УДК 371.39

Н.П. Можей[1], Е.А. Шинкевич[2]
[1]mozheynatalya@mail.ru; [2]elena_s111@mail.ru
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
Минск, Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ИИ-ИНСТРУМЕНТОВ В ПРЕПОДАВАНИИ ПРИКЛАДНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В статье рассматриваются методические подходы к интеграции генеративного искусственного интеллекта в учебный процесс преподавания прикладных математических дисциплин на примере курсов «Методы принятия решений», «Математическое моделирование экономики» и «Математическое программирование».

Ключевые слова: *генеративный искусственный интеллект, методика преподавания, прикладная математика.*

N.P. Mozhey[1], E.A. Shinkevich[2]
[1]mozheynatalya@mail.ru; [2]elena_s111@mail.ru
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics,
Minsk, Belarus

APPLICATION OF AI TOOLS IN TEACHING APPLIED MATHEMATICAL DISCIPLINES

The article discusses methodological approaches to the integration of generative artificial intelligence into the teaching process of applied mathematical disciplines on the example of the courses «Decision Methods», «Mathematical Modeling of Economics» and «Mathematical Programming».

Keywords: *generative artificial intelligence, teaching methodology, applied mathematics.*

Введение

Система высшего образования переживает период фундаментальной трансформации, обусловленной одновременным воздействием трёх факторов: цифровизацией экономики, появлением больших языковых моделей (Large Language Models, LLM) и усложнением требований рынка труда к выпускникам технических и экономических специальностей. Если ещё в 2022 году генеративный искусственный интеллект воспринимался преимущественно как инструмент создания текстовых и графических материалов, то к 2026 году он превратился в полноценную технологическую среду, способную выполнять различные операции, которые ранее считались исключительно прерогативой человека: формулировать гипотезы, писать программный код, проводить вычислительные эксперименты и интерпретировать их результаты [1, 2]. Эти факторы достаточно остро заявляют о себе в преподавании различных прикладных математических

© Можей Н.П., Шинкевич Е.А., 2026

дисциплин – таких, как «Математическое моделирование экономики», «Методы принятия решений», «Исследование операций», «Теория оптимизации», «Математическое программирование». Специфика данных курсов в том, что они должны формировать у обучающихся не просто набор знаний, а соответствующий тип мышления – способность переводить содержательные задачи из предметной области на язык формальных моделей, выбирать подходящий математический аппарат, получать и, что критически важно, интерпретировать решения в терминах исходной проблемы [3]. Именно этот момент – переход от словесного описания реальной ситуации к математическим выражениям (определение переменных модели, запись целевой функции и системы ограничений, учет неопределенности и стохастичности модели) – составляет основу профессиональной компетенции будущего специалиста, и именно он оказывается наиболее уязвимым при внедрении генеративного ИИ (искусственного интеллекта).

Интеграция генеративного ИИ в преподавание прикладных математических дисциплин

Традиционная модель преподавания прикладных математических дисциплин, сложившаяся в вузах, опирается на последовательность «лекция (изложение теоретического материала) → лабораторные работы (решение типовых задач). В этой модели значительная часть учебного времени расходуется на технические аспекты: освоение необходимого программного обеспечения, построение математической модели, отладку кода, оформление отчета. Между временем, затраченным на освоение вычислительной рутины, и временем, посвящённым постановке задач и интерпретации результатов, существует устойчивый дисбаланс, причём первая категория преобладает.

Появление генеративного ИИ обострило это противоречие. С одной стороны, современные модели (Qwen-Math, GPT-4o, Claude 3.5, специализированные системы на базе Wolfram Language) способны за секунды строить математические модели, писать код на Python/R/MATLAB для решения оптимизационных задач, проводить анализ чувствительности и визуализировать результаты. С другой стороны, это создаёт риск «иллюзии понимания»: студент, получивший готовое решение от ИИ, формально сдает работу, не освоив ключевых компетенций – умения формализовать проблему, выбрать правильный метод решения, верифицировать модель, оценивать её адекватность, анализировать полученное решение, правильно отвечать на вопросы типа: а что произойдет с решением, если…

Цель данной статьи – сформулировать и обосновать методические подходы к интеграции генеративного ИИ в учебный процесс преподавания прикладных математических дисциплин на примере курсов «Методы принятия решений», «Математическое моделирование экономики» и «Математическое программирование».

