

A. A. Fedoseenko, M. S. Vasilyeva

The Introduction of AI Technologies Into the Educational Process Using the Example of Laboratory Work on Environmental Engineering

Anastasia A. Fedoseenko — PhD in Chemistry, Associate Professor, Associate Professor of the Department “Technosphere and Environmental Safety”

Margarita S. Vasilyeva — 4th year Postgraduate Student of the Department “Technosphere and Environmental Safety”, BTA-220 group

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

Annotation. The article examines the potential of artificial intelligence (AI) for the modernization of laboratory practice in the discipline “Engineering Ecology”. Specific cases of using AI tools are analyzed, pedagogical effects and methodological limitations are evaluated. Examples of integration of neural network services, predictive modeling platforms and automated analytical systems into the educational process are given.

Keywords: artificial intelligence, environmental engineering, laboratory practice, digitalization of education, machine learning, environmental monitoring

УДК 378.147

Е. В. Фролова, А. Д. Бирюкова

Современные тенденции использования искусственного интеллекта в образовательном процессе

Фролова Елена Викторовна — старший преподаватель кафедры «Архитектурно-строительное проектирование»

Бирюкова Анастасия Денисовна — студентка 3-го курса кафедры «Архитектурно-строительное проектирование», группа УЗС-309

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Статья посвящена анализу современных тенденций использования искусственного интеллекта (далее — ИИ) среди обучающихся. Сформулированы ключевые последствия внедрения цифровых помощников в учебную практику и предложены возможные пути решения возникших проблем и способы совершенствования системы образования.

Ключевые слова: нейросети, искусственный интеллект в образовании, генерирование, принципы обучения, когнитивный аутсорсинг

Массовое использование технологий искусственного интеллекта студентами и учениками перешло из инноваций и новых технологий в повседневную образовательную рутину. На основании некоторых исследований, проведенных в разных университетах и школах, было выявлено следующее: доля обучающихся, которые хотя бы раз прибегали к помощи нейросетей для выполнения заданий, составляет 70–85 %, а тех, кто пользуется ИИ регулярно, — около 20–35 % [1]. Стремительно набираемая популярность нейросетей объясняется их умением оперативно анализировать большие объемы информации и на основе данных генерировать ответ по заданному вопросу, что значительно ускоряет процесс поиска. Но, как и все современные технологии, ИИ имеет и изъяны. В основном внимание обращают на академическую недобросовестность (списывание) среди обучающихся, но упускают из вида еще одну серьезную проблему — когнитивный аутсорсинг, т. е. делегирование искусственному интеллекту тех задач, которые должен выполнять непосредственно обучающийся. Это приводит к атрофии самостоятельного мышления и смещает фокус с развития интеллекта на тренировку навыков запроса.

Цель данной статьи — определение дидактических условий и принципов, позволяющих установить грань между конструктивным и деструктивным использованием искусственного интеллекта в образовательной сфере и минимизировать риски когнитивного аутсорсинга с сохранением ИИ как инструмента развития.

Проблема когнитивного аутсорсинга и поиска баланса в использовании ИИ требует теоретического осмысления в рамках классических педагогических подходов. Обращаясь к ключевым теориям, объясним, как происходит познание и формирование интеллектуальных навыков.

Феномен массового обращения обучающихся к ИИ для выполнения заданий с точки зрения когнитивной психологии может быть интерпретирован как радикальное снижение внутренней когнитивной нагрузки. Согласно теории Дж. Свеллера, эффективное обучение и формирование устойчивых навыков требуют от рабочей памяти активной обработки информации и преодоления интеллектуальных затруднений [2]. Генеративный ИИ, беря на себя функции анализа, синтеза и формулирования выводов, фактически устраняет эти необходимые затруднения. В результате процесс, который должен вести к построению новых ментальных схем у обучающегося, подменяется операцией получения готового результата извне. Таким образом, удобство технологии заменяет умственную работу студента, которая и составляет суть обучения [3].

Если когнитивный аутсорсинг — это системное снижение умственной нагрузки, необходимой для обучения и формирования устойчивых навыков, то в каких реальных действиях студентов это выражается?

Рассмотрим три наиболее распространенных случая, которые наглядно демонстрируют, как удобство ИИ оборачивается педагогической проблемой.

Первый случай, наиболее массовый, — это использование генеративного ИИ (ChatGPT) для выполнения письменных заданий, таких как эссе, рефераты, доклады. Обучающийся формулирует тему и базовые требования, а алгоритм сам генерирует стилистически выверенный текст.

Ключевой риск заключается не в факте обмана, а в подмене процесса. Навык письма — это инструмент структурирования и углубления мыслей. Проходя путь от тезиса к аргументам, обучающийся совершает внутреннюю работу по организации собственного мышления. Делегируя эту работу ИИ, студент или ученик лишается данной тренировки мышления. В результате формируется «иллюзия компетентности»: он способен сдать качественный текст, но не способен воспроизвести ход рассуждений, лежащий в его основе, или самостоятельно развить мысль в диалоге. Педагогический тупик, возникающий в этой ситуации, очевиден: преподаватель оценивает и дает обратную связь по продукту алгоритма, а не по интеллектуальному прогрессу.

