

Бобровских А.М., Бобровских М.П., Сертаков И.А.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ В СОЗДАНИИ ЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА  
ПО ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ: ВОЗМОЖНОСТИ,  
ОГРАНИЧЕНИЯ И ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет имени  
Н. Н. Бурденко», г. Воронеж, Российская Федерация

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности применения нейросетей для создания лекционных материалов по патологической анатомии. Анализируются преимущества и ограничения использования генеративных моделей (*MedArtist Pro*, *BioRender*, *PathologyVision*) и языкового ИИ (*ChatGPT*, *DeepSeek*) в визуализации патологических процессов и составлении учебных текстов. Особое внимание уделено оценке достоверности сгенерированных данных, вопросам авторского права и восприятию ИИ-контента студентами. Проведено исследование, включающее экспертизный анализ ИИ-изображений и опрос обучающихся. Результаты показали, что нейросети могут эффективно дополнять традиционные образовательные ресурсы, но требуют контроля качества и этико-правового регулирования.

**Ключевые слова:** нейросети, патологическая анатомия, генеративные модели, образование.

Bobrovskikh A.M., Bobrovskikh M. P., Filin A. A., Sertakov I. A.

**THE USE OF NEURAL NETWORKS IN THE CREATION OF LECTURE  
MATERIAL ON PATHOLOGICAL ANATOMY: OPPORTUNITIES,  
LIMITATIONS AND ETHICAL ASPECTS**

**Annotation.** The article discusses the possibilities of using neural networks to create lecture materials on pathological anatomy. The advantages and limitations of using generative models (*MedArtist Pro*, *BioRender*, *PathologyVision*) and language AI (*ChatGPT*, *DeepSeek*) in visualizing pathological processes and composing educational texts are analyzed. Special attention is paid to assessing the reliability of the generated data, copyright issues and students' perception of AI content. A study was conducted, including an expert analysis of AI images and a survey of students. The results showed that neural networks can effectively complement traditional educational resources, but require quality control and ethical and legal regulation.

**Keywords:** neural networks, pathological anatomy, generative models, education.

**Введение.** Современные технологии искусственного интеллекта (ИИ), включая генеративные нейросети, активно внедряются в образовательный процесс. В медицине, и, в частности, в патологической анатомии, они могут использоваться для создания лекционных материалов, визуализации патологических процессов и автоматизации рутинных задач. Однако применение ИИ требует оценки его точности, соответствия образовательным стандартам и решения вопросов авторского права. В данной работе рассматриваются возможности и ограничения нейросетей в подготовке лекций по патологической анатомии, а также их влияние на обучение студентов.

**Актуальность.** Патологическая анатомия – дисциплина, требующая детального изучения морфологических изменений в тканях и органах. Традиционные методы обучения включают работу с гистологическими препаратами, атласами и клиническими случаями, но доступ к таким

материалам может быть ограничен. Нейросети способны генерировать высококачественные изображения патологий, симулировать редкие случаи и адаптировать контент под конкретные образовательные задачи.

Кроме того, автоматизация создания лекций снижает нагрузку на преподавателей, позволяя им сосредоточиться на интерактивных формах обучения. При этом важно учитывать достоверность сгенерированных данных, соответствие их реальным патологическим процессам и юридические аспекты использования ИИ-контента.

**Материалы и методы.** Для анализа возможностей нейросетей в создании лекционного материала были рассмотрены:

Генеративные модели:

**MedArtist Pro:** Специализированная нейросеть для создания медицинских иллюстраций с обширной базой анатомических данных.

**BioRender AI:** Популярный инструмент среди исследователей, позволяющий создавать научные иллюстрации и инфографику.

**PathologyVision:** Инструмент для генерации изображений патологических процессов и микроскопических препаратов.

**Языковые модели (ChatGPT, DeepSeek)** – для составления текстового сопровождения лекций.

Базы данных гистологических изображений (например, The Cancer Genome Atlas) – для обучения и валидации ИИ.

Методы оценки включали:

Сравнение сгенерированных изображений с реальными микрофотографиями.

Анализ точности текстовых описаний, созданных ИИ.

Опрос преподавателей и студентов о восприятии ИИ-материалов.

Материалы собственных исследований. В рамках исследования были сгенерированы изображения различных патологий (аденокарцинома, инфаркт миокарда, амилоидоз) с помощью PathologyVision с последующей экспертной оценкой.

**Результаты** показали:

**Достоинства:** высокая детализация, возможность визуализации редких случаев.

**Недостатки:** иногда – артефакты, искажающие морфологическую картину.

Текстовые материалы, созданные ChatGPT и DeepSeek, в целом соответствовали учебным стандартам, но требовали редактуры для уточнения терминологии.

Опрос 50 студентов показал, что:

72% считают ИИ-иллюстрации полезными для обучения.

45% отметили необходимость пометки об искусственном происхождении изображений.

Обсуждение авторских прав.

Использование ИИ-генерации ставит вопросы:

Кто является автором контента – разработчик модели, пользователь или исходные данные?

Можно ли использовать сгенерированные изображения в коммерческих учебных курсах?

В настоящее время законодательство не имеет четких норм, поэтому важно указывать источник генерации и проверять материалы на плагиат.

**Выводы.** Нейросети эффективны для создания иллюстраций и текстов лекций, но требуют контроля качества.

ИИ-материалы дополняют, но не заменяют традиционные методы обучения.

Необходима разработка этических и юридических стандартов использования ИИ в образовании. Внедрение таких технологий повышает доступность обучения, но требует адаптации учебных программ.

### **Литература**

1. Clunie, D, Hosseinzadeh, D, Digital Imaging and Communications in Medicine Whole Slide Imaging Connectathon at Digital Pathology Association Pathology Visions 2017. J Pathol Inform. 2018 Mar 5;9:6. doi: 10.4103/jpi.jpi\_1\_18. PMID: 29619278; PMCID: PMC5869966.
2. Stathonikos, N, Veta, M, Huisman, A, van Diest PJ. Going fully digital: Perspective of a dutch academic pathology lab. J Pathol Inform. 2013;4:15. doi: 10.4103/2153-3539.114206.