

им увидеть практическое значение анатомических знаний в их повседневной работе.

Эффективное обучение анатомии способствует снижению количества врачебных ошибок, улучшает качество хирургических вмешательств и повышает безопасность пациентов.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ DEEPSEEK ПРИ ИЗУЧЕНИИ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Гаджиева Ф. Г.

Гродненский государственный медицинский университет
Республика Беларусь, г. Гродно

Цифровые технологии и искусственный интеллект (ИИ) определены в качестве одного из приоритетных направлений научной, научно-технической и инновационной сфер деятельности на 2026-2030 годы, позволяющие в среднесрочной перспективе обеспечить актуальные результаты в наукоемких и высокотехнологичных секторах экономики, конкурентные преимущества и технологическую безопасность Республики Беларусь [1]. Благодаря выдающимся успехам в области ИИ и огромному потенциалу приложений в этой области за прошедшие пять лет технологии ИИ вышли на первые полосы общественных дискуссий, в том числе на уровне ООН. Во многих странах ИИ активно используется в повседневной жизни: от персональных помощников в смартфонах до чат-ботов и службы поддержки клиентов; от рекомендаций развлечений до прогнозирования преступлений; от распознавания лиц до постановки медицинских диагнозов. Внедрение технологий ИИ в образование направлено на реализацию одной из целей устойчивого развития, в частности: обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех. При этом технологии ИИ все чаще применяются для содействия предоставлению образовательных услуг и поддержки управления образованием [2].

DeepSeek – это нейросеть, разработанная одноименной китайской компанией, которая в 2024 году взбудоражила мировое сообщество экспертов в сфере ИИ, обрушив акции многих компаний [3]. В отличие от большинства остальных решений, представленных на рынке (например, ChatGPT, YouChat, Bard, Chatsonic, YandexGPT, GigaChat), ее преимущество заключается в том, что пользователям она доступна абсолютно бесплатно практически без ограничений по количеству и тематике запросов [4]. Сервис не требует оформлять подписку, адаптируется под конкретного пользователя, может

генерировать контент на разных языках. В отличие от того же ChatGPT, DeepSeek строится на архитектуре "mixture of experts". Ее суть заключается в том, чтобы обрабатывать данные отдельно, применяя ту или иную экспертизу только в соответствующей области. В связи с этим применение данного интеллектуального чат-бота в медицинском вузе является перспективным и актуальным.

DeepSeek можно интегрировать в учебный процесс для повышения эффективности изучения фундаментальных и клинических дисциплин.

Анатомия человека требует от студентов освоения сложных структур, пространственных взаимоотношений и клинических взаимосвязей. Традиционные методы, такие как препарирование трупов, учебники и лекции, остаются важными, но искусственный интеллект (ИИ) революционизирует подход к изучению анатомии. Инструменты на основе ИИ повышают вовлеченность, персонализацию и эффективность, делая обучение более интерактивным и доступным.

Среди перспективных направлений применения при изучении анатомии человека можно выделить следующие: поддержка обучающегося при освоении тем учебной программы; подготовка к итоговым занятиям и экзамену; помощь в научно-исследовательской работе; интеграция с системой управления обучением Moodle.

Поддержка обучающегося при освоении тем учебной программы

DeepSeek может интегрироваться с платформами по типу Complete Anatomy или BioDigital позволяя студенту-медику использовать интерактивные 3D-модели и виртуальное препарирование с персональным сопровождением при изучении сложных анатомических структур (иннервация и кровоснабжение органов, топография конечностей, система желудочков головного мозга, строение базальных ядер и др.). Сервис позволяет получать пояснения на русском или английском языках (актуально для факультета иностранных студентов), в том числе по вопросам рентгеноанатомии. Примерами студенческих запросов могут быть: «Как отличить аорту от пищевода на обзорной рентгенограмме грудной клетки в прямой проекции?», «Какие мышцы иннервируются срединным нервом?». DeepSeek даст развернутый ответ с визуализацией (если подключен к 3D-базам).

Подготовка к итоговым занятиям и экзамену

Здесь нейросеть открывает возможности для генерации тестов и заданий по всем темам анатомии человека. Положительной стороной данного инструмента является то, что возможно создание индивидуальных заданий по темам или совокупности тем на основе конкретной литературы (может быть загружена в виде документов doc и pdf). При этом типы заданий включают в себя как стандартные тесты закрытого и открытого типа (например, «Какая артерия кровоснабжает поджелудочную железу»), так и анатомические задачи для разбора на практических занятиях.

Для студента это возможность разбирать ошибки в случае, если ответы на задачи они пишут в чат нейросети, а сервис их проверяет на точность и полноту ответа, указывает на неточности и неправильные факты, а также по запросу

создает индивидуальные задания для проработки пробелов конкретных тем или разделов анатомии человека.

Помощь в научно-исследовательской работе. DeepSeek умеет искать актуальные статьи в PubMed, Scopus, делать краткие выжимки на русском/английском языках, помогает в написании реферативных работ. Нейросеть может подсказать методы статистической обработки данных, а также помочь интерпретировать результаты научных исследований.

