

работку изображений, значительно повышают качество и безопасность венопункции. Они особенно полезны в педиатрической практике, онкологии и экстренной медицине. В дальнейшем развитие компонентной базы, снижение стоимости и интеграция с цифровыми инструментами позволят веноскопам занять значимое место в медицинской технике и стать привычным инструментом в клинической практике.

Литература

1. Коростылева, И. С. Биотехническая система для визуализации вен: разработка и испытания / И. С. Коростылева // Вестник биомедицинской техники. – 2022. – № 3. – С. 50–57.
2. Гаргат, Е. А. Опыт применения инфракрасного визуализатора вен в клинической практике / Е. А. Гаргат // Медицинский вестник. – 2019. – № 4. – С. 33–36.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЛЕЧЕБНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНЫХ РЕШЕНИЙ

Е. В. Сеченева, Н. Р. Моргунов, А. А. Коробов

*Тамбовский государственный технический университет,
Российская Федерация*

Цифровая трансформация здравоохранения с применением искусственного интеллекта и систем поддержки принятия врачебных решений способствует повышению качества диагностики, точности клинических решений и эффективности медицинской помощи.

Ключевые слова: цифровая трансформация, системы поддержки принятия врачебных решений, искусственный интеллект, цифровой двойник, стандартизация, здравоохранение.

DIGITAL TRANSFORMATION OF MEDICAL DIAGNOSTIC AND TREATMENT PROCESSES AND IMPLEMENTATION OF CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS

E. V. Sechenova, N. R. Morgunov, A. A. Korobov

Tambov State Technical University, Russian Federation

Digital transformation of healthcare through artificial intelligence and clinical decision support systems enhances diagnostic quality, decision accuracy, and overall efficiency of medical care.

Keywords: digital transformation, clinical decision support systems, artificial intelligence, digital twin, standardization, healthcare.

Сегодня одним из ключевых векторов развития здравоохранения выступает цифровая трансформация лечебно-диагностической деятельности. Это подразумевает активное внедрение алгоритмов искусственного интеллекта и автоматизацию труда медицинского персонала. Подобные изменения обусловлены появлением новых видов функциональной диагностики, а также тактик лечения, что приводит к росту медицинской информации, что особенно заметно в кардиологии и интенсивной терапии. Помимо этого отмечается появление новых методик выявления заболеваний. В целом врачу-кардиологу приходится принимать во внимание огромное количество факторов, вызванное сложностью сердечно-сосудистой системы – ее многосвязностью, нелинейностью, стохастичностью. Остаются неизученными ряд вопросов, связанных с функционированием сердечно-сосудистой системы, например, элементы регуляции – ее иерархичность, конечная цель и механизмы протекания.

Таким образом, вышеперечисленные факторы обосновывают актуальность цифровизации здравоохранения, особенно в вопросах выполнения рутинных процедур, а также при уточнении и ускорения выбора тактики лечебных процедур.

Цифровая трансформация лечебно-диагностических процессов является одним из ключевых направлений развития современного здравоохранения. Данная тенденция обусловлена постоянным ростом медицинской информации и необходимостью повышения качества клинических решений.

Актуальным становится применение в медицинской практике внедрение СППВР совместно с технологиями нейронных сетей и искусственного интеллекта, что направлено на оптимизацию лечебно-диагностических процессов и повышение эффективности оказания медицинской помощи.

В 2020–2024 гг. были приняты три ключевых документа, определяющих стандартизацию ИИ в здравоохранении [1–3]:

- ГОСТ Р 71671-2024 «Системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта» [1];

- ГОСТ Р 59277-2020 «Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта» [2];

- ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения» [3].

Эти стандарты формируют основу для оценки и внедрения инновационных технологий в медицинскую практику.

Согласно ГОСТ Р 71671-2024, под СППВР понимают программное обеспечение, которое позволяет путем обработки и интерпретации собираемой информации на основе алгоритмов поддерживать принятие врачом решения на всех этапах лечебно-диагностического процесса с целью снижения ошибок и повышения качества медицинской помощи.

