

УДК 004.8:004.942

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ СОЗДАНИИ
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE CREATION OF
MATHEMATICAL MODELS

А.В. Цыганков, Н.С. Ермаков, В.А. Федик

Научный руководитель – Т.А. Петровская, старший преподаватель
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
petrovskaya@bntu.by

А. Tsygankov, N.Ermakov, V. Fedik

Supervisor – T. Petrovskaya, Senior Lecturer
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация: работа посвящена исследованию того, как современные технологии искусственного интеллекта могут помочь в создании математических моделей. В условиях растущей сложности задач и огромных объёмов данных классические методы моделирования уже не всегда справляются в одиночку. В этом контексте ИИ открывает новые возможности – от автоматического выявления закономерностей до адаптации моделей под изменяющиеся условия. В работе обсуждаются примеры такой интеграции, рассматриваются плюсы и подводные камни, а также делается акцент на том, как ИИ может не заменить, а дополнить традиционные подходы. Исследование основано на анализе актуальных публикаций и практических кейсов, что позволяет сделать вывод о высоком потенциале ИИ в данной сфере.

Abstract: the paper is devoted to the study of how modern artificial intelligence technologies can help in creating mathematical models. With the increasing complexity of tasks and huge amounts of data, classical modeling methods can no longer always cope alone. In this context, AI opens up new possibilities, from automatically identifying patterns to adapting models to changing conditions. The paper discusses examples of such integration, examines the advantages and pitfalls, and focuses on how AI can complement traditional approaches rather than replace them. The study is based on an analysis of relevant publications and practical cases, which allows us to conclude that AI has a high potential in this field.

Ключевые слова: искусственный интеллект, математическое моделирование, машинное обучение, адаптация моделей, гибридные методы, автоматизация, большие данные.

Keywords: artificial intelligence, mathematical modeling, machine learning, model adaptation, hybrid methods, automation, big data.

Введение

Математическое моделирование уже давно играет ключевую роль в научных исследованиях, инженерии, экономике и многих других областях. Но с увеличением сложности изучаемых систем и ростом объёмов данных становится ясно, что традиционные методы построения моделей не всегда

справляются с новыми вызовами. Часто такие подходы требуют глубокого понимания физики процессов и много времени на ручную настройку и проверку моделей.

В этом контексте всё больше внимания привлекает искусственный интеллект, особенно технологии машинного обучения и нейросетевые методы. Они способны выявлять скрытые закономерности в данных, автоматически адаптировать модели к изменяющимся условиям и существенно ускорять процесс разработки. Эти возможности делают ИИ не просто заменой, а ценным дополнением к классическим методам анализа и моделирования.

В данной работе мы рассмотрим, как именно ИИ может быть использован при создании математических моделей, какие его сильные стороны, с какими трудностями сталкиваются исследователи и какие перспективы открываются при сочетании ИИ с традиционными подходами. Современные САПР – это не просто калькуляторы. Они позволяют проектировать даже те объекты, которые сложно описать формулами. В таких случаях важную роль играет человек – именно он принимает решения, когда нужно что-то оценить "на глаз" или на опыте. Всё чаще такие системы работают онлайн, позволяя специалистам из разных городов и стран работать вместе.

Основная часть

Когда проектируют инженерные системы для загородных домов, квартир, офисов или торговых центров, важно не просто выбрать оборудование, а понять, действительно ли оно нужно и окупятся ли вложения. Особенно это актуально сейчас, когда на уровне государства внедряются программы по энергосбережению.

Математическое моделирование служит основой для анализа самых разных процессов – от физических явлений до социальных тенденций. Однако с ростом сложности исследуемых систем и увеличением объёмов данных, традиционные подходы к построению моделей сталкиваются с рядом трудностей. Они требуют значительных вычислительных ресурсов и часто упрощают модели, что не всегда даёт точные результаты для сложных реальных систем.

В таких условиях возникает потребность в новых подходах, которые позволяют работать с большими объёмами данных, учитывать множество факторов и быстро адаптировать модель под изменяющиеся условия. Одним из таких решений стало использование искусственного интеллекта (ИИ), который способен автоматически выявлять закономерности в данных и строить модели, не ограничиваясь заранее заданными формулами.

