

## Подборка ресурсов по ИИ и нейросетям в обучении физике

**Yeadon & Hardy (2023)** — обзор возможностей ИИ в физическом образовании (arXiv). Авторы протестировали большую языковую модель на 1337 экзаменационных задачах по физике (уровни GCSE, A-Level, первый курс ВУЗа) и показали хорошие результаты на базовом уровне (~83% на GCSE) с заметным падением точности на продвинутом (~37% на университетском уровне). Работа детально обсуждает сильные стороны (быстрое решение стандартных задач) и ограничения ИИ (ошибки в сложных вычислениях, избыточная многословность) в контексте школьного и студенческого обучения физике.

**Verawati & Nisrina (2024)** — нарративный обзор роли ИИ в обучении физике (журнал *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*). Рассматриваются различные инструменты (интеллектуальные тьюторы, адаптивные платформы, симуляции) и делается вывод, что ИИ-решения значительно улучшают вовлечённость и понимание абстрактных понятий за счёт персонализации, своевременной обратной связи и интерактивных визуализаций. Отмечаются риски — зависимость от ИИ, этические вопросы данных и цифровое неравенство — с рекомендацией использовать ИИ как дополнение, а не замену традиционным методам.

**ЮНЕСКО (2022)** — «AI and Education: Guidance for Policy-Makers» (на русском: «ИИ в образовании: руководство для политиков»). В официальном руководстве подчёркивается значительный потенциал ИИ-технологий для решения задач образования (внедрение инноваций, ускорение достижения ЦУР 4 по качественному образованию). Вместе с тем указаны многочисленные риски и необходимость регуляции; документ даёт рекомендации по этичному и инклюзивному внедрению ИИ в образовательную политику и практику.

**Методические рекомендации для педагогов (Краснодар, 2024)** — практический сборник (издание детского центра «Автогородок»). Описывается, как нейросети могут автоматизировать персонализацию обучения: генерировать упражнения и материалы под каждого ученика с учётом уровня и целей. Авторы отмечают, что ИИ способен за секунды создавать то, что раньше занимало часы работы учителя, облегчая подготовку контента и позволяя учащимся продвигаться по индивидуальным траекториям.

**Новостная статья ИТМО (2024)** — «Нейросеть для учителя: как эффективно использовать ИИ в преподавании». Приводятся практические примеры использования ChatGPT и других ИИ-инструментов преподавателями: ускорение подготовки материалов (презентаций, графиков, схем), массовая генерация заданий и тестов, автоматическая расшифровка лекций и сокращение времени на обратную связь. Даны советы по формированию запросов (prompt) к ИИ и по выбору сервисов с учётом предметной специфики.

**PhET Interactive Simulations (University of Colorado)** — бесплатная онлайн-платформа с интерактивными лабораториями по физике. Доступно множество симуляций (механика, электричество, волны и др.), где студенты задают параметры и наблюдают результаты. Виртуальные эксперименты помогают наглядно понять явления и востребованы при дефиците реальных приборов.

**Khan Academy** — бесплатная образовательная платформа с уроками по физике (видео и практическими заданиями). Система использует элементы машинного обучения для

адаптации обучения: анализирует прогресс каждого ученика и предлагает дополнительные упражнения по трудным темам. Это позволяет ученикам работать в собственном темпе, а преподавателю — выявлять пробелы и планировать занятия эффективнее.

**UCLA CEILS AIMS Project (2024)** — проект «AI and Math Skills in Physics». В проекте ИИ-инструменты (в частности, генерирующие подсказки по математике) используются совместно с дополнительными заданиями по математике в курсах физики и химии. Цель — поддержать студентов с разным уровнем подготовки, особенно тех, кто испытывает трудности с математикой; проект показал положительные результаты и публиковался в *Physics Education Research*.