

Исследование технологических требований для внедрения ИИ в учреждения здравоохранения Москвы

Требования к аппаратному обеспечению

Для эффективного внедрения ИИ в учреждения здравоохранения Москвы необходима следующая аппаратная инфраструктура:

а) Процессоры (CPU/GPUs/TPUs).

Для обработки больших объемов данных и выполнения сложных вычислений потребуется мощное оборудование. Рекомендуется использовать графические процессоры (GPUs) для задач машинного обучения и обработки изображений, а также тензорные процессоры (TPUs) для ускорения работы нейронных сетей.

б) Память (RAM).

Объем оперативной памяти должен быть достаточным для обработки больших наборов данных. Рекомендуется не менее 64 ГБ RAM для серверов, работающих с ИИ.

в) Хранилище. Необходимо обеспечить высокоскоростное хранилище данных (например, SSD) с объемом не менее нескольких терабайт для хранения медицинских изображений и других данных.

г) Сетевые возможности.

Высокоскоростные сетевые соединения (например, 10 Гбит/с Ethernet) необходимы для быстрой передачи данных между серверами и рабочими станциями.

д) Специализированное оборудование.

В зависимости от задач могут потребоваться специализированные устройства, такие как сканеры для медицинских изображений или устройства для сбора данных с сенсоров.

Программное обеспечение

Для реализации ИИ в здравоохранении потребуются следующие программные средства:

а) Языки программирования.

Наиболее распространенными языками для разработки ИИ являются Python и R, благодаря их богатым библиотекам для анализа данных и машинного обучения (например, TensorFlow, PyTorch, scikit-learn).

б) Среды разработки.

Рекомендуется использовать интегрированные среды разработки (IDE) такие как Jupyter Notebook для прототипирования и разработки, а также PyCharm для более сложных проектов.

в) Программное обеспечение для обработки данных.

Необходимы инструменты для обработки и анализа данных, такие как Apache Spark или Hadoop, для работы с большими данными.

Информация о медицинских изделиях с использованием технологий ИИ

Медицинские изделия, разработанные с использованием технологий искусственного интеллекта, должны соответствовать ряду критических требований и стандартов. Вот основные моменты, касающиеся таких изделий:

1. Регистрационное удостоверение.

Медицинское изделие должно иметь действующее регистрационное удостоверение, подтверждающее его статус как медицинского изделия с использованием технологий ИИ. Это удостоверение гарантирует, что продукт прошел необходимые проверки и соответствует установленным стандартам безопасности и эффективности.

2. Разработка российской компанией.

Важно, чтобы медицинское изделие с использованием технологий ИИ было разработано российской компанией. Это может способствовать соблюдению местных регуляторных требований и стандартов.

3. Регистрация программного обеспечения.

Программное обеспечение, используемое в медицинском изделии, должно быть зарегистрировано в реестре Российского программного обеспечения (<https://reestr.digital.gov.ru/>). Это подтверждает легальность и соответствие программного обеспечения установленным требованиям.

4. Направленность на здоровье.

Медицинские изделия с использованием технологий ИИ должны быть ориентированы на выявление заболеваемости и снижение смертности от серьезных заболеваний, таких как онкологические и сердечно-сосудистые заболевания. Они должны использоваться в рамках первичной медико-санитарной помощи, включая массовые профилактические осмотры и скрининговые исследования.

Эти аспекты являются критически важными для обеспечения безопасности и эффективности медицинских изделий, использующих технологии ИИ, и их успешного внедрения в систему здравоохранения.

Анализ медицинских изделий с использованием технологий ИИ из Реестра Росздравнадзора, направленных на работу с центральным архивом медицинских изображений

№ Регистрационного удостоверения	Наименование изделия	Наименование разработчика	Направление	Метрики
РЗН 2021/14449	Программное обеспечение ЦЕЛЬС® (ПО ЦЕЛЬС®) по ТУ 58.29.32-001-28139219-2019	ООО "Медицинские скрининг системы"	маммография	Чувствительность = 85% Специфичность = 93% ROC AUC = 91 %
РЗН 2022/18855	Программное обеспечение ЦЕЛЬС® (ПО ЦЕЛЬС®) для		рентгенография / флюорография грудной клетки	Чувствительность = 91% Специфичность = 93% ROC AUC = 96 %

	автоматического анализа цифровых медицинских КТ-изображений головного мозга по ТУ 58.29.32-003-28139219-2021		КТ головного мозга для подтверждения и локализации инсульта	Чувствительность = 93% Специфичность = 90% ROC AUC = 98 %
РЗН 2021/14506	Программный модуль для анализа флюорограмм и рентгенограмм грудной клетки человека по ТУ 58.29.32-001-21494354-2020 («Третье Мнение. РГ/ФЛГ»)	ООО "ПТМ"	рентгенография / флюорография грудной клетки	Чувствительность = 93% Специфичность = 90% ROC AUC = 92.2 %
РЗН 2021/14651	Программный модуль для анализа исследований компьютерной томографии человека по ТУ 58.29.32-002-21494354-2021 («Третье Мнение. КТ»)		КТ грудной клетки	Чувствительность = 95% Специфичность = 94% ROC AUC = 97 %
РЗН 2022/16534	Программный модуль для анализа маммограмм по ТУ 58.29.32-003-21494354-2021 («Третье Мнение. ММГ»)		маммография	Чувствительность = 81,7% Специфичность = 94,5% ROC AUC = 91 %
РЗН 2022/17406	Программа автоматизированного анализа цифровых рентгенограмм органов грудной клетки/флюорограмм по ТУ 62.01.29-001-96876180-2019	ООО "ФБМ"	рентгенография / флюорография грудной клетки	Чувствительность = 91% Специфичность = 95% ROC AUC = 95%