Второй типичный случай связан с предметами, требующими решения задач: математикой, программированием, физикой. Специализированные ИИ (GitHub Copilot, MathGPT, Wolfram Alpha) предлагают не только ответ, но и пошаговое решение.

Ценность выполнения задачи заключается не столько в получении верного ответа, сколько в самостоятельном поиске пути к нему — пробах, ошибках, построении гипотез. Этот процесс формирует глубинное понимание предмета и развивает умение планировать решение, оценивать прогресс, менять стратегию. Передавая поиск решения ИИ, студент приобретает лишь навык копирования готовых решений, в то время как его собственное проблемное мышление атрофируется за ненадобностью.

Для преподавателя это создает ситуацию неразличимости: формально верное решение может скрывать полное непонимание принципов. Образовательная диагностика становится невозможной.

Третий случай затрагивает фундаментальную цель образования — формирование критического мышления. Студент использует ИИ как универсальный источник знаний, задавая сложные вопросы (исторические, философские, социальные) и воспринимая развернутый, уверенный ответ как истину в последней инстанции.

Деструктивный эффект этого сценария — формирование интеллектуальной пассивности и некритичного восприятия информации. Образованный человек

отличается не объемом знаний, а способностью сомневаться, сравнивать источники, выявлять логические несоответствия. Иными словами, он обладает критическим мышлением. Когда ИИ выступает в роли достоверного источника информации, эти способности не востребованы. Студент не учится оценивать достоверность данных, отличать научный факт от частного мнения или генеративной ошибки.

С педагогической точки зрения это означает потерю смысла образовательного диалога. Место дискуссии, столкновения интерпретаций и совместного поиска истины занимает монолог алгоритма, лишённого рефлексии и ответственности за достоверность.

Несмотря на внешние различия, все три сценария объединяет единый механизм: ИИ используется для системного обхода ключевых познавательных трудностей. В первом случае — трудности формулирования и структурирования мысли, во втором — поиска решения, в третьем — критической оценки информации. Именно преодоление этих трудностей, а не их устранение и составляет суть когнитивного развития. Выявленные случаи логичны и рациональны с точки зрения студента, стремящегося к операционной эффективности, однако их педагогические последствия деструктивны. Это указывает не на злонамеренность учащихся, а на системный просчет в организации учебной среды, которая не предлагает правильных способов работы с ИИ [4]. Данный вывод формирует запрос не на контроль и запрет, а на фундаментальное перепроектирование учебных заданий.

Анализ показывает, что проблема не в технологии, а в программе учебной деятельности, которая допускает или даже провоцирует подмену мышления его симуляцией. Следовательно, решением должен стать не запрет ИИ, а перепроектирование учебных заданий и перераспределение ролей в образовательном процессе.

Предложим три ключевых принципа, реализация которых позволяет использовать потенциал ИИ для усложнения и развития интеллектуальной работы обучающегося, а не ее упрощения.

Принцип 1. ИИ может использоваться после того, как обучающийся проделал ключевую интеллектуальную работу самостоятельно. Технология выступает как усилитель собственных мыслей студента. Вот конкретная механика заданий:

- перед использованием ИИ студент обязан предоставить собственный план, тезисы, черновик или гипотезу;
- задание формулируется как диалог: «Используя свой черновик, получи у ИИ критический разбор твоих аргументов. Подготовь письменную защиту против трех самых сильных контраргументов, сгенерированных алгоритмом»;
- критерием оценки становится не итоговый текст, а качество исходных работ студента и глубина проведенного им анализа на основе взаимодействия с ИИ.

Принцип превращает ИИ из источника готовых ответов в инструмент для углубления и проблематизации собственной мысли, что напрямую противоречит логике когнитивного аутсорсинга.

Принцип 2. Цель — направить мощь технологии не на снятие, а на создание нового уровня интеллектуальных вызовов. Суть — запретить ИИ давать прямое решение задачи. Вместо этого обязать студента использовать алгоритм для усложнения условия, генерации вариаций или поиска неочевидных связей. Примеры заданий:

- Используя ИИ, сгенерируй 10 различных условий задачи на одну тему (например, на теплотехнический расчет), выбери три самых нестандартных и реши их.
- Возьми стандартную задачу из методических указаний. С помощью ИИ усложни ее двумя дополнительными условиями, которые меняют метод решения. Реши модифицированную задачу и объясни, как изменился твой подход.
- Поручи ИИ решить классическую задачу двумя разными методами. Проанализируй оба предложенных алгоритма, найди в них возможные ошибки или скрытые допущения и предложи свой, оптимизированный метод.

В итоге когнитивная нагрузка смещается с пассивного получения алгоритма на активный анализ, синтез и оценку, что требует более высокого, а не более низкого уровня понимания предмета.