Рассмотрим какие проблемы и каким образом можно решать, используя ИИ в контексте озвученных дисциплин.

1. Формализация задач: от словесного описания к математической модели. Это ключевая и самая трудная компетенция курса и именно здесь ИИ может принести наибольшую пользу. Возможные варианты взаимодействия:

1) Студент получает текстовое описание проблемы и с помощью ИИ, задавая правильные вопросы, формализует проблему. В отчете описывает как свои действия, так и предложения ИИ.

2) Студент получает «плохо» формализованную проблему и с помощью ИИ должен найти все ошибки и обосновать свои действия.

Задача преподавателя на этом этапе состоит в том, чтобы научить студента определять ключевые переменные и тип проблемы, т.е. научить «видеть модель» в неструктурированных данных.

2. Выбор метода решения задачи. Задачи такого типа оценивают не только знание предмета на хорошем уровне, но и стратегическое мышление, способность сопоставлять свойства задачи с ограничениями метода, взвешивать компромиссы и аргументировать выбор перед лицом неопределённости. Здесь ИИ может выступать как «советчик», который может, как привести к правильному результату, так и запутать студента, если тема недостаточно им изучена и задачи перед ИИ ставятся неправильно. Возможные варианты взаимодействия:

1) Студент получает несколько описаний различных экономических ситуаций и должен классифицировать каждую из них (тип задачи, ключевые характеристики, наиболее подходящий метод решения из изученных в курсе) с обоснованием принятого решения. Здесь ИИ может использоваться для проверки ответов, генерации дополнительных ситуаций.

2) Студент получает условие задачи и должен решить несколькими методами, а затем проанализировать решение, выбрать наилучший метод для решения и обосновать свой выбор. Здесь роль ИИ – автоматизировать расчёты, но сравнительный анализ и рекомендации остаются за студентом.

3) Метод «от противного». Студенту предлагается задача и озвучивается метод, который формально можно применить к решению данной задачи, а практически получим некорректные или неинтерпретируемые результаты.

Задача преподавателя на этом этапе состоит в том, чтобы научить студента аргументированно обосновывать выбор метода.

3. Вычислительная реализация, получение решения. На данном этапе студент может выступать в роли архитектора (указывает, какие библиотеки использовать, определяет структуру кода), отладчика, контролера, оптимизатора. Возможные варианты взаимодействия:

1) Студент получает математическую модель и техническое задание на реализацию (какие библиотеки использовать, какие выходные данные предоставить). ИИ пишет код, студент проверяет его корректность, тестирует на различных входных данных, документирует.

2) Студент получает код с ошибками (синтаксическими, логическими, численными). ИИ указывает на наличие ошибок, но не даёт готового исправления. Студент должен найти ошибки, исправить их и объяснить, почему возникла проблема.

3) Студент проводит серию вычислительных экспериментов со случайными входными данными (метод Монте-Карло). ИИ генерирует код для симуляции, студент анализирует результаты, определяет статистические характеристики, делает выводы.

Задача преподавателя на этом этапе состоит в том, чтобы научить правильно пользоваться ИИ, ведь чем мощнее инструмент, который использует студент, тем выше предъявляемые к нему требования. Студент, который использует ИИ для реализации поставленной задачи, должен знать и понимать больше, чем студент, который сам пишет код.

4. Интерпретация результатов. Это наиболее содержательный этап с точки зрения принятия решений. На этом этапе осуществляется обратный перевод: с математического формализованного языка на язык рассматриваемой проблемы. Здесь же выполняется анализ полученных результатов и их верификация, а также осуществляется принятие решения о их практической реализуемости. Возможные варианты взаимодействия:

1) Студент получает численное решение задачи (оптимальный план, оптимальные смешанные стратегии, рейтинг альтернатив) и должен: объяснить, что означают эти числа в терминах исходной задачи; сформулировать рекомендацию для лица, принимающего решение; указать, какие допущения модели наиболее критичны; предложить, как проверить решение на практике. Здесь ИИ может задавать наводящие вопросы, указывать аспекты, которые студент упустил.

