

Всероссийский конкурс юных исследователей окружающей среды
имени Б.В. Всесвятского

Тематическое направление
«Человек и его здоровье»

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ КОМПЕНСАЦИИ
САХАРНОГО ДИАБЕТА**

Автор:
Прокофьев Богдан Сергеевич
Россия, Мурманская область, г. Снежногорск
МАУДО «ДДТ «Дриада», 8 класс

Научный руководитель:
Хиневич Евгения Сергеевна,
кандидат социологических наук, педагог
дополнительного образования
МАУДО «ДДТ «Дриада»

г. Москва
2026 г

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
1.1. История изучения заболевания.....	5
1.2. Сущность понятий "Сахарный диабет" и "Инсулин"	5
1.3. Типы и причины возникновения сахарного диабета, его профилактика	
1.4. Приборы для измерения и контроля уровня глюкозы.....	7
1.5. Искусственный интеллект в медицине.....	8
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ	10
2.1. Обзор и установка сенсоров.	10
2.2. Графики уровня глюкозы.....	10
2.3. Искусственный интеллект и его помощь в компенсации диабета.....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	13
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	15

ВВЕДЕНИЕ

Почти все величайшие медицинские открытия, ставшие базой современной медицины, случились в XX веке. Были изобретены антибиотики, вакцины. Аппараты рентгена, УЗИ, КТ, МРТ. Созданы вакцины от заболеваний, которые уносили миллионы жизней. Разработаны методы пересадки органов и тканей, исследованы такие болезни, как онкология, диабет, открыт и применен инсулин. Это позволило спасти миллионы жизней по всему миру.

Сахарный диабет исследовали как отечественные, так и зарубежные учёные, такие как Леонид Васильевич Соболев, Василий Гаврилович Баранов, Александр Иванович Яроцкий, Гарольд Персиваль Химсворт, Фредерик Бантинг, Чарльз Герберт Бест и другие. Их работы внесли вклад в изучение углеводного обмена, патогенеза, клиники и терапии сахарного диабета.

В настоящее время, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) от ноября 2024 года, число взрослых людей, живущих с диабетом во всем мире, превысило 800 миллионов человек, а детей с диабетом - более 1,2 миллиона и с каждым годом это количество увеличивается на 40 %.

Актуальность исследовательской работы «Исследование современных средств компенсации сахарного диабета» обусловлена тем, что большое количество человек страдают этим заболеванием. А качество их жизни напрямую зависит от того, насколько болезнь скомпенсирована. А это значит, что пациенты должны использовать все новейшие средства для самоконтроля диабета и постоянно обучаться и контролировать своё состояние. В современных условиях людям с диабетом возможно привить навыки мониторинга уровня глюкозы и анализировать полученные данные. Это повысит качество жизни таких пациентов и сделает его заметно выше.

Цель исследования: изучить и проанализировать работу современных средств компенсации сахарного диабета.

Для решения данной цели были поставлены следующие **задачи:**

1. Изучить и проанализировать литературу и информационные источники в сети Интернет о сахарном диабете, его симптомах, профилактике и средствах компенсации.

2. Рассмотреть виды приборов для измерения сахара крови.

3. Изучить механизм работы датчиков непрерывного мониторинга глюкозы (НМГ).

4. Протестировать и проанализировать работу датчика НМГ на здоровых людях и на пациентах с сахарным диабетом, программы искусственного интеллекта (ИИ) в качестве анализатора и помощника в компенсации сахарного диабета.

Объект исследования: проблемы диабета.

Предмет исследования: изучение приборов и средств компенсации сахарного диабета.

Гипотеза исследования заключается в том, что сенсор НМГ можно использовать для более тщательной компенсации сахарного диабета и для

иллюстрации метаболизма глюкозы в теле здорового человека, а использование ИИ поможет более тщательно анализировать показания сенсора.

Методы исследования: изучение научных источников, наблюдение, измерение, сравнение, анализ, эксперимент.

Новизна исследования заключается в том, что сенсор НМГ был прикреплен к телу здорового человека как средства иллюстрации работы инсулина в ответ на выброс глюкозы крови.

Практическая значимость исследования заключается в том, что мы на практике в режиме реального времени проанализировали, как работает инсулин в организме здорового человека и человека с нарушением углеводного обмена. Исследовали возможности искусственного интеллекта в качестве средства помощи в компенсации заболевания.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МАТЕРИАЛА ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1. История изучения заболевания

Сахарный диабет (diabetes mellitus) известен человечеству с древних времен. Дословный перевод полного диагноза – «протекание через сладкий как мед». Находки египетских иероглифов, датированные 1550 г. до н.э описывают симптомы диабета. Болезнь считалась неизлечимой, пациенты умирали в страшных муках от жажды, так как вся выпитая вода выводилась почками в виде мочи [4].

В середине XVII века английский врач Томас Уиллис обнаружил, что моча больных диабетом имеет сладкий вкус. По легенде, любопытный доктор заметил, что емкость с мочой пациента густо облепили мухи. Так к названию болезни добавилось слово «сахарный» («mellitus» - медовый) [1].

