

Нарушение функционального состояния печени определяли с помощью прогностической системы критериев, предложенной Charles G. Child и Richard N. Pugh (1964 г.). Пациенты были разделены на 3 группы согласно степени тяжести ЦП. К классу «А» были отнесены 17 (32,0%) пациентов, классу «В» – 26 (49,0%), к классу «С» – 10 (19,0%) пациентов. Определение степени тяжести ЦП по классификации Child-Pugh является важным показателем в определении печеночно-клеточной недостаточности и оценке риска развития ОК из ВРВ пищевода. Известно то, что отмечается прямая сильная корреляция групп пациентов с ЦП с размерами ВРВ их пищевода, наличием «красных пятен» в последнем. Выживаемость среди пациентов класса «А» в течение одного года составляет 100,0%, а в период от трех до пяти лет – 85,0%. Класса тяжести «В» в течение года – 80,0%, в период от трех до пяти лет – около 56,0%. Годичная выживаемость при классе тяжести «С» составила – 45%, в течение двух последующих лет – около 35,0%.

Выводы

Полученные результаты исследования прямо указывают на то, что пациенты с циррозом печени характеризуются палитрой клинически значимых осложнений, к которым следует относить печеночную энцефалопатию, асцит, гепатоцеллюлярную карциному, острое кровотечение из варикозно-расширенных вен пищевода. Острое кровотечение из вен пищевода, которое прямо угрожает жизни пациентов с циррозом, было отмечено у 47,1% исследуемых, а выживаемость в течение первого года после кровотечения из расширенных вен составляет 88,0%. Таким образом, регулярное мониторинговое состояние пациентов с циррозом, диспансеризация групп риска, раннее выявление осложнений и их своевременное лечение могут значительно улучшить качество жизни и увеличить продолжительность жизни пациентов с циррозом, что положительно скажется на экономическом развитии Республики Беларусь.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕАТУРЫ

1. Руководство по хроническому гепатиту В: профилактика, помощь и лечение, март 2015 г. / ВОЗ. – Женева: ВОЗ, 2015. – 15 с.
2. Здравоохранение в Республике Беларусь [Электронное издание]: офиц. стат. сб. за 2019 г. – Минск: ГУ РНПЦ МТ, 2019. – 257 с.: табл.
3. *Гарелик, П. В.* Хирургические аспекты коррекции портальной гипертензии : монография / П. В. Гарелик, Э. В. Могилевец. – М-во образования Респ. Беларусь, УО «Гродн. гос. мед. ун-т». – Гродно : ГрГМУ, 2015. – 328 с.

УДК 617:[378.6.091.33:004]

В. С. Иванов

Научный руководитель: профессор А. А. Литвин

Учреждение образования

«Гомельский государственный медицинский университет»

г. Гомель, Республика Беларусь

ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ПРЕПОДАВАТЕЛЯ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Введение

Современное медицинское образование в настоящее время сталкивается с рядом проблем, связанных с необходимостью обеспечения высокого качества обучения при растущем объеме медицинских знаний. Особенно актуальна задача сохранения и масштабирования компетенций ведущих преподавателей, а также внедрения технологий, способных персонализировать обучение и сделать его более доступным и эффективным [1]. Это особенно важно для таких дисциплин как хирургия, где требуется глубокое понимание теоретического материала и умение применять его на практике [2].

Цифровой двойник преподавателя представляет собой инновационную технологию, объединяющую достижения искусственного интеллекта (ИИ), такие как децентрализованные графы знаний, большие языковые модели и чат-боты [3]. Внедрение цифрового двойника позволяет автоматизировать процесс обучения, повысить его интерактивность и адаптировать под индивидуальные потребности студентов.

Цель

Разработка и внедрение технологии «Цифровой двойник преподавателя медицинского университета» (ЦД) на кафедре хирургических болезней № 3 УО «ГомГМУ».

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры хирургических болезней № 3 УО «ГомГМУ». Основными материалами для разработки и тестирования ЦД преподавателя выступили:

- *Образовательный контент:* лекционные материалы, методические разработки, учебные пособия, тестовые задания и другие ресурсы, предоставленные преподавателями кафедры.