Анализ медицинских изделий с использованием технологий ИИ из Реестра Росздравнадзора, направленных на работу с электронной медицинской картой

№ Регистрационного удостоверения	Наименование изделия	Наименование разработчика	Направление	Метрики
РЗН 2020/9958	Программное обеспечение "Система для поддержки принятия врачебных решений "WEBIOMED" по ТУ 62.01.29-001-12860736-2019	ООО "К-ЛАБ"	Оценка рисков развития сердечно-сосудистых заболеваний и их осложнений	Точность - не менее 78%

РЗН 2022/17272	Программное обеспечение "Система поддержки принятия врачебных решений для прогнозирования ТОП-3 диагнозов на основе данных электронной истории болезни" по ТУ 620129-001-44544286-2021	ООО "СберМедИИ"	Предсказание трех наиболее вероятных диагнозов по МКБ из 265 групп заболеваний	Точность до 80%
----------------	---	-----------------	--	-----------------

Сбор и управление данными

Для успешного внедрения ИИ необходимо учитывать следующие аспекты управления данными:

а) Емкость хранилища.

Необходимо обеспечить достаточное хранилище для хранения больших объемов медицинских данных, включая изображения и текстовые записи.

б) Качество данных.

Данные должны быть высококачественными и хорошо размеченными для обучения моделей ИИ. Это включает в себя проверку на наличие ошибок и неполноты.

в) Конфиденциальность данных.

Необходимо соблюдать законы о защите данных (например, GDPR) и внедрять меры по обеспечению конфиденциальности, такие как анонимизация данных.

Технологическая инфраструктура

На основе проведенного исследования, необходимая технологическая инфраструктура для реализации ИИ в здравоохранении включает:

а) Оборудование.

Серверы с мощными CPU и GPU, высокоскоростные SSD для хранения данных, сетевое оборудование для обеспечения быстрой передачи данных.

б) Программное обеспечение.

Языки программирования (Python, R), библиотеки для машинного обучения (TensorFlow, PyTorch), инструменты для обработки данных (Apache Spark).

в) Управление данными.

Системы для хранения и обработки данных, а также механизмы для обеспечения их качества и конфиденциальности.

Оценка технической зрелости и состоятельности продукта

ИТ-компании, занимающиеся разработкой сервисов на базе технологий компьютерного зрения, могут участвовать в московском эксперименте по внедрению этих технологий в систему городского здравоохранения. Заявки принимаются на сайте Центра

диагностики и телемедицины, где также указаны необходимые документы и функциональные, технические требования к заявляемым сервисам.

Если сервис соответствует всем требованиям, он проходит функциональное и калибровочное тестирование (тестирование на точность). Разработчик получает грант Правительства Москвы за каждое исследование, проанализированное в соответствии с требованиями эксперимента.

Инна Мороз, директор по развитию компании «КэременторЭйАй», отметила, что площадка московского эксперимента позволяет оценить техническую зрелость и состоятельность продукта, а также его функциональность и нужность. Центр диагностики и телемедицины проводил экспертизу их сервисов, что подтвердило эффективность разработанного искусственного интеллекта и его соответствие всем требованиям. Этот опыт стал катализатором для реализации новых планов компании.

Таким образом, участие в эксперименте не только помогает разработчикам оценить свои продукты, но и способствует их дальнейшему развитию и внедрению в медицинскую практику.

Критический анализ

Внедрение ИИ в здравоохранение сталкивается с рядом потенциальных проблем и ограничений:

а) Технические ограничения.

Необходимость в высокопроизводительном оборудовании может быть финансово затратной для многих учреждений.

б) Качество данных.

Низкое качество данных может привести к неправильным выводам и снижению эффективности ИИ.

в) Конфиденциальность и безопасность.

Обеспечение конфиденциальности данных пациентов является критически важным, и любые утечки могут иметь серьезные последствия.

г) Сопротивление изменениям.

Врачи и медицинский персонал могут быть не готовы к внедрению новых технологий, что может замедлить процесс адаптации.

Таким образом, для успешного внедрения ИИ в учреждения здравоохранения Москвы необходимо учитывать все вышеперечисленные аспекты и тщательно планировать каждый этап реализации.

Источники информации:

1. Применение ИИ в здравоохранении: законы, стандарты, этические проблемы <https://cdto.ranepa.ru/sum-of-tech/materials/134> .
2. Применение искусственного интеллекта в московском здравоохранении <https://niioz.ru/moskovskaya-meditsina/zhurnal-moskovskaya-meditsina/intervyu/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-moskovskom-zdravookhraneni/>.

3. Московские учёные представили обновленные методические рекомендации для технических и клинических испытаний систем ИИ <https://mosgorzdrav.ru/ru-RU/news/default/card/7556.html>.
4. «Искусственный интеллект — это помощник»: информационные технологии на службе у врачей <https://www.mos.ru/news/item/84702073/>.
5. О требованиях к внедрении искусственного интеллекта в здравоохранение https://portal.egisz.rosminzdrav.ru/files/26.05.2023_Каспий_Матвиенко.pdf.
6. Новости в мире медицинских технологий <https://www.medicaldevice-network.com/news/>.
7. Искусственный интеллект для здравоохранения <https://www.sbermed.ai/>.