2) Студент проводит анализ чувствительности решения к изменению входных параметров. ИИ автоматизирует расчёты, строит графики, студент определяет критические параметры и формулирует выводы о «запасе прочности» решения.

3) Студент представляет решение задачи, ИИ выступает в роли «экзаменатора» – задаёт каверзные вопросы, указывает на слабые места, предлагает альтернативные интерпретации. Студент должен защитить своё решение.

Задача преподавателя на этом этапе состоит в том, чтобы научить студента правильно интерпретировать проведенные расчеты и нести ответственность за сформулированные рекомендации. На этом этапе ИИ заведомо слабее студента и именно здесь формируется основная компетенция специалиста по принятию решений: умение превращать математический результат в содержательную рекомендацию.

Студентов заранее предупреждают, что ИИ-инструменты можно применять только как помощников (подбор вариантов, генерация идей, черновиков, кода, тестовых сценариев), а не как источник готовых отчетов по лабораторным работам. Студент несёт ответственность за точность, корректность и оригинальность итогового текста и кода, даже если использовал ИИ. ИИ для программирования (код-ассистенты) разрешается использовать для разработки прототипов и шаблонов кода; генерации вариантов юнит-тестов и тестовых данных, написания заглушек; рефакторинга и локальной оптимизации: предложения по упрощению функций, устранению дублирования, улучшению читаемости; документирования кода. Запрещается полная генерация «ключевых» модулей,

реализующих основную логику, алгоритмы (должно быть явно авторским вкладом студента), если это относится к защите лабораторной; использование кода без понимания: студент должен уметь объяснить каждую строку на защите; преподаватель вправе потребовать ручного переписывания непонятных фрагментов. Текстовые генеративные модели (ChatGPT-подобные) разрешается использовать для поиска и систематизации информации (подбор ключевых терминов, поиск направлений, составление черновых планов); черновых формулировок: описаний модулей, которые студент затем перерабатывает и адаптирует под требования и собственный стиль; генерации вопросов для самопроверки перед защитой; помощи в редактировании: устранении грамматических/стилистических ошибок, упрощении громоздких предложений без изменения содержания. Запрещается вставлять большие фрагменты текста, написанные ИИ, без существенной переработки и без явного указания факта использования.

Также ИИ можно использовать при приеме экзаменов и зачетов. Например, алгоритмы могут проанализировать письменные работы и тесты, экономя время на проверку, помочь создать уникальные билеты и практические задания, предотвращая списывание, ИИ даже может переводить речь студента в текст и сверять ее с эталоном, оценивая полноту устного ответа. Разумеется, все это должно применяться только в качестве вспомогательного инструмента под контролем преподавателя, который и будет принимать окончательное решение по результатам, предоставленным ИИ.

Заключение

Таким образом, при изучении прикладных математических дисциплин ИИ может отводиться вспомогательная роль: выполнение рутинных вычислительных действий, визуализации процессов, советы при выборе того или иного шага, чтобы освободить время студента на те операции, которые составляют суть дисциплины. Задача преподавателя – спроектировать учебный процесс так, чтобы студент осваивал именно те компетенции, которые не может взять на себя ИИ: постановку, выбор, интерпретацию, критику.

Список литературы

1. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 10 марта 2023 г. № 147 «Об утверждении Концепции развития искусственного интеллекта в Республике Беларусь на период до 2025 года».

2. Гулина О.В. Искусственный интеллект в подготовке специалистов экономического профиля // Цифровая трансформация. 2025. Т. 31, No 2. С. 32–40.

3. Математические методы и модели в экономике / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.Н. Тришин, М. Фридман. – 4-е изд. М. : Юнити-Дана, 2018. 495 с.