

**Расчет магнитных полей в рамках диалога
с искусственным интеллектом**

Савчук Г. К.¹, Юркевич Н. П.¹, Ахмедов А. П.², Худойбергганов С. Б.²

¹Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь,

²Ташкентский государственный транспортный университет

Ташкент, Республика Узбекистан

Рассмотрена возможность расчета магнитных полей токов различной конфигурации с привлечением искусственного интеллекта (ИИ).

Для обучения студентов инженерно-технического профиля курсу физики имеется наработанный методический материал для проведения лабораторных [1–3] и практических занятий [4–6] по различным разделам дисциплины «Физика». С другой стороны, с развитием технологий искусственного интеллекта (ИИ) возникает задача использования ИИ для повышения эффективности изучения курса физики, снижения временных затрат на поиск как теоретического материала, так и численного решения задач различного уровня.

Раздел «Магнетизм» в курсе физики является довольно сложным для студентов при обучении в техническом вузе. В первую очередь это связано с трудностями в понимании фундаментальных процессов, происходящих при порождении магнитных полей токами, ряда теорем и законов, которыми определяется весь класс магнитных явлений, а также сложностью математических вычислений, требующих хорошее знание интегрального и дифференциального исчисления.

Целью данной работы является оценка возможности использования ИИ для расчета магнитных полей токов различной конфигурации.

Одним из наиболее распространенным ИИ является ChatOn AI (GPT-4o mini), который легко скачать из Google Play. Данная версия ИИ обладает широким функционалом и предоставляет бесплатный доступ, ограниченный пятью запросами в день. Подобного рода ограничений существуют практически во всех ИИ. Доступ полного функционала предоставляется только на коммерческой основе.

Для анализа степени адекватности реагирования ИИ были сформулированы вопросы как качественного, так и количественного характера.

На вопрос об использовании ИИ в лабораторных работах по магнетизму был получен ответ, содержащий направления данной нейросети. К таким направлениям ИИ относит анализ данных, моделирование, оптимизацию

экспериментов, визуализацию данных, автоматизацию процессов. В целом ответ ИИ соответствует тому, что закладывается в разработки учебно-методического и лабораторного обеспечения для проведения занятий со студентами. Поэтому важно настроить соответствующие связи между ИИ и существующими информационными ресурсами по конкретному разделу «Физики», в частности по магнетизму.

На вопрос, как ИИ моделирует магнитное поле проводника с током любой конфигурации, был получен ответ, содержащий отсылку к законам Био-Савара-Лапласа и Ампера. Ответ также указывал на возможность использования для решения дифференциальных уравнений методов конечных элементов и конечных разностей.

ИИ также справился с простой задачей по расчету индукции магнитного поля прямолинейного проводника с током 5 А, при этом самостоятельно указав расстояние до проводника, так как по условию задачи оно не было задано, а также сделав акцент, что для вычисления поля в другой точке пространства необходимо задать расстояние до проводника.

Расчет модуля вектора магнитной индукции магнитных полей соленоидов конечной и бесконечной длины по соответствующим формулам [7] также был выполнен правильно. При этом, не совсем верно был назван термин: индукция магнитного поля в русскоязычном отклике ИИ была заменена на интенсивность магнитного поля, что неверно. Также трудности у ИИ возникли с вопросом графического изображения магнитного поля соленоида: из всевозможных вариантов существующих изображений в сети была выбрана совершенно нечитаемая без контекста картина поля.

Таким образом, ИИ справляется с несложными задачами достаточно хорошо, более сложные постановки задач могут вызвать у ИИ серьезные затруднения. Использование ИИ может принести хороший результат из-за быстрого отклика, позволяет студентам и преподавателю оптимизировать процесс сбора и анализ данных по поставленной конкретной задаче, проводить уточнения по информационной базе ресурсов. Но для такой интеграции, даже в рамках одного раздела физики, следует разрабатывать схему коммуникации с ИИ с использованием ресурсов платформы и системы конкретных вопросов.

Литература

1. Кужир, П. Г. Общая физика: Оптика. Квантовая физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц : сборник задач // П. Г. Кужир, Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук. – Минск : БНТУ, 2018. – 197 с.
2. Кужир, П. Г. Общая физика : электричество, магнетизм. Сборник задач : учеб. пособие / П. Г. Кужир, Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук. – Минск : Изд-во Гревцова, 2013. – 272 с.

3. Использование компьютерных технологий для контроля знаний студентов при выполнении физического практикума в рамках работы совместного факультета ТИПСЭАД-БНТУ / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, А. П. Ахмедов [и др.] // ВОДА. ГАЗ. ТЕПЛО 2020: материалы Междун. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию Белор. нац. техн. ун-та, 100-лет. каф. «Гидротехнич. и энергетич. строит., водный транспорт и гидравлика», 90-лет. каф. «Теплогазоснабжение и вентиляция», Минск, 8–10 окт. 2020 г. / Белорус. нац. технический. ун-т ; редкол. С. В. Харитончик [и др.]. – Минск, 2020. – С. 324–328.

4. Ахмедов, А. П. Совмещение реальных и виртуальных лабораторных работ в образовательном процессе студентов / А. П. Ахмедов, С. Б. Худойберганов, Н. П. Юркевич // Актуальные проблемы современного естествознания: материалы XI Республиканского научно-методологического семинара, Минск, 3 декабря 2020 г. / Респ. ин-т высшей школы. – Минск, 2020. – С. 91–95.

5. Yurkevich, N. P. Determination of micro deformations and coherent scattering regions in ceramic materials / N. P. Yurkevich, G. K. Sauchuk // Sciences of Europe. – 2022. – Vol. 1, № 86. – P. 59–66.

6. Изучение в физическом лабораторном практикуме методов определения продуктов распада в ядерных реакциях / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, А. П. Ахмедов [и др.] // Вышэйшая школа. – 2024. – № 4. – С. 10–13.

7. Юркевич, Н. П. Исследование распределения магнитного поля в многослойном соленоиде конечной длины / Н. П. Юркевич, Г. К. Савчук, П. Г. Кужир // Физическое образование в вузах. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 49–60.

УДК 629.113.65

Оптимизация накопления и использования электрической энергии от пьезоэлектрических элементов в дорожных покрытиях с применением интеллектуальных систем управления

Ахмедов А. П.¹, Худойберганов С. Б.¹, Юркевич Н. П.²

¹Ташкентский государственный транспортный университет
Ташкент, Республика Узбекистан,

²Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В статье предлагается инновационный подход к повышению эффективности накопления электрической энергии, генерируемой за счет пьезоэлектрического эффекта в дорожных покрытиях при механической деформации от движения транспортных средств. Рассматривается интеграция