

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОБУЧЕНИИ НАЧЕРТАТЕЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ**

*Н.Г. Самолук, методист, педагог дополнительного образования  
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
Заозерная средняя общеобразовательная школа  
с углубленным изучением отдельных предметов №16 города Томска  
Структурное подразделение «Наша гавань»  
(3822) 717-962  
E-mail: [samolyukng@mail.ru](mailto:samolyukng@mail.ru)*

Обучение начертательной геометрии – это сложный процесс, требующий от учащихся навыков анализа и представления пространственных форм и отношений. Адаптированный материал программы вуза осваивают старшеклассники МАОУ Лицей № 1 им. А.С.Пушкина, МАОУ СОШ № 67, МАОУ СОШ №16 г.Томска в рамках углубленной графической подготовки.

Использование инновационных обучающих технологий, таких как виртуальная и дополненная реальность, может значительно улучшить обучение начертательной геометрии. Виртуальные среды позволяют студентам взаимодействовать с трехмерными моделями, исследовать пространственные конструкции и проверять свои представления. Дополненная реальность может быть использована для создания интерактивных заданий и визуализаций геометрических конструкций в реальном времени, что позволяет учащимся лучше понимать и применять начертательную геометрию.

В последние годы искусственный интеллект оказывает все большее влияние на образование, преобразуя традиционные методы обучения. Одним из важных аспектов образования, оказывающихся под влиянием ИИ, является обучение начертательной геометрии. Начертательная геометрия – важный компонент математического и инженерного образования, позволяющий развивать пространственное мышление, навыки логики и решения проблем. В данной статье рассмотрен вопрос, как использование искусственного интеллекта может улучшить процесс обучения начертательной геометрии.

Искусственный интеллект (ИИ) — это область науки, которая изучает и разрабатывает компьютерные системы и алгоритмы, способные имитировать или моделировать интеллектуальные функции человека [5]. В образовании использование ИИ имеет большой потенциал для улучшения процессов обучения и достижения лучших результатов обучающимися.

Применение искусственного интеллекта в образовании позволяет создавать индивидуализированные образовательные программы и подходы, учитывающие потребности и стиль обучения каждого ученика. ИИ может помочь в определении слабых мест обучающихся, предлагать дополнительные материалы и упражнения для укрепления знаний, а также адаптировать темп обучения [8]. Это позволяет обучающимся получать образование, оптимально соответствующее их потребностям.

Искусственный интеллект имеет большой потенциал в обучении начертательной геометрии – инженерной дисциплине, которая изучает пространственные формы, отношения и свойства. Начертательная геометрия часто требует воображения и визуализации для анализа и понимания сложных концепций, и применение ИИ может значительно облегчить этот процесс.

ИИ может предоставить интерактивные визуализации геометрических фигур и пространственных отношений. Можно вращать фигуры, изменять их размеры и исследовать различные аспекты геометрии в интерактивной среде, что способствует

лучшему пониманию и интуитивному ощущению сложных геометрических понятий. Также искусственный интеллект может помочь обучающимся в решении геометрических задач, формулируя план для самостоятельного решения и предлагая дополнительные объяснения. Можно также получать мгновенную обратную связь о правильности их решений, что помогает улучшать свои навыки в решении геометрических задач [1].

Кроме того, ИИ может выполнять сложные геометрические расчеты и создавать точные конструкции. Это может быть особенно полезно при изучении связанных с прецизией задач, таких как построение и измерение геометрических фигур.

Использование искусственного интеллекта в обучении начертательной геометрии помогает обучающимся лучше понять и научиться применять геометрические концепции и личные способности в каждом конкретном случае, что способствует их инженерному развитию в целом.

Основные подходы искусственного интеллекта, которые могут использоваться в обучении начертательной геометрии:

1. Компьютерное зрение. С помощью алгоритмов обработки изображений и компьютерного зрения искусственный интеллект может анализировать рисунки и диаграммы, созданные учащимися при изучении начертательной геометрии. Он может распознавать геометрические фигуры, определять их параметры и взаимное расположение. Это помогает обучающимся получать обратную связь о правильности выполнения заданий. Например, приложения Geometry Pad и GeoGebra (доступны на iOS и Android) – это комплексные образовательные приложения, которые используют компьютерное зрение для обучения начертательной геометрии и решения связанных с ней задач [2].

2. Компьютерное моделирование. Искусственный интеллект может создавать трехмерные модели геометрических фигур и объектов. Например, системы CAD (Computer-Aided Design – компьютерное проектирование) хоть и не являются прямыми примерами искусственного интеллекта (ИИ) в своей классической форме, однако могут использовать некоторые методы и техники, которые связаны с ИИ (приложения AutoCAD, SolidWorks, Компас 3D, Autodesk Inventor, Rhino, SketchUp) [3]. Например, некоторые системы CAD могут использовать алгоритмы оптимизации для автоматического создания оптимальных вариантов деталей или структур. Эти алгоритмы могут использовать эволюционные методы, генетические алгоритмы или алгоритмы машинного обучения для оптимизации параметров проектируемых объектов.

