

К выводам по настоящей работе следует отнести:

1. Необходимость подчинения импортозамещающих проектов единой цели – обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в долгосрочной перспективе, с этой же целью разработать и скорректировать меры поддержки бизнеса в условиях давления со стороны недружественных государств.

2. Потребность в разработке отраслевых и межотраслевых стратегий импортозамещения, где в качестве критерия используется достижение (поддержание) технологического суверенитета, а текущие отраслевые показатели – задают систему ограничений.

Литература:

1. Инновационная экономика: Энциклопедический словарь-справочник / Комков Н.И., Селин В.С., Цукерман В.А. Научный руководитель Ивантер В.В., Суслов В.И.; ИНИ РАН. – М.: МАКС Пресс, 2012. – 544 с.

2. *Комков Н.И., Бондарева Н.Н.* Импортозамещающая стратегия РФ как фактор развития в условиях глобальных вызовов 2017-2019 гг. // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2017. – Т. 8. № 4. – С. 640-656

3. Система «Гарант». Поддержка малого и среднего бизнеса в условиях санкций (аналитическая статья от 17 марта 2022 г. – URL: <https://www.garant.ru/article/1532971/> (дата обращения 20.10.2022)).

4. *Иванов В.В.* «Инновационная парадигма XXI». – М.: Наука, 2015. – 455 с.

DOI: 10.25728/iccss.2022.43.51.053

Рожнов А.В.

Совершенствование комплексных подходов и проблемные вопросы интеллектуализации технологий в сервисах медицинской диагностики

Аннотация: Рассматриваются передовые подходы развития технологий искусственного интеллекта в здравоохранении. На основе комплексного анализа зарубежного опыта обосновываются пути совершенствования методов и средств интеллектуализации. Обсуждаются основные преимущества

и проблемные вопросы технологий машинного обучения в интересах предварительного оценивания эффективности применения новых сервисов медицинской диагностики.

Ключевые слова: медицинская диагностика, машинное обучение, интеллектуализация, обработка данных, сервис

События последних лет оказали важное и бесспорное влияние на пересмотр приоритетов развития и обусловленное становление передовых подходов разработки и эффективного применения новых средств и технологий искусственного интеллекта в *здравоохранении*.

Целевой установкой комплексных исследований является адаптация приёмов *информационно-аналитического моделирования* в интересах, по сути, предварительного оценивания эффективности применения современных сервисов медицинской диагностики.

Разработка элементов таких технологий, *системная интеграция* их компонентов здесь неразрывным образом связаны с дальнейшим совершенствованием комплексных подходов и последовательным выделением проблемных вопросов интеллектуализации технологий в сервисах медицинской диагностики в ходе общего сопоставления с популярными задачами и достижениями *технической диагностики*.

Превалирующей *мотивацией* настоящей работы является стремление поиска путей компенсации ряда складывающихся негативных тенденций и неоднозначных суждений, основанных на оценивании значимости направлений совершенствования методов и средств диагностики с позиций *общей публикационной активности*.

В работе, на основе комплексного анализа зарубежного опыта, обосновываются новые пути совершенствования методов и средств интеллектуализации *в условиях неоднородного информационного ландшафта* данной предметной области. Опорным источником предлагается аудиторский доклад «*Искусственный интеллект в здравоохранении: преимущества и проблемы технологий машинного обучения для медицинской диагностики*» [1]. При этом обсуждаются преимущества и проблемные вопросы технологий *машинного обучения* (ML) в створе интересов предварительного оценивания эффективности применения сервисов медицинской диагностики.

Итак [1], каждодневно, как учитываемые, так и скрывающиеся *медицинские ошибки в диагностике* сказываются на здоровье многих миллионов людей и обходятся в крупные для бюджетов различных

уровней денежные суммы. В числе прочих мер считается, что ML-технологии могут, прежде всего, выявить скрытые или сложные закономерности в *диагностических данных* для раннего выявления заболеваний и улучшения известных методов лечения в перспективе.

Но, а приоритетом возможно полагать раскрытие собственно таких технологий и наборов их компонентов, которые формируются и используются к настоящему времени, включая именно те, которые совершенствуются, повышая точность при обработке *новых данных*. Очевидно, что внедрение подобных технологий сопряжено, прежде всего, с такими трудностями, как необходимость демонстрировать реальную производительность *в различных клинических условиях*.

Так, к примеру, в США доступно несколько распространённых ML-технологий, широко используемых в процессе медицинской диагностики [1]. Полученные *преимущества* включают более раннее выявление заболеваний, отчасти более последовательный анализ медицинских данных и расширение доступа к видам медицинской помощи, особенно для малообеспеченных слоёв населения. В частности, было определено множество технологий на базе ML для пяти выбранных заболеваний, в их числе – некоторые виды рака, диабетическая ретинопатия, болезнь Альцгеймера, болезни сердца и COVID-19, – причём большинство технологий использует только данные изображений, таких как рентген или *магнитно-резонансная томография* (МРТ). Однако эти технологии ML по-прежнему, как правило, в целом всё ещё не получили широкого распространения.

Несомненно [1], и государственные, и частные инициативы во многом сориентированы на достижение и расширение возможностей медицинских диагностических технологий на базе ML. Кроме того, были выделены три более широких новых подхода ML-диагностики: *автономный, адаптивный и ориентированный на потребителя*, – которые можно применять для диагностики различных заболеваний. И не вызывает сомнения, что эти достижения позволят расширить возможности медицинских работников и улучшить качество лечения пациентов, но также имеют и определённые *ограничения*. Например, *адаптивные технологии* могут повысить точность за счёт включения дополнительных данных для самообновления, но автоматическое включение неоднородных данных низкого качества может привести к несогласованности и снижению производительности алгоритмов.