Спустя ещё два века, немецкие ученые, Йозеф Фон Меринг и Оскар Минковский, определили, что после удаления поджелудочной железы у животных развивается сахарный диабет. Впоследствии удалось выяснить, что в ткани поджелудочной железы есть островки особых клеток, которые вырабатывают гормоны, регулирующие углеводный обмен. Эти островки названы в честь немецкого ученого Пауля Лангерганса (рис.1).

В 1920 году канадский физиолог Фредерик Грант Бантинг (рис.2) впервые смог получить препарат инсулина и применить его для лечения пациентов. Это открытие было удостоено Нобелевской премии, а день рождения Ф. Г. Бантинга, 14 ноября, теперь отмечают как Всемирный день борьбы с сахарным диабетом.



Рис. 1. Пауль Лангерганс



Рис. 2. Сэр Фредерик Грант Бантинг

Две тысячи лет врачи умели диагностировать сахарный диабет по тяжелому запаху ацетона от пациента, но ничем не могли помочь. В наше же время люди с сахарным диабетом могут прожить долгую, насыщенную жизнь, благодаря технологиям современности. А, самое главное, - это настоящая роскошь и привилегия нашего времени.

1.2. Сущность понятий «Сахарный диабет» и «Инсулин».

Очень важно знать, как работает организм в норме. Это поможет понять изменения, которые происходят в организме человека при различных заболеваниях.

Сахарный диабет – это хроническое заболевание, вызванное нарушением выработки гормона инсулина, вследствие чего в крови или моче накапливается большое количество глюкозы. Это приводит к нарушению обмена веществ в организме [1].

Механизм повышения глюкозы выглядит следующим образом (рис.3). Для поддержания жизни и метаболических процессов организму нужна глюкоза.

Глюкоза должна поступать внутрь клетки, а инсулин создает условия для ее проникновения. В поджелудочной железе на островках Лангерганса находятся бета-клетки (островковые клетки). Они вырабатывают инсулин. У здорового человека глюкоза поступает в кровь и бета-клетки тут же вырабатывают нужное количество инсулина. У людей с нарушением выработки инсулина или его отсутствием этот механизм нарушен. Таким образом, клетки не получают энергию и начинают голодать. Организм получает неправильный сигнал и вместо выработки инсулина начинает поднимать глюкозу еще выше.

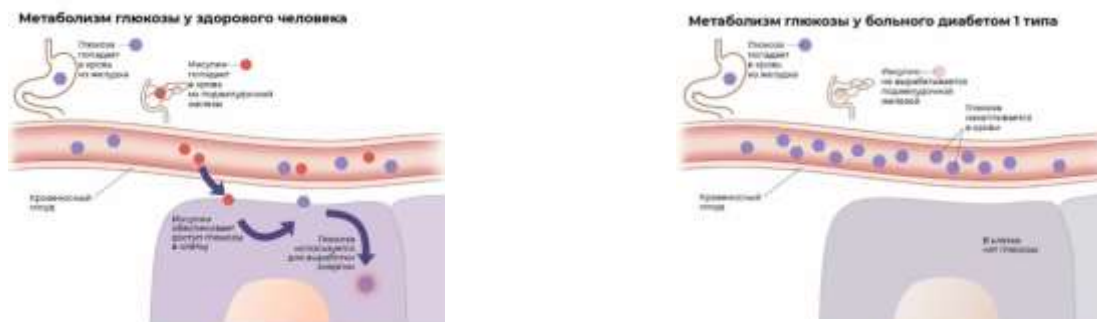


Рис. 3. Метаболизм глюкозы

Инсулин — гормон. Гормоны контролируют многие процессы и переносятся кровотоком. Без них работа организма была бы нарушена. Инсулин вырабатывается в поджелудочной железе бета-клетками, которые называют **островковыми**. Особая роль инсулина в том, что без него поступление глюкозы в клетки организма невозможно.

Когда здоровый человек принимает пищу, в его кровоток поступает глюкоза и бета-клетки тут же реагируют, выбрасывая в кровь достаточное количество инсулина. То есть, у человека без диабета бета-клетки выполняют функцию прибора для измерения сахара крови. Инсулин действует так, что определённые белки внутри клетки подходят к поверхности клетки, забирают глюкозу и переносят её внутрь клетки. Это позволяет поддерживать уровень глюкозы в организме на определённом уровне.

1.3. Типы и причины возникновения сахарного диабета, его профилактика

В настоящее время существует несколько типов диабета и основные из них — диабет 1 и 2 типов.

Диабет 1 типа возникает из-за того, что иммунная система атакует островковые бета-клетки и они перестают вырабатывать инсулин. Диабет 2 типа (или так называемый диабет пожилых) диагностируется в основном у пациентов с избыточным весом и возникает из-за того, что организм вырабатывает много инсулина, но он перестаёт быть продуктивным.

В мире диабет 1 типа является более редким заболеванием, чем диабет 2 типа. Соотношение диабета 1 и 2 типов в общем — около 90% случаев диабет 2 типа, а менее 10% — диабет 1 типа. Диабет 2 типа чаще развивается у взрослых, а диабет 1 типа — у детей и молодых людей, хотя оба типа могут появиться в любом возрасте.