- *Технологические инструменты:* современные программные решения и платформы для создания цифрового двойника, включая:

- ◇ Граф знаний (Knowledge Graph) для структуризации медицинских данных.

- ◇ Блокчейн-технологии для децентрализованного хранения образовательного контента.

- ◇ Большие языковые модели (LLM) для обработки естественного языка и генерации ответов.

- ◇ Чат-бот для интерактивного взаимодействия со студентами.

- ◇ Цифровой двойник преподавателя как интегрированная модель, объединяющая вышеуказанные технологии.

- *Целевая аудитория:* студенты медицинского университета, проходящие обучение на кафедре хирургических болезней № 3.

1 этап: Создание децентрализованного графа знаний (ДГЗ)

Децентрализованный граф знаний (Decentralized Knowledge Graph) представляет собой распределенную систему для хранения и управления знаниями без централизованного контроля. Этот подход обеспечивает повышенную безопасность, прозрачность и отказоустойчивость [4].

Технологии:

Блокчейн для децентрализованного хранения данных, распределенные базы данных для обработки больших объемов информации, семантические веб-технологии для создания графов знаний [<https://cyb.ai/>].

Программное обеспечение:

Блокчейн-платформы: Cosmos SDK, Bostrom, IPFS;

Приложение Cyb.ai, разработанное на базе блокчейна Bostrom.

2 этап: Интеграция технологий

На втором этапе созданный ДГЗ был интегрирован с технологиями больших языковых моделей, цифровых двойников и чат-ботов. Для этого использовались следующие инструменты:

RAG (Retrieval-Augmented Generation) – технология, объединяющая поиск информации (retrieval) и генерацию текста (generation) на основе найденных данных;

DeepSeek R1 – модель машинного обучения для обработки естественного языка (NLP), адаптированная для работы, в том числе, с медицинской терминологией;

AnythingLLM – платформа для создания чат-ботов и интеллектуальных ассистентов [21];

Для реализации RAG-технологии использовались учебные материалы в качестве источника данных. Модель DeepSeek R1 была настроена для работы с медицинской спецификой графа знаний и использовалась для генерации текста на основе найденной информации.

AnythingLLM была установлена на локальном сервере и подключена к RAG-модели для обеспечения интеллектуального взаимодействия с пользователями. Для удобства студентов также был разработан чат-бот для Telegram с использованием Telegram API.

Результаты исследования и их обсуждение

1 этап: Создание графа знаний

На первом этапе был разработан ДГЗ, который стал базовой технологической основой для создания цифрового двойника преподавателя [<https://cyb.ai/@gsmu-by/brain>]. ДГЗ структурирует учебные материалы по дисциплине «Хирургические болезни» в виде узлов (ключевые слова) и ребер (взаимосвязи), что позволяет эффективно систематизировать и предоставлять доступ к информации.

Ключевым преимуществом ДГЗ является возможность поиска данных через три различных способа: графическое представление, строку поиска и прямые ссылки. Примеры доступа к материалам:

- «Acute appendicitis» – [<https://cyb.ai/oracle/ask/1.%20Acute%20appendicitis>];
- «Hernias» – [<https://cyb.ai/oracle/ask/3.%20Hernias>].

Тестирование подтвердило корректность отображения данных и удобство использования ДГЗ. Это решение стало важным шагом в создании цифрового двойника, так как обеспечило надежное хранение и быстрый доступ к структурированным знаниям, необходимым для автоматизации образовательного процесса.

2 этап: Интеграция технологий для формирования цифрового двойника

На втором этапе была реализована интеграция ДГЗ с современными технологиями ИИ, что позволило создать полноценный цифровой двойник преподавателя. В качестве ключевых технологий были использованы: LM Studio – платформа, на которой можно развернуть обученные большие языковые модели (БЯМ) на персональном компьютере (локальном сервере); БЯМ DeepSeek R1; платформа AnythingLLM.

Проведенные тесты на реальных пользователях позволили оценить эффективность системы и внести улучшения.