3. Генерация заданий. Искусственный интеллект может генерировать разнообразные задания по начертательной геометрии, учитывая уровень знаний и способности обучающегося [4]. Он может адаптировать задания, чтобы подходить к индивидуальным потребностям каждого учащегося и обеспечивать оптимальное обучение. В качестве примера можно привести такие платформы как GeoGebra, Smartick, а также любые чат-боты, работающие на основе искусственного интеллекта (например, Chat GPT, Чат-бот Яндекса).

Такие чат-боты, помимо генерации заданий, могут также выступать в роли интеллектуальных ассистентов: объяснять ученикам геометрические понятия и правила, помогать в решении задач, проверять правильность ответов, составлять персонализированные программы обучения.

На основании этого можно выделить основные преимущества применения искусственного интеллекта в обучении начертательной геометрии:

1. Персонализация обучения. Искусственный интеллект может создать индивидуальные планы обучения, учитывая индивидуальные потребности и способности.

2. Интерактивная визуализация. Одна из возможностей искусственного интеллекта – создание интерактивных визуализаций и симуляций, которые помогают обучающимся визуализировать геометрические понятия и взаимодействовать с ними [3].

3. Наличие обратной связи. С помощью, например, чат-ботов можно предоставить учащимся мгновенную обратную связь и позволить выполнить работу над ошибками при решении задач начертательной геометрии.

Однако, есть и существенные недостатки:

1. Ограниченное взаимодействие с педагогом. Искусственный интеллект может обеспечивать множество полезных функций, но в некоторых случаях может быть сложно заменить взаимодействие с педагогом, который может предложить дополнительную поддержку, объяснить сложные концепции и ответить на вопросы.

2. Ограничения распознавания изображений. Распознавание и анализ изображений являются важными задачами в использовании искусственного интеллекта для обучения начертательной геометрии [7]. Однако, иногда алгоритмы компьютерного зрения могут иметь ограничения и трудности в правильной идентификации и анализе сложных геометрических фигур или при плохом качестве фотографий работ.

3. Ограниченность задач. Пока искусственный интеллект демонстрирует большой потенциал в обучении начертательной геометрии, он все же ограничен в способности адаптироваться к различным контекстам и задачам. Поэтому важно разрабатывать системы, которые способны учитывать изменчивость и многообразие геометрических ситуаций и предоставлять соответствующую обратную связь и поддержку.

Исследование, связанное с применением искусственного интеллекта в обучении начертательной геометрии, очень значимо для педагогической практики. Во-первых, такие исследования могут значительно улучшить качество образования в этой области, помогая учащимся лучше овладеть навыками начертательной геометрии и развить абстрактное мышление. Во-вторых, применение искусственного интеллекта может сделать образовательный процесс более интерактивным и захватывающим для учащихся. Использование компьютерных программ и чат-ботов позволяет создавать учебные сценарии, в которых учащиеся могут взаимодействовать с геометрическими объектами в визуализированной форме [6].

Таким образом, применение искусственного интеллекта в обучении начертательной геометрии имеет большой потенциал для улучшения качества образования и обучения. Дальнейшие исследования и разработки в этой области могут продемонстрировать новые возможности и привести к разработке инновационных методов и технологий, способствующих развитию геометрического мышления у обучающихся.

#### **Список литературы:**

1. Bichsel, J. Artificial intelligence and geometry learning: a literature review / J. Bichsel, T. Freeman, K. Yamamoto // Educational Technology Research and Development. – 2019. – № 67(4). – P. 1027-1052.
2. Clark-Wilson, A., Hoyles, C., & Newman, M. (2019). How can dynamic geometry software support geometric reasoning and proof / A. Clark-Wilson, C. Hoyles, M. Newman // Educational Studies in Mathematics. – 2019. – № 101(2). – P. 139-166.
3. Mannion, J. A constructivist geometry approach: changing students' mathematical image through ICT use / J. Mannion // Research Papers in Education. – 2018. – № 33(4). – P. 483-504.
4. Котлярова, И. О. Технологии искусственного интеллекта в образовании / И. О. Котлярова // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование. Педагогические науки. – 2022. – №3. – С. 69-82.
5. Леонтьев, В. Н. Искусственный интеллект: теория и практика / В. Н. Леонтьев // Инновации. Наука. Образование. – 2021. – № 32. – С. 478-484.
6. Седых, Н. В. Проблемы и перспективы развития технологии искусственного интеллекта / Н. В. Седых, И. П. Фоканов // Естественно-гуманитарные исследования. – 2022. – №44 (6). – С. 266-267.
7. Шабека, Л. С. Оптимизация компьютерного и традиционного при изучении инженерной графики / Л. С. Шабека // Инновационные технологии в инженерной

графике. Проблемы и перспективы : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Брест, 21–22 марта 2013 года. – Брест : БрГТУ, 2013. – С. 99–101.

8. Кордюков, А. В. Использование методов искусственного интеллекта для построения математической модели детали с целью дальнейшего технологического проектирования / А. В. Кордюков // Известия МГТУ. – 2014. – №1 (19). – С. 117-122.