К сожалению, профилактика диабета 1 типа отсутствует. Это генетическое заболевание, которое может возникнуть у человека в любом возрасте, независимо от состояния здоровья, пола, возраста и т.д. Человек может прожить всю жизнь, иметь предрасположенность к диабету 1 типа и не заболеть. Но иногда, вследствие стресса, перенесённого инфекционного заболевания или иных факторов, диабет разовьётся в течение пары месяцев. Человек с 1 типом диабета находится на пожизненной инсулинозаместительной терапии. К сожалению, такие пациенты без инсулина умирают.

Диабет 2 типа можно профилировать. Достаточно правильно питаться, заниматься физическими нагрузками и, в целом, вести здоровый образ жизни. Оптимальный уровень сахара крови пациенты «второтипники» поддерживают при лёгком течении специализированной диетой. Если это не помогает, врачи предлагают компенсировать диабет таблетками или уколами инсулина.

1.4. Приборы для компенсации сахарного диабета

В начале XX века, когда лекарств от такой болезни, как сахарный диабет, не существовало, уровень глюкозы в организме измеряли в моче – сначала на вкус и запах, затем кипятили. Позже появились химические реактивы, которые позволили измерять уровень глюкозы не только в моче, но и в крови. Современные средства контроля и компенсации диабета просты и доступны практически всем пациентам. Они позволяют не только продлить жизнь людям с диабетом, но и значительно улучшить её качество [4].

Основным средством самоконтроля является глюкометр (рис.4). С помощью специальных тестовых полосок он позволяет в домашних условиях измерять уровень сахара крови. Первый глюкометр появился в Америке в 1970 году. В России пациенты с диабетом стали широко использовать глюкометры после 2000 гг.



Рис. 4. Глюкометр



Рис. 5. Инсулиновая шприц-ручка

Для введения инсулина в настоящее время используются инсулиновые шприцы, шприц-ручки и помпы. Инсулиновые шприцы имеют маленький объём, тонкие иглы и являются одноразовыми. Шприц-ручки (рис. 5) напоминают обыкновенные ручки, в них вставляются специальные картриджи (флаконы) с инсулином и навинчиваются одноразовые иглы. Первые инсулиновые шприц-ручки появились в 1985 году, их изготовила компания Novo Nordisk, их ручка NovoPen®. Пациенты с диабетом вводят инсулин 4-5 раз в сутки, и изобретение такой ручки значительно упростило жизнь.

Но настоящей революцией в мире диабета стало изобретение инсулиновой помпы (рис.6). Разработки устройства, имитирующего работы поджелудочной железы, велись с 1960 гг прошлого века и с 80х годов стали тестироваться на

пациентах с диабетом. Сначала они были огромного размера, но постепенно становились более компактными. И вот, в первой половине 2020х гг стали появляться первые беспроводные помпы, размером со спичечный коробок. А в 2024 году была разработана первая патч-помпа, компактная, которая не только вводит инсулин, но и измеряет уровень сахара крови и, в соответствии с введенными параметрами съеденной пищи, сама рассчитывает и вводит нужное количество инсулина.



Рис.6. Инсулиновая помпа



Рис.7. Сенсор непрерывного мониторинга глюкозы

Современные средства самоконтроля не ограничиваются одними глюкометрами. Им на смену пришли датчики (сенсоры) глюкозы, которые находятся на теле круглосуточно и измеряют уровень глюкозы в межклеточной жидкости (рис. 7). Такие сенсоры позволяют пациентам с диабетом видеть уровень глюкозы на экране своего смартфона в режиме онлайн. Это позволяет пациентам быстро и точно принимать решение о том, как поступить в данную минуту, чтобы не допустить резкого колебания уровня глюкозы. Иными словами, современные средства самоконтроля помогают людям с диабетом жить практически полноценной жизнью и не зависеть от своего заболевания.

1.5. Искусственный интеллект в медицине

С начала 20х гг XXI века искусственный интеллект (ИИ) находит свое применение в различных областях медицины.

Создаются платформы, способные анализировать большие объемы данных о пациенте, включая медицинские и социальные параметры, что позволяет предсказывать развитие заболеваний и динамику ухудшения состояния здоровья. Способность быстро анализировать большие объемы данных сокращает время, затрачиваемое на рутинную работу и административные задачи. Это позволяет врачам сосредоточиться на более сложных и нестандартных медицинских случаях [3].

Также ИИ используется в роботизированной хирургии и разработке экзоскелетов. Такие разработки позволяют внедрять новые технологии в лечение и реабилитацию пациентов после серьезных травм.

В ближайшем будущем роль искусственного интеллекта в медицине будет только увеличиваться, его функционал заметно расширится. А это значит, что искусственный интеллект охватит больше отраслей медицины. В результате можно ожидать дальнейшее сокращение ошибок в диагностике, улучшения качества лечения и повышения общей доступности медицинских услуг.

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Обзор и установка сенсоров.

После изучения теоретической части, мы перешли к практической части исследования. Для начала выяснили, какие датчики будет финансово выгоднее приобрести (таблица 1). Исследование финансовой составляющей мы считаем важным аспектом, так как приборы для компенсации пациенты с диабетом используют круглосуточно и непрерывно. Затраты на датчики мониторинга глюкозы оказываются очень велики.

