

Интеллектуальная система прогнозирования уровня глюкозы в крови при диабете DiaVibe

Авторы проекта

Столяров Алексей

Студент

РФ, Тюменская обл.

Секацкий Максим Денисович

Коллега

Тюмень

Студент, Тюменский Государственный Университет

DiaVibe — ИИ-система для прогнозирования глюкозы у пациентов с диабетом 1 и 2 типа по данным дневника самоконтроля. Поддерживает автоматический ввод через CV и LLM, помогает пациенту и врачу в амбулаторной практике и снижает зависимость от дорогих CGM-датчиков.

Описание проекта

DiaVibe - интеллектуальная система прогнозирования уровня глюкозы в крови для пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типа. Проект предназначен для повседневного самоконтроля и амбулаторного наблюдения и сочетает мобильное приложение для пациента, веб-портал для врача и серверную часть с ИИ-модулями.

Актуальность проекта определяется высокой распространённостью сахарного диабета и значительными затратами на лечение осложнений. По данным Минздрава, в России на октябрь 2025 года зарегистрировано более 5,6 млн пациентов с сахарным диабетом, при этом ежегодный прирост составляет 5–7%. Недостаточный самоконтроль и длительное повышение уровня глюкозы приводят к осложнениям, росту числа госпитализаций и увеличению нагрузки на систему здравоохранения. По данным исследования ФОРСАЙТ-СД2, прямые медицинские затраты на одного пациента с сахарным диабетом 2 типа составляют около 105 тыс. рублей в год, из которых 57% приходится на лечение осложнений. При этом затраты на пациента с декомпенсированным диабетом могут быть в 2,8 раза выше, чем на пациента с компенсированным течением заболевания.

Основная проблема заключается в том, что большинство пациентов в реальной

практике используют не системы непрерывного мониторинга глюкозы, а обычные глюкометры с тест-полосками и делают лишь 2–5 измерений в сутки. Такие данные являются нерегулярными, неполными и содержат много пропусков. В результате существующие решения для прогнозирования глюкозы, обученные на регулярных потоках данных от CGM-датчиков, плохо переносятся на массовый сценарий использования. При этом сами системы непрерывного мониторинга остаются дорогими: стоимость датчиков составляет порядка 5 000–21 000 рублей в месяц, что делает их недоступными для значительной части пациентов. Дополнительной проблемой является низкая приверженность ведению дневника самоконтроля: пациенту необходимо фиксировать уровень глюкозы, питание, дозы инсулина и физическую активность, что на практике часто делается нерегулярно или не делается вовсе. Особенно это актуально для пожилых людей, пациентов с низкой цифровой грамотностью и тех, кто недавно столкнулся с диагнозом.

Проект DiaVibe решает эту задачу за счёт создания единой интеллектуальной системы, адаптированной именно под работу с нерегулярными данными глюкометров. Пользователь может вести дневник самоконтроля вручную или с помощью автоматизированного ввода через текст, голос и изображения. Система извлекает нужную информацию, формирует структурированные записи и снижает нагрузку на пользователя. На основе накопленных данных строится прогноз уровня глюкозы на 30, 60 и 120 минут вперёд, а также формируются персонализированные рекомендации информационно-аналитического характера. Для врача предусмотрен веб-портал, где можно отслеживать динамику состояния пациентов, просматривать статистику и быстрее выявлять критические отклонения.

Стадия проекта - прототип. В команде уже сформирован научно-технический задел: разработана архитектура системы, спроектирована база данных, подготовлены модели процессов, созданы backend-наработки на FastAPI для управления дневниковыми записями, подготовлен макет мобильного приложения в Figma и реализован прототип мобильного клиента на React Native. Также есть исследовательские наработки по прогнозированию глюкозы на нерегулярных временных рядах, представленные на научной конференции, и экспертная поддержка со стороны специалистов в области эндокринологии и биоинформатики. Проект находится на стадии работающего прототипа и подготовки к дальнейшей апробации.

Область применения проекта включает аналитику медицинских данных, предиктивную медицину, персонализированную медицину, сервисы для пациентов и СППВР. Система помогает не только фиксировать данные, но и

анализировать их, выявлять риски и формировать основу для поддержки принятия решений врачом при амбулаторном сопровождении пациента.

Технологии искусственного интеллекта, используемые в проекте:

- обработка медицинских данных - анализ дневников самоконтроля, показателей глюкозы, питания, инсулинотерапии и активности;
- прогнозные модели - построение краткосрочного прогноза уровня глюкозы в условиях неполных и нерегулярных временных рядов;
- LLM/NLP - извлечение информации из текста и голоса, а также поддержка удобного взаимодействия пользователя с системой;
- компьютерное зрение - обработка изображений, прежде всего фотографий еды, для автоматизации заполнения дневника.

Техническая особенность проекта - использование архитектуры, устойчивой к пропускам и разреженным медицинским данным. В отличие от стандартных подходов, рассчитанных на регулярные ряды, в проекте применяются методы, ориентированные на неполные временные последовательности, включая TimeMixer++, стек PyPOTS, фармакокинетический кодировщик и кластерный подход с использованием данных похожих пользователей. Это позволяет повысить качество прогноза даже при ограниченном числе измерений в сутки и частично решить проблему «холодного старта».

Где может применяться проект. В первую очередь - в медицинских организациях, ведущих пациентов с сахарным диабетом, включая государственные и частные клиники, амбулаторные эндокринологические службы и телемедицинские форматы сопровождения. Также решение может использоваться в научных центрах для исследований в области цифрового здравоохранения и медицинского ИИ, в образовательных учреждениях как пример междисциплинарной разработки на стыке медицины и технологий, а также непосредственно пациентами как инструмент ежедневного самоконтроля.

Основные пользователи и бенефициары проекта - это прежде всего пациенты с сахарным диабетом 1 и 2 типа, которым требуется регулярный контроль состояния и поддержка в ведении дневника. Вторая ключевая группа - врачи, прежде всего эндокринологи, которым система предоставляет более полную и удобную для анализа информацию о состоянии пациента между приемами. Дополнительными бенефициарами выступают медицинские организации, заинтересованные в снижении числа осложнений и повышении эффективности амбулаторного наблюдения, а также образовательные и научные учреждения, работающие в сфере цифрового здравоохранения.

Таким образом, DiaVibe - это прикладной ИИ-проект для здравоохранения, направленный на решение конкретной массовой проблемы: недостаточной доступности интеллектуальных инструментов прогнозирования глюкозы для пациентов, использующих обычные глюкометры. Проект сочетает медицинскую значимость, технологическую новизну и практический потенциал внедрения в российской системе здравоохранения.