Система работает на локальном сервере и демонстрирует высокую эффективность при обработке вопросов и разборе клинических случаев. Цифровой двойник способен анализировать запросы, извлекать данные из предзагруженных учебников, статей и генерировать точные ответы за 2–3 секунды. Точность системы превышает 85%, что делает её пригодной для использования в реальном времени.

Чат-бот, являющийся пользовательским интерфейсом цифрового двойника, доступен через Telegram: [<https://t.me/@Surgery3Bot>] – для иностранных студентов, [https://t.me/Sklifosovsky2_bot] – для русскоязычных студентов. Эти чат-боты обеспечивают удобное взаимодействие студентов с системой, предоставляя мгновенные ответы на вопросы и объяснения сложных медицинских концепций.

Выводы

Созданный «Цифровой двойник преподавателя медицинского университета» представляет собой комплексное решение, объединяющее технологии ИИ – граф знаний, большие языковые модели, чат-бот. Это позволяет улучшить формирование персонализированных образовательных траекторий студентов, масштабировать компетенции ведущих преподавателей.

Разработанная система демонстрирует высокий потенциал для внедрения в учебный процесс медицинских университетов и открывает новые возможности в цифровизации образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Eysenbach, G. The Role of ChatGPT, Generative Language Models, and Artificial Intelligence in Medical Education: A Conversation with ChatGPT and a Call for Papers / G. Eysenbach // JMIR Med Educ. – 2023. – Vol. 9. – P. 46885.
2. Artificial Intelligence in Surgery: Promises and Perils / D. A. Hashimoto, G. Rosman, D. Rus [et al.] // Ann Surg. – 2018. – Vol. 268(1). – P. 70–76.
3. Toofaninejad, E. Utilizing Digital Twins for the Transformation of Medical Education / E. Toofaninejad, S. M. Rezapour, M. Kalantarion // J Adv Med Educ Prof. – 2024. – Vol. 12(2). – P. 132–133.
4. A new technology for medical and surgical data organisation: the WSES-WJES Decentralised Knowledge Graph / A. A. Litvin, S. B. Rumovskaya, B. De Simone [et al.] // World J Emerg Surg. – 2024. – Vol. 19(1). – P. 37.

УДК 617:001.891(100)

В. С. Иванов, И. А. Селиванов, К. Ю. Черняев

*Научные руководители: профессор А. А. Литвин,
ассистент П. Д. Терещенко*

*Учреждение образования
«Гомельский государственный медицинский университет»
г. Гомель, Республика Беларусь*

НАШ ОПЫТ УЧАСТИЯ В МЕЖДУНАРОДНОМ МНОГОЦЕНТРОВОМ ИССЛЕДОВАНИИ «ALLIGATOR»

Введение

Актуальность улучшения оказания экстренной хирургической помощи подтверждается мировой статистикой заболеваемости и летальности от острых хирургических состояний, среди которых острый аппендицит занимает одно из лидирующих мест [1]. Современные подходы к ранней диагностике и хирургическому лечению острого аппендицита требуют комплексного многоцентрового анализа факторов, влияющих на исходы лечения. Международное исследование AlliGatOr (Global Appendicitis Outcomes Study), которое началось в феврале 2025 года, направлено на сбор стандартизированных данных об эффективности диагностики, доступности минимально инвазивных методов лечения и безопасности операций при аппендиците [2]. Это исследование объединяет медицинские учреждения со всего мира с целью формирования рекомендаций по совершенствованию экстренной хирургической помощи как в высокоразвитых, так и в развивающихся странах.

Настоящая статья основана на опыте участия в проекте AlliGatOr и направлена на описание организационных аспектов исследования, особенностей сбора данных и возможностей их применения для улучшения результатов лечения острого аппендицита. Особое внимание уделяется роли международного сотрудничества в решении проблем экстренной хирургии [3].

Цель

Анализ результатов лечения острого аппендицита в рамках участия в международном многоцентровом исследовании AlliGatOr (Global Appendicitis Outcomes Study).

Материал и методы исследования

Исследование проводилось на базе ГУЗ “ГГКБСМП”. В рамках проекта AlliGatOr были проанализированы медицинские стационарные карты пациентов, поступивших в больницу с предположительным диагнозом “острый аппендицит”.