Таблица 1. Датчики непрерывного мониторинга глюкозы и обзор цен

	Название	Цена	Срок действия 1 датчика
1.	Free Style Libre 2	5960 руб.	14 дней
2.	Sibionics	2832 руб.	14 дней
3.	Hematonics	4897 руб.	16 дней
4.	Ottai	2532 руб.	14 дней
5.	Syai x1	4675 руб.	14 дней

Исходя из полученных данных, пришли к сведению, что выгоднее всего приобрести датчик Ottai. Датчик представляет собой маленькую нить (волокно), который измеряет уровень глюкозы крови в межклеточной жидкости. Он устанавливается на коже (рис.8), чаще всего, на плечо и передаёт данные прямо на смартфон. (Приложение 1). В специальном приложении мы установили свои данные – возраст, вес, рост, пределы допустимых значений уровня глюкозы.



Рис. 8. Датчик непрерывного мониторинга на теле человека

Датчик компактный, недорогой, устанавливается просто и практически не имеет расхождений с показателями глюкометра. Для того, чтобы анализировать данные с сенсора, каждый день вечером я делал скриншот экрана телефона. В режиме реального времени мы отслеживали колебания глюкозы, и каким образом поджелудочная железа реагировала на повышение. В организме здорового человека глюкоза незначительно меняется в зависимости от приёма пищи и физических нагрузок. Натошак оптимальное значение - 3,6 - 5,5 ммоль/л, а через 2 часа после еды - 4,5 - 7 ммоль/л. В настройках приложений мы установили эти значения как допустимые. В организме человека с диабетом глюкоза крови может колебаться в диапазоне от 2,5 до 30 ммоль/л, но это не является нормой. Оптимальные значения уровня сахара крови для человека с диабетом – от 3,5 до 8,9 ммоль/л. Когда глюкоза находится на низком уровне, это состояние называется *гипогликемией*, если она выше нормы – *гипергликемией*. Одновременно с моим датчиком, датчик НМГ был установлен человеку с диабетом 1 типа.

2.2. Графики уровня глюкозы

Наш сенсор отработал ровно 14 дней. По окончании работы на электронную почту он отправляет отчёт о работе сенсора (приложение №2). Анализ данных показывает, что после еды глюкоза начинала повышаться, а поджелудочная железа сразу же вырабатывала нужное количество инсулина. На графике видны частые зубцы. На показаниях с сенсора пациента с диабетом мы видим отметки в виде шприцев и тарелки с едой. Это означает, что человек поел и ввел себе инсулин. Таким образом, он смог остаться в целевом диапазоне, то есть, уровень сахара крови не превысил отметку допустимого.

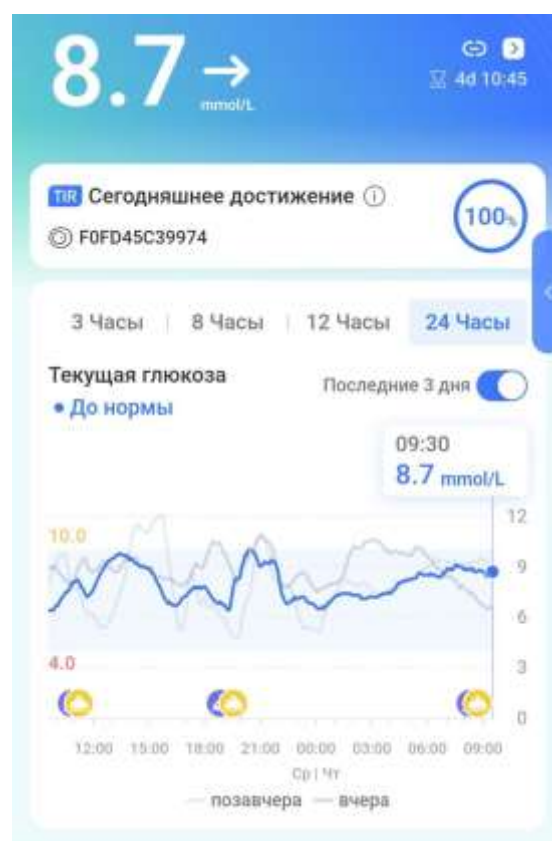
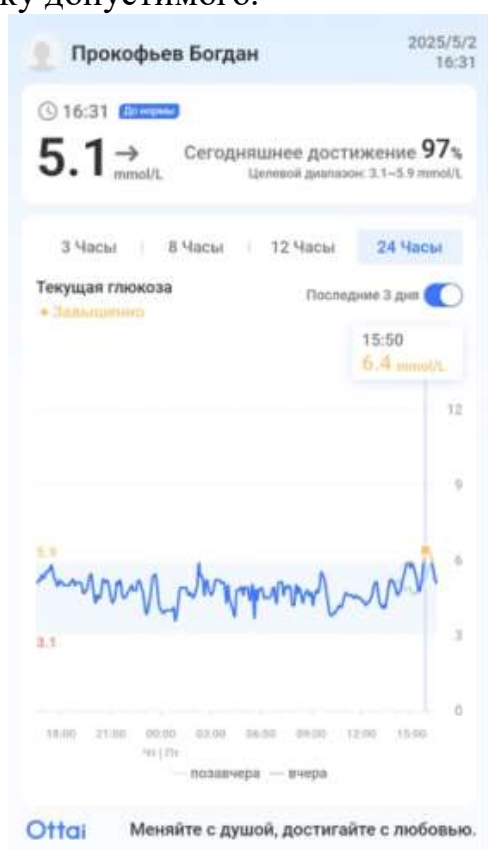


Рис. 9. Показания с сенсора человека без диабет Рис. 10. Показания с сенсора человека без диабета

На следующем скриншоте (рис.11) мы видим, что уровень введенного инсулина был недостаточен и кривая графика «ползёт» вверх. То есть, глюкоза выше допустимых значений, её еще называют гипергликемией.

