ОТЗЫВ

на диссертационную работу докторанта
по образовательной программе «8D07116 Интеллектуальные системы управления»
Тасмурзаева Н. М.
на тему: «Разработка интеллектуальной системы для выявления ишемической болезни сердца на основе Интернета Медицинских Вещей (IoMT) и машинного обучения»

Диссертация докторанта Тасмурзаева Н.М. посвящена разработке интеллектуальной системы для прогнозирования и выявления ишемической болезни сердца с использованием гибридных моделей глубокого обучения и периферийных вычислений (Edge ML). Данная работа соответствует современным приоритетам развития цифровой медицины и задачам внедрения Интернета Медицинских Вещей (IoMT) в систему здравоохранения.

Актуальность темы исследования обоснована необходимостью преодоления ограничений существующих методов анализа медицинских данных, таких как дисбаланс классов, небольшой объем клинических выборок и риск переобучения. Традиционные базовые модели обладают ограниченными возможностями в моделировании сложных нелинейных зависимостей, а передача медицинских данных в облачные хранилища создает риски утечки конфиденциальной информации. Это определяет острую потребность в создании надежных, интерпретируемых и локально развертываемых интеллектуальных систем на базе Edge-устройств.

Целью диссертационной работы является разработка интеллектуальной системы на основе гибридной трансформерной архитектуры и модели для Edge-устройств, в целях повышения точности и эффективности выявления ишемической болезни сердца.

В диссертационной работе получены следующие новые научные результаты:

- Разработан алгоритм выявления ишемической болезни сердца на основе новой гибридной архитектуры (HG-Former), объединяющей иерархическую трансформерную архитектуру и метод Adaptive Sharpness-Aware Minimization (ASAM), что обеспечило эффективное обучение модели в условиях ограниченного набора данных и превосходство над существующими методами классификации ИБС в среднем на 10%.

- Предложена легковесная модель для выявления ишемической болезни сердца на Edge-устройствах, основанная на совместном применении дистилляции знаний и SHAP-анализа. Это позволило сократить количество используемых признаков с 56 до 16 и значительно снизить время задержки инференса при сохранении высокой точности.

Теоретическая значимость работы состоит в формализации гибридной архитектуры, объединяющей внутригрупповое и межгрупповое самовнимание (self-attention) для структурированных клинических данных, а также в теоретическом обосновании применения методов ASAM и дистилляции знаний для сжатия моделей машинного обучения без существенной потери их предсказательной способности.

Практическая значимость работы заключается в создании программно реализованной интеллектуальной системы (Zhurek AI), обеспечивающей локальную (end-to-end) обработку электрокардиографических и клинических данных без передачи в облако. Развернутый на Edge-устройствах пайплайн повышает конфиденциальность, доступность и скорость диагностики в реальных клинических условиях.

Значимость диссертационной работы состоит в том, что совокупность полученных результатов формирует законченную архитектуру высокоточной системы мониторинга и диагностики сердечно-сосудистых заболеваний. Предложенный подход не только повышает точность выявления ИБС, но и обеспечивает прозрачность принятия решений благодаря интеграции SHAP-анализа, что является критически важным для внедрения искусственного интеллекта в медицинскую практику.

Все основные результаты диссертационной работы прошли апробацию и опубликованы в рецензируемых международных изданиях, индексируемых в базе Scopus:

журналах Sensors (Q1), Algorithms (Q1) и Eng (Q2). Отдельные компоненты отражены в изданиях, входящих в перечень КОКСНВО РК. Результаты исследований дополнительно защищены патентом на полезную модель РК № 10281 и авторскими свидетельствами на программы для ЭВМ № 62846 от 09 октября 2025 года и № 63527 от 29 октября 2025 года, а также внедрены в АО «НИИ Кардиологии и внутренних болезней» (акт внедрения № 1079-41-02 от 10 апреля 2026 года).

Объем проведенных исследований и полученные результаты соответствуют критериям, установленным Положением Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан о присуждении ученых степеней.

Автор диссертации Тасмурзаев Нурдаулет Мусаханұлы заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе «8D07116 – Интеллектуальные системы управления».

Диссертация рекомендуется к присуждению степени доктора философии (PhD).

Отечественный научный консультант,
Профессор - исследователь кафедры
искусственного интеллекта и Big Data,
PhD, ассоц.профессор Иманбек Б.Т.

РАСТАЙМЫН
әл-Фараби атындағы ҚазҰУ ғылыми кадрларды
даярлау және аттестаттау басқармасының басшысы
ЗАВЕРЯЮ
Начальник управления подготовки и аттестации
научных кадров КазНУ им. аль-Фараби
Сагымбекова Д.К.
«14» 10 2026 ж./г.

«Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті» КЕАҚ Ғылыми кеңесінің ЕМЕС АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ» NON-PROFIT JOINT-STOCK COMPANY «AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY»
FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY 1934
БИН 990140001154