

За пределами «черного ящика» в операционной деятельности здравоохранения: структурированный обзор литературы и фреймворк управления для объяснимого ИИ в системах клинического процессного интеллекта

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Дата публикации: 2026-04

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1864565>

клинические процессы

объяснимый ИИ (XAI)

организационные аспекты ИИ

регламентация

управление здравоохранением

Введение

Искусственный интеллект (ИИ) в сфере здравоохранения обеспечил значительный прогресс в области диагностики, однако клинические операции остаются недостаточно освещенными в исследованиях по прозрачности ИИ. Существующие обзоры объяснимого ИИ (XAI) в здравоохранении сосредоточены на диагностической визуализации, онкологии, радиологии и системах поддержки принятия клинических решений. Потребности в управлении системами интеллектуального анализа клинических процессов (CPI), которые поддерживают поток пациентов, распределение ресурсов, управление пропускной способностью и координацию ухода, остаются сравнительно слабо разработанными.

Цель

В данной оригинальной исследовательской статье представлен структурированный обзор литературы с систематическим поиском и отбором, за которым последовала разработка концептуальной модели. В работе проводится характеристика исследований XAI в здравоохранении по областям применения и предлагается Модель управления XAI для клинических процессов (CPI-XAI Governance Framework) — теоретически обоснованная модель для операционализации алгоритмической прозрачности как организационной способности информационных систем в средах интеллектуального анализа клинических процессов.

Методы

Мы провели поиск в базах данных PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ACM Digital Library и CINAHL для выявления рецензируемых исследований, опубликованных с января 2015 года по апрель 2026 года. Отбор и извлечение данных проводились с использованием прозрачных процедур, адаптированных из практик отчетности по потоку PRISMA. Два автора независимо провели отбор записей и извлечение данных по следующим переменным: область применения, метод XAI, условия проведения, оценка и переменные управления; разногласия разрешались путем арбитражного решения авторов. Разработка модели использовала задокументированный гибридный конвейер дедуктивно-индуктивного кодирования, правила вклада источников, обзор отрицательных случаев и проверяемое отображение «доказательство-модель», основанное на теории информационных способностей (IT Capability Theory), модели успеха информационных систем ДеЛоне-МакЛина, науке об внедрении, теории социально-технических систем и руководящих принципах управления ИИ в здравоохранении.

Результаты

Из 187 включенных исследований 175 (93,6%) касались контекстов диагностики, заболеваний, визуализации или общей поддержки клинических решений, тогда как на операционный ИИ и ИИ, встроенный в рабочие процессы, приходилось всего 9 исследований (4,8%). Основной результат носит описательный характер: исследования XAI в здравоохранении остаются сосредоточенными в диагностических областях, тогда как явная работа по управлению объяснимостью для клинических операций крайне ограничена в рамках заданных границ поиска. Пять пробелов в знаниях,

выявленных на основе доказательств, легли в основу разработки модели: ограниченность стандартов оценки операционного XAI, дизайн объяснений без учета ролей пользователей, слабая поддержка каузальных и контрфактических выводов, плохая интеграция в рабочие процессы и отсутствие долгосрочного управления XAI. Предварительная шкала оценки от 0 до 15 баллов и два гипотетических организационных оценки демонстрируют, как модель может применяться аналитически; они не представляют собой внешнюю валидацию.

Заключение

XAI в здравоохранении остается сосредоточенным в контекстах диагностики и поддержки клинических решений, тогда как исследования явного управления объяснимостью для операционных систем ИИ представлены слабо. Модель управления XAI для клинических процессов (CPI-XAI Governance Framework) заполняет этот пробел, рассматривая объяснимость как организационную способность, а не как техническую характеристику на уровне модели. Модель является предварительной и теоретически обоснованной; она должна быть эмпирически валидирована перед использованием в качестве измерительного инструмента.