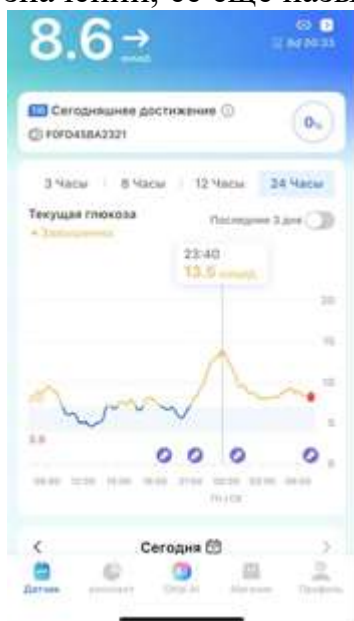


Рис. 11. Гипергликемия

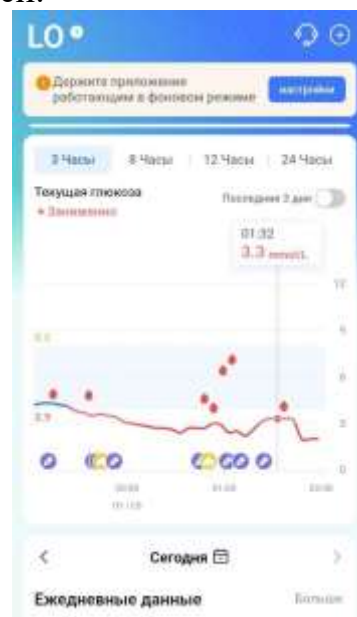


Рис. 12. Гипогликемия

На последнем скриншоте (рис. 12) можно увидеть, что глюкоза находится ниже допустимых значений, как показывает график, введено слишком много инсулина. Это и стало причиной падения уровня сахара крови, такое состояние называют гипогликемией.

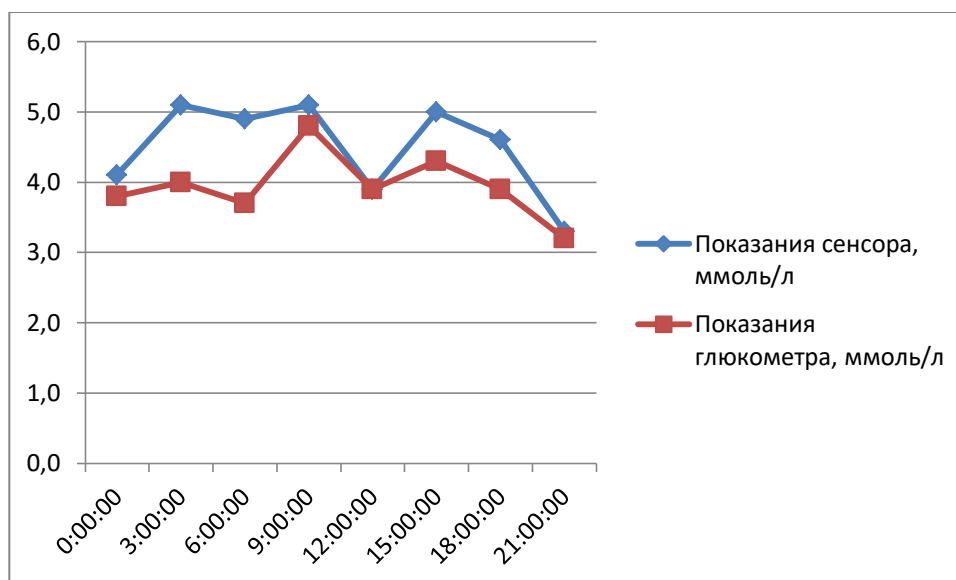
Таким образом, мы можем сделать вывод, что у людей с нарушением работы поджелудочной железы инсулина недостаточно, чтобы компенсировать высокий уровень глюкозы. Именно поэтому им необходимо постоянно вводить инсулин извне. Важно не только вводить его, но и делать это правильно, чтобы не возникало жизнеугрожающих состояний.

Следующим этапом исследования стала проверка достоверности показателей глюкозы, которые показывал сенсор. Для этого каждые 3 часа мы измеряли уровень сахара глюкометром и сверяли показания с датчика с показаниями глюкометра. Данные записали в таблицу № 2.

Таблица 2.