Принцип 3. Любая информация, полученная от ИИ, должна быть обязательно проверена и помещена в контекст других источников. Алгоритм рассматривается не как авторитет, а как один из многих (и потенциально ошибочных) дискурсов. Примеры:

- Задай один и тот же сложный вопрос трем разным ИИ-моделям (например, ChatGPT, Claude, Gemini) и найди в их ответах три существенных расхождения. Используя академические базы данных (Google Scholar, eLibrary), установи, какая из позиций наиболее обоснована.
- Получи у ИИ развернутый ответ на социально острую тему. Проанализируй текст на предмет языковых маркеров, указывающих на возможную предвзятость алгоритма. Найди в научной литературе альтернативные точки зрения.
- Используй ответ ИИ как отправную точку для построения ментальной карты или обзора литературы по теме. Отметь на карте, какие тезисы подтверждаются источниками, какие — спорны, а какие, возможно, являются галлюцинацией ИИ.

Таким образом студент перестает быть потребителем информации и становится ее исследователем, развивая навыки, которые невозможно передать на аутсорс даже самому продвинутому ИИ.

Важно подчеркнуть, что предложенные принципы не гарантируют полного исключения использования ИИ из выполнения данных заданий, но делают такое

использование бессмысленным с точки зрения учебного результата. Принципы основаны на смещении цели с получения ответа на оценку процесса, его критического осмысления и аргументации студентом. Их объединяет общая цель: спроектировать такое учебное взаимодействие с ИИ, где сама технология снижает риски когнитивного аутсорсинга. Для этого необходимо, чтобы задания:

- начинались с самостоятельного интеллектуального усилия студента (принцип 1);
- использовали ИИ для создания новых, более сложных познавательных барьеров (принцип 2);
- заканчивались критической рефлексией и верификацией полученных данных (принцип 3).

Именно это позволяет установить искомую границу между конструктивным и деструктивным использованием технологии: если ИИ применяется для устранения ключевой познавательной трудности — это деструктивно; если же он используется для ее углубления, проблематизации или критического осмысления — это конструктивно и ведет к развитию мышления [5].

Проведенный анализ показывает, что массовое внедрение генеративного искусственного интеллекта в образовательную практику создало противоречие: технология, обладающая потенциалом для оптимизации обучения, при нерегламентированном использовании приводит к системному когнитивному аутсорсингу. Это явление, представленное в трех основных случаях, не является следствием злонамеренности учащихся, а выступает результатом дефицита методических решений. Наука не стоит на месте, развиваются новые технологии, и если не идти в ногу со временем и не развивать параллельно другие сферы, не подстраивать базовые процессы под нововведения, они будут конфликтовать друг с другом.

Ключевой вывод исследования заключается в том, что граница между деструктивным и конструктивным применением ИИ определяется не техническими средствами контроля, а организацией учебного процесса. Предложенные принципы задают практические ориентиры для такой организации. Их суть — в инвертировании риска: не запрещать ИИ, а встроить его в учебный процесс таким образом, чтобы его использование неизбежно требовало от студента более высокого уровня аналитической работы и аргументации. В этой модели сгенерированный алгоритмом текст или решение перестают быть конечной целью, превращаясь в отправной материал для сложной интеллектуальной работы обучающегося, которая и становится главным объектом педагогического оценивания.

Таким образом, интеграция ИИ в образование требует от преподавателя перехода от контроля за усвоением информации к проектированию условий для интеллектуального развития. Дальнейшая работа должна быть направлена на создание

методических рекомендаций для преподавателей на основе данных принципов и экспериментальную проверку их влияния на качество учебной деятельности в условиях постоянного обновления инструментов ИИ.

Список источников

1. Кырма В. В., Орлова Е. О., Розмаинский И. В. Эмпирический анализ читинга среди студентов разных университетов // *Journal of Institutional Studies*. 2025. Т. 17, № 3. С. 136–156. DOI: 10.17835/2076–6297.2025.17.3.136–156
2. Sweller J. Cognitive Load Theory and Individual Differences // *Learning and Individual Differences*. 2024. Vol. 110. DOI: 10.1016/j.lindif.2024.102423
3. Outsourcing Cognition: The Psychological Costs of AI-Era Convenience / В. Jose [et al.] // *Frontiers in Psychology*. 2025. Vol. 16. Art. 1645237. DOI: 10.3389/fpsyg.2025.1645237
4. Власова Е. А., Новожилова О. В. Внедрение современных технологий в образовательный процесс // *Инженерный журнал: наука и инновации*. 2013. № 4 (16).
5. Проблемы формирования критического мышления студентов в условиях информационного общества / Э. Б. Миннуллина [и др.] // *Педагогика и просвещение*. 2025. № 2.

E. V. Frolova, A. D. Biryukova

Modern Trends in the Use of Artificial Intelligence in the Educational Process

Elena V. Frolova — Senior Lecturer of the Department “Architectural and Construction Engineering”

Anastasia D. Biryukova — 3rd year Student of the Department “Architectural and Construction Design”, UZS-309 group

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, Saint Petersburg, Russia

Abstract. This article analyzes the current trend of using artificial intelligence (hereinafter referred to as AI) among students. It identifies the key implications of introducing digital assistants into educational practice and proposes possible solutions to the problems encountered and ways to improve the education system.

Keywords: neural networks, artificial intelligence in education, generation, learning principles, cognitive outsourcing