

От механистических моделей к искусственному интеллекту: исследование потенциала цифровых двойников в гериатрической онкологии

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1760912>

гериатрия

машинное обучение

онкология

персонализированная медицина

принятие клинических решений

цифровые двойники

В данном обзоре исследуется, как машинное обучение и искусственный интеллект (AI — Artificial Intelligence) могут быть интегрированы с механистическими моделями для создания более точных, динамических, прогностических и персонализированных представлений биологических систем, широко известных как **цифровые двойники** (DTs — Digital Twins).

Механистические модели, такие как основанные на путях булевы модели или структуры дифференциальных уравнений, обеспечивают интерпретируемое понимание биологических процессов; однако калибровка этих моделей для представления индивидуальной вариабельности в больших гетерогенных когортах остается серьезной проблемой, поскольку их физически ограниченные структуры часто не обладают достаточной гибкостью для фиксации сложных немеханистических нюансов в данных пациентов.

Сосредоточив внимание на пожилых онкологических пациентах — уязвимой группе населения, недостаточно представленной в клинических исследованиях, — мы обсуждаем, как гибридные цифровые двойники могут преодолеть разрыв между интерпретируемыми механистическими

структурами и гибкими прогностическими подходами AI, обеспечивая непрерывный мониторинг, стратификацию рисков и адаптивное планирование лечения.

Для иллюстрации этих принципов мы представляем концептуальное исследование (proof-of-concept), включающее синтетический набор данных по раку молочной железы, в котором комплексная гериатрическая оценка, клинические тесты и показатели качества жизни определяют решения по дозированию для пожилых пациентов с помощью **марковского процесса принятия решений** (MDP — Markov Decision Process).

Сочетая синтез текущей литературы с применением структуры последовательного принятия решений, оптимизированной с использованием лонгитюдных данных, эта работа закладывает фундаментальное понимание для исследователей и клиницистов, заинтересованных в использовании цифровых двойников для улучшения персонализации и исходов в гериатрической онкологии.

Перевод выполнен: 23.07.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.