Время	Показания сенсора, ммоль/л	Показания глюкометра, ммоль/л
00.00	4,1	3,8
03.00	5,1	4,0
06.00	4,9	3,7
09.00	5,1	4,8
12.00	3,9	3,9
15.00	5,0	4,3
18.00	4,6	3,9
21.00	3,3	3,2

На основании этих данных мы сделали графики в программе Excel, чтобы наглядно увидеть разницу между показателями глюкометра и сенсора.



Как мы видим на графике, расхождения минимальные. Мы можем сделать вывод, что показания сенсора достаточно достоверные. С помощью этого диагаджета можно успешно компенсировать диабет. Стоит отметить, что датчики непрерывного мониторинга не являются средством диагностики, их данные не учитываются при постановке диагноза.

2.3. Искусственный интеллект и его помощь в компенсации диабета

Для качества жизни пациентов с диабетом крайне важно постоянно контролировать состояние своего здоровья, уровень глюкозы в крови и моче. Для этого нужно иметь хотя бы элементарные знания о том, как диабет компенсируется, сколько колоть инсулина на ту или иную еду, как правильно распределять физические нагрузки. Самоконтроль – основа жизни пациентов с диабетом. Существуют школы диабета, которые обучают таких пациентов. В XXI веке на помощь пациентам приходит много гаджетов, которые существенно облегчают жизнь. Также для анализа данных и небольших подсказок можно использовать программы с искусственным интеллектом. Мы решили проанализировать данные с графиков пациентов с помощью чата GPT, и он не только дал ценные рекомендации, но и предложил составить подробный отчет.

Вот как описал искусственный интеллект 3 случайных графика (приложение №1).

Помимо рекомендаций, приложение предлагает составить отчет в формате PDF Excel на выбор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Человеческий организм - невероятно умная машина, в которой практически все процессы взаимосвязаны. Сахарный диабет - это в первую очередь заболевание обмена веществ. Нарушение обмена веществ приводит к серьезным сбоям в работе всего организма.

Главный симптом сахарного диабета - высокий уровень глюкозы. Это совершенно не физиологично для организма, таким образом, он начинает испытывать стресс, перестраиваться в попытке скомпенсировать неполадки. При высоком уровне глюкозы организм работает на износ месяцами или годами. Все органы и систем изнашиваются раньше времени. Поэтому особенно важно понимать, как правильно компенсировать такое заболевание, как сахарный диабет. В этом современным диабетикам помогают такие средства, как глюкометры, инсулиновые помпы, системы непрерывного мониторинга глюкозы. Ещё 20 лет назад пациенты с диабетом не имели возможности тщательно компенсировать диабет. Современные технологии контроля заболевания помогают пациентам жить полноценной жизнью, повысить её качество. А использование искусственного интеллекта делает жизнь пациентов с диабетом ещё проще, вносят изменения в инсулинотерапию и корректируют питание, таким образом, что показатели глюкозы крови становятся максимально приближенными к показателям здорового человека.

