

НемоTech AI - неинвазивные глюкометры на основе искусственного интеллекта

Проект в номинации

Цифровая трансформация здравоохранения: результативные проекты

Организация

ООО "ГЕМОТЭК"

Участники проекта

Поликер Екатерина Ефимовна

Генеральный директор

Москва

ООО "Гемотэк"

Бровко Артём Михайлович

Главный конструктор

Москва

МФТИ

Ермолаева Александра Сергеевна

Врач-эндокринолог

Москва

УКБ №2 Сеченовского университета

НемоTech AI - биомедтех стартап, совместный проект МФТИ, Сеченовского университета. В рамках проекта изобретена технология неинвазивного определения показателей гликемии на основе нейросетей. Разработка позволяет оптимизировать процесс сдачи крови в медицинской организации.

Описание проекта

Диабет является одной из наиболее быстрорастущих глобальных чрезвычайных ситуаций в области здравоохранения. По оценкам ВОЗ, в 2021 году диабетом страдали 537 миллионов человек, и, по прогнозам, к 2045 году это число достигнет 783 миллиона.

Для контроля уровня сахара в крови, пациент, страдающий сахарным диабетом ежедневно прокалывает пальцы руки (и другие части тела) от 2 до 8 раз. На

сегодняшний день в мире не существует общепризнанного серийно выпускаемого неинвазивного глюкометра.

Основная цель проекта заключается в создании точного и простого в использовании аппарата для контроля гликемии и повышении эффективности наблюдения за динамикой развития заболевания. Рамановская спектроскопия в сочетании с анализом PCA-SVM (метод главных компонент и метод опорных векторов) становится многообещающим неинвазивным, точным и качественным диагностическим инструментом для скрининга HbA1c у здорового населения и пациентов с диабетом. Объект (капля крови или кожа), исследуемый на приборе, подвергается воздействию возбуждающего лазерного излучения с длиной волны 830 нм, при этом одновременно производится сбор рассеянного излучения от исследуемого объекта.

Суть метода - пациент подносит палец к лазеру устройства, данные о количестве вещества неинвазивно передаются на датчик аппарата, где программное обеспечение на основе машинного обучения обрабатывает полученный сигнал и выдает на дисплее результат измерения.

С помощью программного обеспечения на экране управляющего компьютера визуализируется полученный рамановский спектр гликированного гемоглобина и глюкозы. Интерфейс программы позволяет пользователю проводить последующий анализ полученного спектра для определения уровня содержания в исследуемом объекте гликированного гемоглобина и глюкозы с помощью нейросетей. Доступ к аппаратным средствам прибора NemoTechAI и получаемым данным осуществляется посредством встроенного микроконтроллера с USB-интерфейсом.

Прибор NemoTechAI не имеет подвижных частей и все его узлы жестко соединены со сборкой, поэтому является механически устойчивым и может применяться даже в полевых условиях. Измеряемый спектральный диапазон прибора NemoTechAI подходит для определения рамановских спектров гликированного гемоглобина и глюкозы для последующего количественного определения его концентрации. Измерение и распознавание спектра гликированного гемоглобина и глюкозы производится в течение шестидесяти секунд. Для проведения экспресс-анализа не требуется предварительной подготовки или обработки исследуемых веществ.

Рамановская спектрометрия также является отличным решением для неинвазивного скрининга холестерина и витаминов, детекции опухолевых маркеров. Прибор может стать новшеством в сфере оценки гемостаза, заменив зарубежные аналоги.

В рамках работы были осуществлены предварительные исследования и эксперименты, результаты которых послужили фундаментом для реализации настоящего проекта. К научно-техническому заделу можно отнести детальный анализ актуальной литературы, а также разработку предварительных моделей

нейросетей и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов. Результаты предварительных экспериментов и исследований демонстрируют эффективность предложенных алгоритмов и подтверждают потенциал предлагаемого методологического подхода для решения поставленных в проекте задач, что выражается в повышении точности и надежности неинвазивного мониторинга биологически активных веществ в организме.

В рамках проекта проведен пилот в крупной лаборатории г. Москвы, а также получены письма заинтересованности от клиник.

С октября 2023 г. по декабрь 2024 г. проект НемоТех AI стал грантополучателем "Студенческого стартапа" от Фонда содействия инновациям, финалистом первого сезона акселератора Академии инноваторов ГБУ Агентства инноваций г. Москвы, вошел в ТОП-50 университетских стартапов Платформы университетского технологического предпринимательства 2023 г. и ТОП-10 2024 г., победителем 3 сезона акселератора SechenovTech, участником Открытого Преакселератора Технопарка Фонда Сколково, победителем 33 Стартап-академии МШУ Сколково, победителем Международной премии в сфере искусственного интеллекта "Гравитация", номинантом Инвестиционной премии "Вершина", финалистом Всероссийского конкурса молодых предпринимателей Unovus, финалистом Startech Awards, победителем премии RB Young Awards, участниками витрины BRICS Solutions Awards, лауреатом премии "Лидеры ИИ" от AI Journey Сбера, финалистами конкурса Технодинамика 2024.

Научные публикации:

1. Поликер Е.Е., Кошечкин К.А., Тимохин А.М., Ключкина Е.В., Белякова Е.Д., Бровко А.М., Лалаян А.С., Ермолаева А.С. Применение нейронных сетей для неинвазивного определения уровня гликированного гемоглобина на примере инновационного портативного глюкометра в клинической практике // Digital Diagnostics. - 2024. - Т. 5. - №1S. - С. 124-126. doi: 10.17816/DD627099
2. Поликер Е.Е., Земских Б.Л., Кошечкин К.А. Разработка портативного спектрофотометра с применением искусственных нейронных сетей для неинвазивного определения уровня гликированного гемоглобина в крови методом рамановской спектроскопии // Digital Diagnostics. - 2023. - Т. 4. - №1S. - С. 102-104. doi: 10.17816/DD430359
3. ПРИМЕНЕНИЕ РАМАНОВСКОЙ СПЕКТРОСКОПИИ И МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В НЕИНВАЗИВНОЙ ДИАГНОСТИКЕ САХАРНОГО ДИАБЕТА (https://www.endocrincentr.ru/sites/default/files/all/EVENTS_2024/07-09.08_vychislitel'naya_biologiya_i_iskusstvennyj_intellekt_dlya_personalizirovannoj_mediciny)

А также проект был много раз освещен в СМИ:

1. <https://tass.ru/obschestvo/21707467>
2. <https://www.sechenov.ru/pressroom/news/studentka-sechenovskogo-universiteta->

predstavit-svoy-proekt-na-xxvii-peterburgskom-mezhdunarodnom-ek/

3. <https://www.sechenov.ru/pressroom/news/sechenovskiy-universitet-voshel-v-desyatku-universitetov-liderov-po-podgotovke-tekhnologicheskikh-pr/>

4. <https://www.gazeta.ru/science/news/2024/11/14/24383923.shtml>

5. <https://fasie.ru/press/fund/v-moskve-sostoyalsya-forum-universitetskogo-predprinimatelstva/>

6. <https://www.kommersant.ru/doc/7183759>