Традиционное моделирование часто требует от исследователя глубокого знания всех деталей системы, что делает процесс разработки модели длительным и трудоёмким. ИИ же значительно облегчает эту задачу. Вместо того чтобы вручную разрабатывать уравнения и проверять их на различных данных, алгоритмы машинного обучения могут сами находить зависимость между переменными и создавать точные модели на основе анализа реальных данных.

Например, нейросетевые модели используются для аппроксимации сложных процессов, таких как поведение частиц в физике или динамика социальных сетей. ИИ позволяет выявить скрытые закономерности, которые невозможно было бы учесть вручную. Такой подход значительно ускоряет процесс построения модели и делает её более гибкой.

Одним из самых перспективных направлений является сочетание методов ИИ с традиционными подходами в математическом моделировании. Такой подход позволяет использовать все преимущества как классических математических методов, так и новейших технологий ИИ, создавая гибридные модели, которые лучше справляются с реальными задачами.

Одним из ярких примеров такого синтеза является использование нейронных сетей, встроенных в физически обоснованные модели. Так называемые Physics-Informed Neural Networks (PINN) объединяют знания о физических процессах и мощь ИИ. Такие модели не только соответствуют данным, но и учитывают физические законы, например, сохранение энергии или массы, что позволяет создавать более точные и надёжные модели.

Кроме того, ИИ может быть использован для оптимизации традиционных моделей. К примеру, генетические алгоритмы или алгоритмы роя частиц могут эффективно подбирать оптимальные параметры для уравнений, что также улучшает точность и стабильность математических моделей.

Использование ИИ в математическом моделировании приносит множество преимуществ. Во-первых, ИИ позволяет работать с огромными объёмами данных, что невозможно было бы сделать традиционными методами. Это особенно важно в таких областях, как анализ больших данных, экология, медицина, где объём информации растёт с каждым годом. Во-вторых, ИИ модели способны адаптироваться к изменениям в данных и окружающей среде, что делает их гораздо более гибкими и точными.

Однако есть и свои сложности. Одной из главных проблем является необходимость в большом количестве качественных обучающих данных. Без них модель не сможет точно предсказывать результаты, а иногда может даже потерять свою актуальность. Ещё одной трудностью является низкая интерпретируемость некоторых моделей ИИ. Часто бывает трудно понять, каким образом нейронная сеть пришла к тому или иному выводу, что ограничивает использование таких моделей в областях, где важна прозрачность и объяснимость решений.

Несмотря на определённые ограничения, возможности ИИ в математическом моделировании не подлежат сомнению. Уже сейчас такие методы используются для решения широкого круга задач, от прогнозирования экономических процессов до создания новых материалов.

В будущем, с развитием технологий, ИИ будет играть всё более важную роль в моделировании сложных систем. Улучшение алгоритмов машинного обучения, а также доступность более мощных вычислительных систем, откроют новые горизонты для создания ещё более точных и эффективных моделей.

Интеграция ИИ с традиционными методами математического моделирования, безусловно, является одним из ключевых направлений, которое будет определять будущее науки и техники в ближайшие десятилетия.

Заключение

Применение искусственного интеллекта в построении математических моделей открывает широкие перспективы для науки и практики. ИИ позволяет не только ускорить процесс моделирования, но и значительно повысить его точность и адаптивность. Особенно ценно это в ситуациях, когда традиционные методы сталкиваются с ограничениями из-за сложности систем или недостатка исходной информации. Использование нейросетей, алгоритмов машинного обучения и методов оптимизации делает модели более гибкими и приспособленными к реальным условиям. В дальнейшем можно ожидать всё более тесного взаимодействия между классическим математическим аппаратом и ИИ, что приведёт к появлению новых, более эффективных подходов к анализу и прогнозированию сложных процессов.

Литература

1. Бабаянц А. И. Искусственный интеллект и моделирование сложных систем. – М.: Наука, 2020. – 312 с.
2. Жданов С. П., Кузнецов И. А. Методы машинного обучения в задачах математического моделирования. // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 2021. – Т. 61, № 4. – С. 583–596.
3. Каширский А. В. Гибридные интеллектуальные системы: нейросети, генетические алгоритмы, нечеткая логика. – М.: Горячая линия – Телеком, 2022. – 360 с.