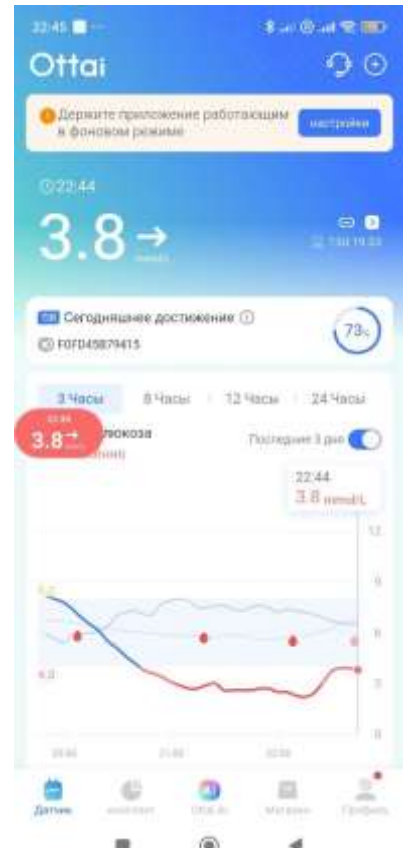
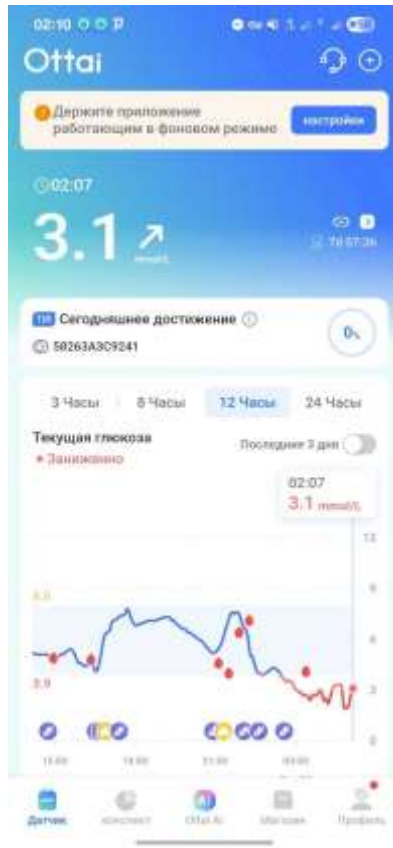
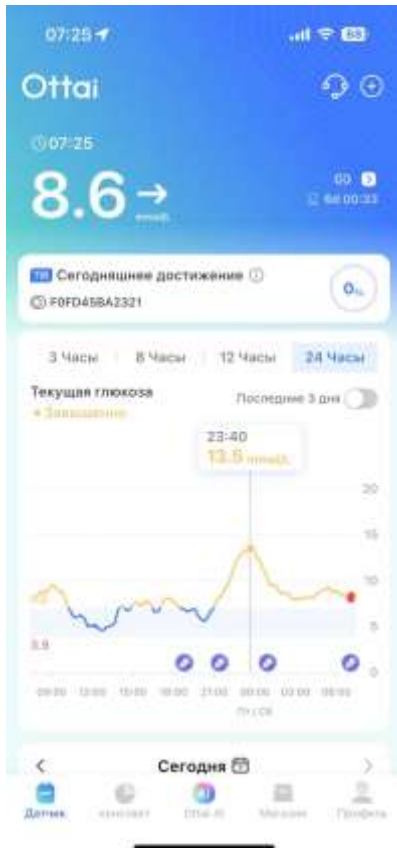
Перспективой нашего исследования мы видим использование лабораторных методов для сравнения их с показателями глюкометра и сенсоров непрерывного мониторинга. Достоверность результатов показателей датчика можно сравнить с лабораторным анализом на гликированный гемоглобин. Он показывает средний уровень глюкозы крови за последние 1-3 месяца. Отчёт о работе датчика также предоставляет данные о среднем сахаре крови и примерном показателе гликированного гемоглобина. Это поможет узнать насколько достоверным могут быть показатели датчиков и возможно ли использовать их в повседневной жизни в качестве прибора для перманентного контроля за показателями глюкозы крови.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сорокина Т.С. История медицины. Учебник. В 2-х томах. – М, «Академия», 2018 – 288 с.
 2. Алгоритмы специализированной медицинской помощи больным сахарным диабетом / Под ред. И.И. Дедова, М.В. Шестаковой. - М., 2013. - 120 с.
 3. Рагнар Ханас «Диабет 1 типа у детей, подростков и молодых людей. Как стать экспертом в своем диабете"». – Москва, «Арт-Бизнес-Центр», с. 21-210.
 4. Аникин Г.С., Стожкова И.В «История инсулина – история надежды». – М.: ФК ОО «Хадасса Медикал ЛТД», 2017. – с. 2-4.
 5. Авто коллектив проекта «»Правило 15». «Сахарный человек. Все, что вы хотели знать о сахарном диабете 1-го типа.» Изд. Питер, 2017. - 95 с.
 6. Эрик Тополь «Искусственный интеллект в медицине. Как умные технологии меняют подход к лечению» Махаон, Москва, 2024, с. 176.
- Интернет-ресурсы:
7. К столетию открытия инсулина. Режим доступа: https://www.dia-endojournals.ru/jour/article/view/12733?locale=ru_RU (Дата обращения: 18.06.2025 г.)
 8. Сахарный диабет: история и современность. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/saharnyy-diabet-istoriya-i-sovremennost> (Дата обращения: 02.09.2025 г.)
 9. Современные методы управления сахарным диабетом. Режим доступа: https://umedp.ru/articles/sovremennyye_metody_upravleniya_sakharnym_diabetom.html (Дата обращения: 08.09.2025 г.)
 10. Инсулиновые помпы: терапия диабета вышла на новый уровень. Режим доступа: <https://xn--glajp.xn--plai/interview/insulinovaya-pompa/> (Дата обращения: 15.08.2024 г.)
 11. Обзор современных датчиков для непрерывного мониторингования уровня глюкозы. Режим доступа: https://www.dia-endojournals.ru/jour/article/view/13043?locale=ru_RU (Дата обращения: 15.09.2024 г.)
 12. Искусственный интеллект в лечении сахарного диабета. Режим доступа: <https://rscf.ru/news/medicine/iskusstvennyy-intellekt-v-lechenii-sakharnogo-diabeta/> (Дата обращения: 20.09.2025 г.)

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Графики непрерывного мониторинга глюкозы и их анализ чатом GPT



22:07 ChatGPT

Ты прислал скриншоты приложения **Ottai** для мониторинга уровня глюкозы. Вот что видно:

- Первый скрин (07:25):**
 - Уровень глюкозы: 8.6 mmol/L (выше нормы).
 - В течение ночи был пик до 13.5 mmol/L.
 - Сейчас сахар держится в повышенном диапазоне.
- Второй скрин (02:10):**
 - Уровень глюкозы: 3.1 mmol/L (гипогликемия).
 - На графике видно падение уровня сахара ниже 3.9 mmol/L с полуночи.
 - Красные капли указывают на критически низкие значения.
- Третий скрин (22:45):**
 - Уровень глюкозы: 3.8 mmol/L (почти гипогликемия, чуть ниже нормы).
 - На графике видно плавное снижение от 8.0 до 3.8 mmol/L за вечер.
 - Приложение показывает, что 73% времени сахар был в целевом

22:08 ChatGPT

Приложение показывает, что 73% времени сахар был в целевом диапазоне.

