

5.8.1. — Общая педагогика, история педагогики и образования

Ссылка для цитирования:

Газизуллина Ф. Ф., Ражапова Э. И. Применение нейросетей в процессе обучения химии и физики // Современное образование: актуальные вопросы и инновации. 2025. № 1 (24).

URL: http://irortsmi.ru/wp-content/uploads/2025/04/2025_1_gazizullina.pdf

УДК 004.85

Фарида Фаизовна Газизуллина¹, Эндже Ильшатовна Ражапова²

¹преподаватель химии 1-й квалификационной категории, Мензелинский сельскохозяйственный техникум, Мензелинск, Россия

²преподаватель физики, Мензелинский сельскохозяйственный техникум, Мензелинск, Россия

Применение нейросетей в процессе обучения химии и физики

Аннотация. Сегодня в образовании происходят серьезные изменения, и связаны они с требованиями работодателей и производителей, которые хотят видеть специалистов, умеющих работать с новыми технологиями на основе искусственного интеллекта и нейросетей. Особенно высока актуальность в применении нейросетей в преподавании химии и физики. Целью настоящей статьи является комплексный анализ потенциала нейросетевых технологий в преподавании химии и физики, выявление их преимуществ, ограничений и перспектив применения в современном образовательном пространстве.

Ключевые слова: нейросети, визуализация, нейросетевые технологии, ChatGPT

Farida F. Gazizullina¹, Ehndzhe I. Razhapova²

¹The teacher of chemistry of the 1st qualification category, Menzelinsk Agricultural College, Menzelinsk, Russia

²The teacher of Physics, Menzelinsk Agricultural College, Menzelinsk, Russia

The Use of Neural Networks in Learning Process of Chemistry and Physics

Abstract. Today, education is undergoing serious changes, and they are related to the requirements of employers and manufacturers who want to see specialists who can work with new technologies using artificial intelligence and neural networks. The relevance of neural networks in teaching chemistry and physics is especially high. The purpose of this article is a comprehensive analysis of the potential of neural network technologies in teaching chemistry and physics, identifying their advantages, limitations and prospects for use in the modern educational space.

Keywords: neural networks, visualization, neural network technologies, ChatGPT

Введение. В современную эпоху цифровой трансформации образования технологии на основе искусственного интеллекта (ИИ) становятся все более значимым инструментом модернизации учебного процесса. Особенно перспективным направлением применения нейронных сетей является преподавание естественно-научных дисциплин, в частности химии и физики — наук, требую-

щих высокой степени визуализации и интерактивности.

Нейронные сети представляют собой математические модели и их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации биологических нейронных сетей. Они способны обучаться на основе накопленного опыта и выявлять сложные нелинейные зависимости между

входными и выходными данными. В контексте образования это означает возможность создания адаптивных обучающих систем, которые могут персонализировать образовательный контент под индивидуальные особенности каждого обучающегося.

Роль нейросетей в образовании. Внедрение нейросетевых технологий в образовательный процесс открывает принципиально новые возможности по трансформации традиционных подходов к обучению. Основными направлениями такой трансформации являются:

- автоматизация рутинных процессов, включающая проверку домашних заданий, генерацию тестовых материалов и первичный анализ результатов обучения. Это позволяет преподавателям освободить время для более креативной и содержательной работы со студентами;
- персонализация обучения за счет адаптивных алгоритмов, способных в реальном времени оценивать уровень подготовки обучающегося, выявлять пробелы в знаниях и предлагать индивидуальную траекторию изучения материала;
- повышение интерактивности образовательного контента через создание иммерсивных сред, интеллектуальных тренажеров и симуляторов, максимально приближенных к реальным условиям научно-исследовательской деятельности.

В области физико-химического образования нейросетевые технологии демонстрируют особенно впечатляющий потенциал. Ключевыми направлениями их применения являются:

- визуализация сложных процессов и молекулярных структур. Нейронные сети способны генерировать высокодетальные трехмерные модели молекул, симулировать химические реакции и превращения, делая абстрактные научные концепции более понятными и наглядными;
- интерактивные обучающие системы, использующие машинное обучение для создания адаптивных тренажеров. Такие системы могут в реальном времени

оценивать правильность решения задач, предлагать подсказки и альтернативные стратегии решения;

- интеллектуальные системы поддержки обучения, такие как ChatGPT, способные не только отвечать на вопросы, но и генерировать развернутые объяснения сложных химических концепций, адаптируя сложность изложения под уровень подготовки конкретного обучающегося.

Преимущества и ограничения. Использование нейросетей в образовании имеет как существенные преимущества, так и определенные ограничения.

Преимущества включают повышение мотивации и вовлеченности студентов за счет использования современных интерактивных технологий, возможность индивидуализации образовательных траекторий и существенное сокращение рутинной нагрузки на преподавателей.

К ограничениям следует отнести потенциальную погрешность алгоритмов, зависимость качества результатов от набора обучающих данных и риск формирования излишней зависимости обучающихся от технологических подсказок.