Интеграция с системой управления обучением Moodle. Варианты интеграции могут проходить через LTI (Learning Tools Interoperability) и добавление DeepSeek как внешнего инструмента; либо за счет создания HTML-блока в Moodle и кода виджета DeepSeek, либо создания чат-бот ассистента в каждом ЭУМК платформы. При этом необходимо участие программистов с ключами доступа к Moodle, а также возможности настройки работы AI-сервиса для конкретного курса для дисциплины анатомия человека. Интеграция нейросети и Moodle для преподавателей создает возможность автоматической генерации тестов (формат GIFT или XML), проверки ответов (через задание "Online текст" с AI-проверкой), а также автоматизированного анализа успеваемости с генерацией персонализированных рекомендаций (автоматическая рассылка материалов через Moodle). Для студентов – Виртуальный тьютор в каждом курсе (Кнопка "Спросить AI" рядом с учебными материалами), интерактивные сценарии (DeepSeek + H5P-контент в Moodle), автоматические подсказки (при неправильном ответе в тесте – объяснение от DeepSeek).

ИИ трансформирует обучение анатомии, делая его более интерактивным, эффективным и ориентированным на студента. DeepSeek может стать "цифровым ассистентом" для студентов и преподавателей медицинских университетов при изучении анатомии человека, упрощая изучение сложных тем, подготовку к итоговым занятиям и экзаменам. Интеграция DeepSeek с Moodle создает персонализированную среду обучения, а доступ нейросети к PubMed и Scopus выводит проведение научно-исследовательской работы на новый уровень. Медицинским вузам следует интегрировать ИИ-инструменты вместе с традиционными методами, чтобы подготовить преподавателей вузов и будущих врачей к технологичному образованию и здравоохранению.

Список литературы

1. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2026–2030 годы [Электронный ресурс] : Указ Президента Респ. Беларусь, 01 апр. 2025 г., № 135 : // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь, 02.04.2025, 1/21893. – Режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-135-ot-1-aprela-2025-g/>. – Дата доступа: 03.04.2025.

2. Технологии искусственного интеллекта в образовании. Руководство для лиц, ответственных за формирование политики [Электронный ресурс] // ИИТО ЮНЕСКО. – Режим доступа: https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000382446&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_f078fdc6-b110-4e41-a98b-37a06fd2c346%3F_%3D382446rus.pdf&locale=ru&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000382446/PDF/382446rus.pdf#660_22_ED_AI%20in%20education_IN_T_R.indd%3A.57535%3A1258/. – Дата доступа: 03.04.2025.

3. A shocking Chinese AI advancement called DeepSeek is sending US stocks plunging [Электронный ресурс] // CNN. – Режим доступа: <https://edition.cnn.com/2025/01/27/tech/deepseek-stocks-ai-china/index.html>. – Дата доступа: 02.04.2025.

4. Pego, G. Э. Использование технологий искусственного интеллекта для решения проблемы индивидуализации образования / Г. Э. Pego, E. B. Pego // StudArctic Forum. – Т. 9, № 1. – 2024. – С. 87 – 94.

ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА МОРФОЛОГИЮ ПЛЮСНЕВЫХ КОСТЕЙ СТОПЫ ЧЕЛОВЕКА

Гришковец П. В., Дорохович Г. П.

Белорусский государственный медицинский университет
Республика Беларусь, г. Минск

Актуальность. Актуальность изучения строения коротких трубчатых костей стоп обусловлена высокой распространенностью их патологии среди населения Республики Беларусь. У 80% людей встречаются изменения плюсневых костей и фаланг пальцев [4]. Стопа человека – уникальный орган опоры и локомоции. В связи с вертикальным положением человека она несёт на себе тяжесть всего тела, что приводит к особому морфологическому строению. Она приобрела форму свода, амортизирующего толчки и сотрясения при беге и ходьбе. Кроме того, стопа несёт балансирующую и сенсорную функцию, испытывает огромную статическую и динамическую нагрузки. На состояние стопы оказывает влияние уровень физической активности, профессиональная деятельность, общее состояние здоровья, даже обувь, которую носит человек.

Цель. Выявить особенности строения плюсневых костей и фаланг пальцев стопы взрослого человека, возникающие вследствие усиленной на неё нагрузки.

Задачи:

1. Определение круга обследуемых лиц.
2. Исследование рентгенограмм в прямой подошвенной проекции стоп.
3. Сопоставление полученных данных с “контрольной” группой.
4. Установление закономерностей по типу: “Профессия – изменение”.

Материалы и методы. Изучено 43 рентгеновских снимка взрослых людей, профессия которых обуславливает усиленную нагрузку на стопы: работниц лёгкой промышленности (швей-мотористки 11 человек), водителей автобусов и грузовиков (по 6 человек), артистов балета (мужчин 12, женщин 8). Эти исследованные входили в опытную группу. Возраст рабочих от 20 до 53 лет; танцоры балета в возрасте от 18 до 37 лет. Стаж работы у всех