

Мультимодальная стратифицированная по риску платформа на базе ИИ для раннего прогнозирования рисков и персонализированной профилактики ожирения

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1865219>

диагностика

мультимодальный ИИ

ожирение

персонализированная медицина

превентивная медицина

цифровые двойники

Ожирение представляет собой многофакторное хроническое заболевание, распространенность которого среди взрослого населения во всем мире более чем удвоилась с 1990 года, что требует перехода от реактивного лечения к ранней персонализированной профилактике. Искусственный интеллект (AI — Artificial Intelligence) обеспечивает методологический путь для этого перехода путем интеграции гетерогенных лонгитюдных данных — геномных, метаболомных, электронных медицинских карт (**EHR** — Electronic Health Record), данных носимых устройств интернета вещей (**IoT** — Internet-of-Things), поведенческих и социально-экологических — и путем преобразования этих данных в индивидуальные, изменяющиеся во времени оценки риска. Тем не менее, данная область фрагментирована: большинство существующих инструментов являются унимодальными, валидированы на узких когортах, непрозрачны для клиницистов и оторваны от рабочих процессов, которые сделали бы их прогнозы практически применимыми.

В данном обзоре (Perspective) мы предлагаем четкую мультимодальную систему стратификации риска, которая связывает пять уровней данных с непрерывным динамическим показателем риска **R(t)**, определяемым как взвешенная, изменяющаяся во времени агрегация клинических,

антропометрических, поведенческих, психосоциальных и фармакологических доменов. **R(t)** управляет политикой распределения по уровням A/B/C, которая назначает интенсивность мониторинга и модальность вмешательства пропорционально риску, а также питает цикл метаболо-поведенческого «цифрового двойника», в котором контрфактические вмешательства тестируются *in silico* (с помощью компьютерного моделирования) перед внедрением.

Мы утверждаем, что для практического применения необходимы три обязательных технических условия: (i) архитектуры кросс-модального слияния, учитывающие информативность пропущенных данных, (ii) объяснимое, прошедшее аудит на справедливость (*equity-audited*) шкалирование риска и (iii) пятиэтапный конвейер валидации, основанный на **TRIPOD-AI** (Transparent Reporting of a multivariable prediction model for Individual Prognosis Or Diagnosis — Прозрачная отчетность о многофакторных прогностических моделях для индивидуального прогноза или диагностики), анализе решающих кривых и постмаркетинговом надзоре за дрейфом данных.

Мы обсуждаем, как эта структура переосмысливает давние проблемы — непрозрачность «черного ящика», демографическую предвзятость, хрупкость в реальных условиях — как проектные ограничения, а не как второстепенные задачи, и намечаем практическую программу исследований для создания клинически применимого и справедливого ИИ в профилактике ожирения.