Общая картина:

- Уровень сахара скачет от гипогликемии (3.1 mmol/L) до гипергликемии (13.5 mmol/L).
- Есть резкие падения ночью и вечером.
- Это может быть связано с едой, дозами инсулина или физической активностью.

Важно:

- 3.1 mmol/L — это низкий показатель, требующий немедленной коррекции (например, быстроусвояемые углеводы).
- 13.5 mmol/L — высокий показатель, может потребовать коррекции инсулином.
- Лучше обсудить такие колебания с врачом, чтобы настроить терапию.

Хочешь, я сделаю для тебя сводный отчёт с рекомендациями по этим трём дням в удобной таблице?

22:08 ChatGPT

Я сделал сводный отчёт по твоим данным. В таблице видно время замеров, уровень глюкозы, состояние и мои комментарии по каждому случаю.

Хочешь, я дополнию таблицу рекомендациями по коррекции (например, что делать при гипо и гипер)?

Дя

Работает...

ПРИЛОЖЕНИЕ №2

Отчёт по глюкозе по данным графика Оттай

Оттайский отчет CGM
 Время сеанса: 1 мая 2025 г. - 15 мая 2025 г. (14 дни)

Профиль

Прокофьев Богдан
 Учётная запись: user129094
 Пол: —
 Возраст: —
 Рост: —
 Вес: —

Информация о сенсоре
 Использование сенсора: 100%
 Серийный номер: 08695F1585DF
 Модель сенсора: M6
 Время запуска: 1 мая 2025 г., 13:45
 Время завершения: 15 мая 2025 г., 13:45

Моментальный снимок

Отчёт на основе моментальных снимков показывает сводные данные по глюкозе, инсулину, приёму пищи, ВЛД и инсулину уровню глюкозы для выбранного вами диапазона дат.

Уровень глюкозы

Случай гипогликемии:	0 Время
Средняя продолжительность:	0 Мин
Средний уровень глюкозы: (Цель: <8.5 mmol/L)	5.3 mmol/L
% выше целевого показателя: (Цель: <25%)	15.6%
% в пределах целевого показателя: (Цель: >70%)	84.4%
% ниже целевого показателя:	0%
% TIR: (3.9 - 7.8 mmol/L)	99.4%
CV: (Цель: <33%)	13.2%
GMI: (Цель: ≤7.0%)	5.6%

Время в диапазоне

TAR: **15.6%**
 Очень высокий (>13.9 mmol/L)
 Цель: <25%

TIR: **84.4%**
 Высокий (6 - 13.9 mmol/L)
 2 дни 4 hour_short 35 minute_short
 Целевой диапазон (3.1 - 5.9 mmol/L)
 Цель: >70%

TBR: **0%**
 Низкий (3 - 3 mmol/L)
 11 дни 19 hour_short 25 minute_short
 Очень низкий (<3 mmol/L)
 Цель: <40%

Амбулаторный гликемический профиль (АГП) - Профиль АГП отражает колебания уровня глюкозы в крови. Медианная кривая уровня глюкозы (медиана 50%) представляет собой наиболее подходящую кривую, отображающую медиану всех показателей уровня глюкозы одновременно. Колебания кривой отражают колебания уровня глюкозы в течение дня. Чем более пологая кривая, тем выше стабильность уровня глюкозы в крови. Область между кривыми 25% и 75% представляет собой показания уровня глюкозы 50% в любой данный момент времени, область между кривыми 10% и 90% представляет показания уровня глюкозы 80% в любой данный момент времени, показывая колебания уровня глюкозы в крови в течение дня. Область между кривыми 25% и 75% представляет собой показатель уровня глюкозы 50% в любой момент времени, а область между кривыми 10% и 90% представляет показатель уровня глюкозы 80% в любой момент времени, что показывает колебания уровня глюкозы в течение дня. Чем шире интервал, тем выше колебания глюкозы в соответствующий момент времени и наоборот.

Статистика

Ежедневная статистика	1 мая	2 мая	3 мая	4 мая
Время в диапазоне	100%	96.9%	99.0%	96.2%
Очень высокий	0%	0%	0%	0%
Высокий	0%	3.1%	1.0%	3.8%
Целевой диапазон	100%	96.9%	99.0%	96.2%
Низкий	0%	0%	0%	0%
Очень низкий	0%	0%	0%	0%
Среднее (mmol/L)	5.0	4.8	4.5	5.1
Макс. (mmol/L)	5.8	6.5	6.3	6.6
Мин. (mmol/L)	3.9	3.6	3.8	4.0
SDBG (mmol/L)	0.4	0.5	0.4	0.5
CV	8.0%	10.4%	8.9%	9.8%
LAGI (mmol/L)	1.9	2.9	2.5	2.6
MAGE (mmol/L)	0.8	0.9	0.8	0.9
MODD (mmol/L)	--	--	0.5	0.7

2 мая 2025 г.

Пиковое значение после приёма пищи

- Инсулин быстрого действия
- Инсулин длительного действия
- Другой инсулин
- Питание
- BG (A0)
- BG
- Лекарство

Средний уровень глюкозы: 4.8 mmol/L TIR: 96.9%

Самый высокий: 6.5 mmol/L TAR: 3.1%

Самый низкий: 3.6 mmol/L TBR: 0%

3 мая 2025 г.