ГОСТ Р 59277-2020 впервые в российской практике вводит системную классификацию систем искусственного интеллекта по двенадцати основаниям, включая степень автономности, архитектуру, функции в контуре управления, методы обработки информации и виды деятельности. Согласно стандарту, ИИ определяется как комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать результаты, сопоставимые с интеллектуальной деятельностью человека.

ГОСТ Р 57700.37-2021 определяет цифровой двойник изделия как систему, состоящую из цифровой модели и двусторонних информационных связей с реальным объектом.

В Российской Федерации разработан ряд СППВР, направленных на раннее выявление заболеваний, анализ медицинских изображений, автоматизацию работы с данными пациента, а также помощь в выборе терапии, в том числе подбора лекарственных препаратов [4].

Вместе с этим остается ряд проблем, мешающих повсеместному внедрению СППВР. Отмечается недоверие врачей к системам, представляющих собой «черный ящик» – не представляющих цепочки рассуждений; остаются вопросы к данным, на которых обучается ИИ, входящих в состав СППВР; методики сбора данных при медицинских процедурах не стандартизированы, что приводит к сложности внедрения СППВР в местах, отличные от мест, где она была разработана.

Тем не менее применение СППВР совместно с ИИ позволит приблизиться к созданию цифровых двойников органов и систем, что позволит развивать персона-

лизированный подход в медицине. Дальнейшая работа по совершенствованию СППВР будет во многом связано с созданием математических моделей для задач реализации цифровых двойников, в том числе с применением методов нейронных сетей для описания сложных взаимодействий в органах и системах организма человека.

Литература

1. ГОСТ Р 71671–2024. Системы поддержки принятия врачебных решений с применением искусственного интеллекта.
2. ГОСТ Р 59277–2020. Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта.
3. ГОСТ Р 57700.37–2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения.

СТЕНД ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ПИЛОТИРОВАНИЮ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

И. А. Чупахин, М. С. Демидов, Н. М. Гребенникова

*Тамбовский государственный технический университет,
Российская Федерация*

Рассмотрено инновационное решение ключевой проблемы обучения операторов беспилотных летательных аппаратов – высокого риска повреждения дорогостоящего оборудования и угрозы безопасности. Таким решением является специализированный учебный стенд, который позволяет отрабатывать навыки пилотирования в полностью контролируемой и безопасной среде.

Ключевые слова: стенд для обучения, пилотирование, БПЛА.

UAV PILOTING TRAINING STAND

I. A. Chupakhin, M. S. Demidov, N. M. Grebennikova

Tambov State Technical University, Russian Federation

The article discusses an innovative solution to the key challenge of training unmanned aerial vehicle operators: the high risk of damaging expensive equipment and posing a security threat. This solution is a specialized training stand that allows pilots to practice their skills in a fully controlled and safe environment.

Keywords: training stand, piloting, UAV.

Основная проблема обучения пилотированию дронов – это высокий риск повреждения дорогостоящей техники и угроза безопасности людей и объектов. Каждое практическое занятие чревато аварией. Решением этой проблемы стал специализированный учебный стенд, который кардинально меняет подход к подготовке операторов. Он позволяет отрабатывать ключевые навыки в полностью контролируемой и безопасной виртуальной среде, исключая любые риски.

Конструктивно стенд представляет собой прочную раму, на которой с помощью динамических подвесов закреплен настоящий дрон. Аппарат лишен возможности свободно летать, но все его системы, включая двигатели и пропеллеры, работают в штатном режиме (рис. 1). Обучающийся использует обычный пульт управления, и дрон реагирует на команды так же, как в полете: моторы меняют обороты, корпус наклоняется, но уйти с места он не может [1]. Это создает полный эффект реального пилотирования, включая звук и вибрацию, но без малейшего риска аварии.