINNs обучаются с учетом как данных, так и уравнений, что позволяет им находить решения даже в условиях нехватки данных.

2. Решение задач численного интегрирования

Численное интегрирование является необходимым инструментом в физике, инженерии и других областях, где аналитическое интегрирование слишком сложное или невозможно. Классические численные методы интегрирования, такие как метод трапеций или метод Симпсона, могут быть вычислительно сложными для интегралов высокой кратности. Искусственный интеллект помогает решать задачи численного интегрирования в многомерных пространствах, применяя нейросети для аппроксимации и ускорения вычислений. Методы на основе ИИ часто более эффективны в задачах многомерного интегрирования, чем классические алгоритмы, поскольку они способны быстро находить оптимальные точки для интеграции.

3. Алгебраические задачи и задачи факторизации

ИИ-системы также помогают решать сложные задачи в линейной алгебре и теории чисел. Например, с помощью нейросетей можно разлагать числа на множители, решать системы линейных и нелинейных

уравнений и проводить факторизацию больших чисел, что особенно важно в криптографии. Нейросети могут быстро находить решения для больших матриц и сложных систем уравнений, сокращая время на вычисления, что открывает новые возможности в исследовательских задачах и прикладной математике.

4. Оптимизация и задачи линейного и нелинейного программирования

Нейросети с успехом применяются в задачах оптимизации, где необходимо минимизировать или максимизировать определённые функции. Эти задачи особенно важны в инженерии, экономике, логистике и науке о данных. ИИ и нейросети могут эффективно решать задачи линейного и нелинейного программирования, часто предлагая новые методы для решения высокоразмерных задач, где традиционные алгоритмы сталкиваются с вычислительными трудностями. Такие методы, как генетические алгоритмы, градиентный спуск и эвристики, в сочетании с нейросетями позволяют моделям ИИ находить оптимальные решения в высокоразмерных пространствах, даже если функция является нелинейной и имеет много локальных экстремумов. Например, нейросети можно использовать для решения задач коммивояжёра или оптимизации энергетических систем.

В задачах оптимального управления искусственный интеллект помогает находить стратегии для динамических систем, чтобы минимизировать затраты или максимизировать доход. Например, в робототехнике или в управлении транспортом нейросети могут адаптироваться к различным условиям, чтобы принимать наилучшие решения в реальном времени.

5. Генерация математических доказательств и формул.

Искусственный интеллект также делает большие успехи в решении задач символической математики, таких как символическое дифференцирование,

интегрирование, упрощение выражений и автоматическое доказательство теорем. Существует несколько проектов, таких как AlphaZero Lean и Coq, которые нейросети используют для формализации и автоматизации доказательств математических теорем. Эти нейросети обучаются на больших наборах данных математических теорем и доказательств, позволяя находить новые пути решения и формулировать идеи для доказательств теорем, помогая тем самым математикам в более сложных задачах. Они способны также находить аналитические выражения для сложных уравнений и даже генерировать гипотезы. Модели на основе глубокого обучения могут генерировать новые математические формулы и уравнения, основываясь на паттернах, найденных в существующих математических данных. Например, такие модели могут анализировать известные уравнения и создавать новые, которые могут потом быть использованы в науке и технике.

6. Анализ данных и вероятность.

ИИ может решать задачи, связанные с оценкой вероятностей, моделированием распределений, байесовским анализом и статистическим выводом. Эти задачи особенно сложны при наличии больших данных или при многомерном анализе. Например, задачи байесовской статистики, такие как построение предсказательных моделей или оценка сложных вероятностных распределений, становятся значительно проще благодаря применению методов глубокого обучения.

В ходе анализа больших данных нейросетевые модели, такие как вариационные автоэнкодеры и генеративные состязательные сети (GANs), способны выявлять закономерности, строить сложные вероятностные модели и проводить генерацию данных. Это открывает новые возможности в статистике, например, в оценке вероятностей различных событий или в решении задач из теории вероятностей с использованием подходов глубокого обучения. Нейросети могут использоваться для построения

прогностических моделей, основанных на статистическом анализе данных. Например, в экономике или экологии, где необходимо делать предсказания на основе больших массивов данных, ИИ может помочь выявить сложные зависимости и закономерности, которые было бы трудно заметить с помощью традиционных методов.

В заключение отметим, использование искусственного интеллекта в высшей математике открывает новые горизонты для решения задач, которые ранее казались сложными или невозможными. Автоматизация вычислений, способность работать с многомерными данными, анализ сложных зависимостей и создание адаптивных моделей делают ИИ мощным инструментом для математиков, инженеров и ученых. Следует отдельно отметить, что нейросетевые технологии могут комбинироваться с традиционными математическими методами для повышения точности и производительности. С каждым новым прорывом в области ИИ становится ясно, что комбинированные подходы могут значительно ускорить и упростить процесс математического анализа и решения. В ближайшие годы ИИ продолжит развиваться, что позволит решать задачи, ранее считавшиеся труднодоступными или даже неразрешимыми.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Анциферов Д.П., Ильин Д.С., Чернов Г.Н., Скок Д.С. Будущее математики и математического образования //Фундаментальная и прикладная наука. Сб. статей XIV Международной научно-практической конференции. – Петрозаводск, 2021.- С. 133-143.
2. Афанасьев С.С. Влияние математики на развитие компьютерных наук и искусственного интеллекта //Перспективы использования

- цифрового пространства знаний в науке и образовании. Сборник научных трудов – Казань, 2023. - С. 174-177.
3. Судоргин О.А., Макаренко Е.И., Карелина Е.А. Перспективы использования искусственного интеллекта в инженерном образовании //Управление устойчивым развитием. – 2022. - № 4(41). – С. 107-112.