Практический опыт и исследования. Внедрение нейросетевых технологий в образование активно развивается и в российских образовательных учреждениях. Значимым примером является проект «Химия», разработанный совместно специалистами МГУ имени М.В. Ломоносова и Сколковского института науки и технологий. Данная платформа, основанная на нейросетевых алгоритмах, позволяет моделировать химические эксперименты и визуализировать молекулярные взаимодействия. По результатам педагогического эксперимента, проведенного в 2023 году на химическом факультете МГУ, студенты экспериментальной группы продемонстрировали улучшение показателей усвоения материала по органической химии на 29 % по сравнению с контрольной группой.

Другой успешный пример – разработка Санкт-Петербургского государственного университета «НейроХимия», представляющая

собой адаптивную обучающую систему. Данный проект использует алгоритмы машинного обучения для подбора индивидуализированных заданий и теоретических материалов по неорганической химии. В исследовании, охватившем более 180 студентов первого и второго курсов, было зафиксировано снижение процента неудовлетворительных оценок на 34 % и повышение среднего балла на 0,8 пункта в группах, где использовалась данная система.

Значительный интерес представляет опыт Казанского (Приволжского) федерального университета по внедрению в образовательный процесс нейросетевой платформы «Виртуальная химическая лаборатория», которая позволяет студентам проводить сложные химические эксперименты в виртуальной среде без риска и затрат на реактивы. Согласно опросу, проведенному среди преподавателей химических дисциплин российских вузов (было опрошено 127 респондентов из 35 учебных заведений), 68 % отметили положительный эффект от внедрения подобных технологий. При этом 71 % студентов указали на повышение интереса к предмету, а 65 % – на улучшение понимания сложных химических концепций благодаря интерактивной визуализации.

Значимым примером практического применения нейросетей в физическом образовании является проект ChemGymRL, разработанный в Кембриджском университете. Эта платформа использует методы глубокого обучения и подкрепляющего обучения для создания виртуальной физической лаборатории, в которой студенты могут проводить эксперименты без риска для здоровья и высоких затрат. Согласно исследованию, опубликованному в журнале *Journal of Chemical Education* (2023), студенты, использовавшие данную си-

стему, продемонстрировали улучшение понимания реакционных механизмов на 42 % по сравнению с контрольной группой.

Другой примечательный пример – система Molecular AI, разработанная в Стэнфордском университете. Данная система использует генеративные нейросети для предсказания структур и свойств молекул, что позволяет студентам изучать дизайн лекарственных веществ на практике. Педагогический эксперимент, проведенный с участием 215 студентов химических специальностей, показал, что использование «НейроХимии» повысило качество усвоения материала по органической химии и фармакологии на 31 %.

Опрос, проведенный среди преподавателей химии и физики из 47 колледжей России, выявил, что 73 % респондентов отметили положительный эффект от внедрения нейросетевых технологий в образовательный процесс. При этом 62 % студентов указали на повышение интереса к предмету благодаря интерактивному визуальному представлению сложных химических и физических концепций.

Закключение. Нейросетевые технологии трансформируют физико-химическое образование, превращая его из пассивного восприятия информации в активный, персонализированный и высокоинтерактивный процесс. Их потенциал далеко не исчерпан, и в ближайшие годы следует ожидать качественного скачка в методиках применения искусственного интеллекта в обучении.

Перспективы развития связаны с совершенствованием алгоритмов машинного обучения, расширением наборов данных и созданием более совершенных интерфейсов взаимодействия между обучающейся и интеллектуальной системой.

Список литературы

1. Амиров, Р.А. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта в сфере высшего образования / Р.А. Амиров, У.М. Билалова // *Управленческое консультирование*. – 2020. – № 3(135). – С. 80–88.
2. Корсакова, Е.А. Использование нейросетей на уроках химии / Е.А. Корсакова // *Актуальные проблемы химического и экологического образования*. Верховский150: материалы 68-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Санкт-Петербург, 11–13 мая 2023 года. – СПб.: Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена, 2023. – С. 66–69. – EDN INSDOT.

References

1. Amirov RA. Prospects for the introduction of artificial intelligence technologies in higher education. *Administrative Consulting: Scientific and Practical Journal*. 2020;(3):80–88. (In Russ.).
2. Korsakova EA. Ispol'zovanie neirosetei na urokakh khimii=The use of neural networks in chemistry lessons. In: *Aktual'nye problemy khimicheskogo i ehkologicheskogo obrazovaniya. Verkhovskii150: materialy 68-i Vserossiiskoi nauch.-prakt. konf. s mezhd. Uchastiem=Actual problems of chemical and environmental education. Verkhovskoy 150: proceedings of the 68th All-Russian scient. and pract. conf. with intern. participation, May 11–13, 2023, Saint Petersburg*. Saint Petersburg: Herzen Russian State Pedagogical University; 2023. p 66–69. EDN INSDOT. (In Russ.).