Расширение спектра адаптивных алгоритмов *интеллектуальной обработки данных* в полном объёме не разбирается в рамках данной работы и требует отдельного и более пристального рассмотрения.

Однако, прежде всего, следует отметить некоторые *проблемные вопросы*, существенно влияющие на эффективность разработки и внедрения ML для медицинской диагностики в нынешних условиях:

- приоритетное удовлетворение *клинических потребностей*, таких как разработка технологий, которые интегрируются в клинические рабочие процессы с наименьшими модификациями и издержками;

- беспристрастная демонстрация реальной *производительности* в различных клинических условиях и в скрупулёзных исследованиях;

- *опережающее в принципе* устранение множественных пробелов в действующем законодательстве, например, предоставление чётких *методических указаний* при разработке адаптивных алгоритмов.

Указанные проблемы затрагивают различные заинтересованные стороны, включая как разработчиков технологий, поставщиков медицинских услуг, так и собственно пациентов, и могут замедлить эффективные разработку и внедрение этих технологий и *сервисов*.

Следует отметить особо, что было представлено три основных варианта *технической политики*, которые могут помочь решить эти проблемы или расширить преимущества технологий диагностики на базе ML. Сформированные предложения определяют возможные действия, к примеру, законодателей, федеральных и региональных властей и органов местного самоуправления, а также акторов научно-исследовательских учреждений, отраслей промышленности.

Таким образом, данное многоаспектное исследование передовых достижений средств и технологий искусственного интеллекта в здравоохранении, под которыми подразумеваются преимущественно интеграционные компоненты интеллектуальной обработки данных, в рамках комплексных исследований востребовано при адаптации известных приёмов информационно-аналитического моделирования и в ходе приводимого предварительного оценивания эффективности применения современных сервисов медицинской ML-диагностики. В свою очередь, дальнейшее совершенствование комплексных подходов будет способствовать выявлению проблемных вопросов

интеллектуализации технологий на различных этапах формирования и применения в современных сервисах медицинской диагностики.

Кроме того [2-7], в указанном списке основных использованных источников более детально рассматриваются различные аспекты развития интеграционных компонентов искусственного интеллекта, особенности защиты интеллектуальной собственности сложных систем с достоверными признаками искусственного интеллекта, применения трансмедиа технологий обработки и представления данных медицинской информатики при реализации новых сервисов. Наряду с указанным в [5-7], может представлять интерес исследовательская активность и её анализ в сфере интеллектуальной обработки данных, которые позволяют детализировать данную тематику с междисциплинарных позиций.

Автор считает своим приятным долгом выразить благодарность коллегам (лаборатории), принявшим непосредственное участие в предварительном обсуждении ряда частных вопросов этого доклада, касающихся специфики управления безопасностью новых сервисов.

Комплексные исследования были выполнены при частичной поддержке РФФИ, проект 19-29-09030_мк «Разработка и исследование алгоритмов выделения и распознавания объектов в видеопоследовательностях на базе специализированных мобильных устройств»

Литература:

1. GAO Issues Report on Artificial Intelligence in Health Care. JDS. Nov. 21, 2022. – URL: <https://www.jdsupra.com/legalnews/gao-issues-report-on-artificial-8112443/> (дата обращения 15.10.2022).

2. Рожнов А.В. Конвергенция технологий управления автономными системами в контексте развития интеграционных компонентов искусственного интеллекта // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2017. – Т. 13. № 3 (приложение к журналу). – С. 52-64.

3. Рожнов А.В. Технологический разрыв в сфере новых технологий и особенности защиты интеллектуальной собственности – систем с достоверными признаками искусственного интеллекта / Материалы 28-й Международной научной конференции «Проблемы управления безопасностью сложных систем». – М.: ИПУ РАН, 2020. – С. 124-129.

4. *Рожнов А.В.* Применение трансмедиа технологий обработки и представления данных медицинской информатики при реализации новых сервисов / Тезисы 19-й Всероссийской научной конференции «Нейрокомпьютеры и их применение». – М.: МГППУ, 2021. – С. 149-151.

5. *Рожнов А.В.* Исследование потенциала управления траекторией полёта ЛА посредством системы, использующей сеть живых нейронов коры головного мозга / Тезисы 20-й Всероссийской научной конференции «Нейрокомпьютеры и их применение». – М.: МГППУ, 2022. – С. 159-160.

6. *Andrey V. Lychev, Aleksei V. Rozhnov & Igor A. Lobanov.* An Investigation of Research Activities in Intelligent Data Processing Using Data Envelopment Analysis // Intelligent Systems Reference Library. – 2020. – Vol. 182, Computer Vision in Control Systems – 6: Advances in Practical Applications. – P. 127-140. DOI: 10.1007/978-3-030-39177-5_10

7. *Aleksei V. Rozhnov, Andrey V. Lychev & Igor A. Lobanov.* Hybrid Optimization Modeling Framework for Research Activities in Intelligent Data Processing // Intelligent Systems Reference Library. – 2020. – Vol. 182, Computer Vision in Control Systems – 6: Advances in Practical Applications. – P. 141-152. DOI: 10.1007/978-3-030-39177-5_11

DOI: 10.25728/iccss.2022.26.47.054

Карпов С.Ю.

Прогнозирование оптимальной территории обслуживания с использованием геоинформационного моделирования

Аннотация: В работе рассматриваются вопросы, связанные с прогнозированием территории обслуживания органов правопорядка, основной деятельностью которых является расследование пожаров. Предложен алгоритм определения оптимальных границ обслуживания методом геоинформационного моделирования. Описаны основные критерии и исходные данные при определении оптимальных территорий обслуживания. Предложено использование экспериментально-аналитического метода при сборе