

УДК 372.851

Е. С. Ролин, А. Ч. Квон,Институт естественных наук и техносферной безопасности,
Сахалинский государственный университет, Южно-Сахалинск
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. В. А. Матвеева

Технологии искусственного интеллекта как инструмент в процессе обучения стереометрии учащихся 10–11-х классов

Аннотация. В статье обосновывается рассмотрение технологий искусственного интеллекта в качестве эффективного инструмента в процессе обучения стереометрии учащихся 10–11-х классов. Анализируется потенциал инструментов искусственного интеллекта для преодоления типичных трудностей, связанных с формированием пространственного мышления и освоением доказательного аппарата стереометрии.

Ключевые слова: технологии искусственного интеллекта, нейросеть, обучение стереометрии, геометрическое мышление, пространственное мышление.

Актуальность исследования обусловлена острым противоречием между требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования к освоению раздела «Стереометрия» и реально низким уровнем подготовки учащихся. Стандарт предполагает у выпускников развитое пространственное мышление и способность решать задачи на построение и вычисление в пространстве. Однако статистика ЕГЭ 2023–2024 гг. свидетельствует о систематических трудностях: процент выполнения стереометрических заданий профильного уровня стабильно не превышает 4,1 %, а на базовом уровне колеблется от 38,5 % до 59,3 %. Констатируемый дефицит пространственных представлений определяет необходимость поиска эффективных педагогических инструментов, среди которых перспективными представляются технологии искусственного интеллекта (ИИ).

Цель исследования — классифицировать и охарактеризовать функциональный потенциал систем ИИ для преодоления типичных образовательных дефицитов в освоении стереометрии.

Анализ педагогических исследований [1; 2] подтверждает значительный, но требующий взвешенного подхода потенциал технологий ИИ в образовании. Ученые выделяют ключевые преимущества интеграции: персонализацию обучения, автоматизацию проверки знаний и создание адаптивных образовательных траекторий.

При этом исследователи единодушно отмечают необходимость соблюдения баланса между технологическими инновациями и традиционной педагогикой, подчеркивая, что ИИ должен дополнять, а не заменять педагога. В качестве основных условий эффективной интеграции рассматриваются подготовка педагогических кадров, преодоление цифрового неравенства и сохранение социального взаимодействия в учебном процессе [2].

Для систематизации инструментов ИИ, направленных на преодоление образовательных дефицитов в стереометрии, разработана классификация нейросетей. В таблице представлены типы нейросетей, их дидактические функции и потенциал для ликвидации пробелов в знаниях старшеклассников, включая развитие пространственного мышления и формирование навыков доказательства.

Таким образом, технологии ИИ обладают значительным потенциалом для системной интеграции в процесс обучения стереометрии в качестве эффективного инструмента развития пространственного мышления и логических операций. Реализация предложенной классификации нейросетевых решений позволит преодолеть ключевые образовательные дефициты старшеклассников через персонализацию обучения, интерактивную визуализацию и адаптивную практику решения задач.

Классификация нейросетей и их дидактический потенциал в обучении стереометрии

Классификация нейросетей	Конкретное применение	Как способны решить образовательный дефицит?	Примеры нейросетей
Нейросети для решения задач и доказательств	Анализ диаграмм, генерация вспомогательных конструкций, пошаговое доказательство геометрических задач	Мгновенная обратная связь по решениям задач, объясняя ошибки шаг за шагом, создавая адаптированные упражнения	AlphaGeometry (Google DeepMind)
Нейросети для реконструкции и детекции 3D-форм	Реконструкция 3D-геометрии из 2D-изображений; вычисляют глубину; детектируют объекты в пространстве.	Сканирование реальных объектов и получение 3D-модели с расчетами свойств. (развивает пространственное мышление, устраняет дефицит в визуализации фигур)	Deep Stereo Geometry Network, DeformNet (Free-Form Deformation Network), MarrNet
Нейросети для визуализации и рендеринга	Обрабатывают 3D-данные для рендеринга сцен, создания реалистичных изображений из геометрических моделей	Создают иммерсивные визуализации, позволяя взаимодействовать с 3D-фигурами в VR, что ликвидирует дефицит в представлении пространственных отношений	RenderFormer (Microsoft), Neural Radiance Fields (NeRF)
Нейросети для генерации 3D-форм и контента	Генерируют новые 3D-формы на основе входных данных для создания задач или моделей фигур	Генерация персонализированных задач и моделей фигур, адаптируют сложность под уровень ученика	3D-GAN, PointFlow, PolyGen
Геометрически ориентированные нейросети	Встраивают геометрические ограничения в обучение, обеспечивают эквивариантность для точного моделирования пространственных отношений	Анализируют паттерны ошибок в решениях и предлагают геометрически обоснованные корректировки, что ликвидирует дефицит в понимании пространственной геометрии	Geometry-Informed Neural Networks, Geometric deep learning models
Нейросети для персонализированного обучения	Моделируют поведение учеников, анализируют ошибки в 3D-задачах, адаптируют контент под индивидуальные нужды	Моделируют индивидуальные траектории обучения, корректируя дефициты в реальном времени, устраняя пробелы в знаниях стереометрии через адаптивные упражнения	Deep Knowledge Tracing, Dynamic Key-Value Memory Networks

1. Букина Т. В. Искусственный интеллект в образовании: современное состояние и перспективы развития // Общество: социология, психология, педагогика. — 2025. — № 1. — С. 76–83. — DOI: 10.24158/spp.2025.1.9

2. Гулынина Е. В., Омарова А. Д. Искусственный интеллект и персонализированное обучение: перспективы и вызовы в контексте преподавания математики // Педагогическое образование в России. — 2024. — № 4. — С. 82–92.