КРАЕвОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

«АЧИНСКИЙ МЕДиЦИНСКИЙ ТЕХНИКУМ»

(кгбпоу амт)

# Голосовые биомаркеры в профилактике и

# диагностике заболеваний

Автор работы:

Епифанцева Анастасия Игоревна

студентка 388 группы 4 курса

отделения 31.02.01 Лечебное дело

Ачинск, 2022

**Введение**

Голосовые биомаркеры, как оказалось, обладают удивительным потенциалом в реформировании диагностики. Поскольку некоторые заболевания, например, поражающие сердце, легкие, голосовые складки или мозг, могут изменить речь человека, анализ голоса на основе технологии искусственного интеллекта (artificial intelligence, AI) открывает новые горизонты в медицине. Использование биомаркеров для диагностики и дистанционного мониторинга также может быть использовано, например, для COVID-скрининга.

Термин "биомаркер" относится к медицинским признакам, которые указывают на состояние здоровья, наблюдаемое со стороны пациента. Таким образом, когда пациенты ощущают симптомы, медицинские работники измеряют биомаркеры. В настоящее время они учитывают все виды объективных, количественно измеряемых биомаркеров, начиная от биохимических, радиологических маркеров и заканчивая различными параметрами здоровья.

А вокальные биомаркеры - это медицинские признаки, которые можно получить из особенностей голоса. Характеристики голоса могут многое сказать о здоровье пациента и помогают выявить серьезные заболевания и риски для здоровья.

**Большой потенциал в реформировании диагностики**

Вокальные биомаркеры могут помочь обнаружить некоторые заболевания раньше, чем при обычном обследовании, а ранняя диагностика может стать разницей между жизнью и смертью при некоторых заболеваниях. Причем измерение таких параметров можно осуществить значительно проще, без необходимости взятия образцов жидкостей тела или неприятных процедур радиологического обследования. Представьте себе, как легко было бы медицинским работникам определять пациентов с ишемической болезнью сердца по телефонному звонку или диагностировать психические расстройства, болезнь Паркинсона или даже COVID-19. Не нужно было бы идти в офис врача, ждать часами дорогостоящих обследований и днями результатов.

Голосовой анализ с помощью приложения для смартфона может выявлять легочные застойные явления у пациентов с сердечной недостаточностью, позволяя вмешаться на ранней стадии до того, как их состояние ухудшится.

Застой в легких вызывает тонкие изменения в речи, что может быть инструментом для оценки клинического состояния. В недавнем исследовании израильские ученые изучали способность мобильного приложения Cordio HearO различать застойное и незастойное состояния. Этот простой в использовании, неинвазивный и персонализированный метод мониторинга сердечной недостаточности требует для анализа простой 30-секундной ежедневной записи речи человека на любом языке.

Эту систему можно использовать для наблюдения за пациентами с сердечной недостаточностью из дома. Врачи назначают приложение, пациенты загружают его на свой смартфон и делают голосовые записи, когда они чувствуют себя хорошо, чтобы приложение могло создать персонализированную "здоровую" или базовую модель. Каждый день пациенты добавляют запись, которую приложение сравнивает со здоровой моделью.

Такой метод особенно удобен в условиях пандемии, когда доступ пациентов к врачам затруднен, а те в свою очередь перегружены работой с инфицированными пациентами.

**Анализ голоса, респираторные заболевания и COVID-19**

Вокальные биомаркеры могут предложить безопасные и эффективные решения для учреждений и даже отдельных людей во время пандемии. Добавление анализа голоса в качестве стандартного элемента медицинского обследования к существующим методам может позволить предприятиям и учреждениям вернуться к работе с большей уверенностью. Тестирование вокальных биомаркеров не предназначено для постановки окончательного диагноза, но помогает больницам и системам здравоохранения сортировать потенциальных больных, быстро выявляя людей, которые с высокой вероятностью являются COVID-положительными и нуждаются в более глубокой диагностике, карантине или очной медицинской помощи.

Этот абсолютно неинвазивный инструмент скрининга помогает врачам дистанционно оценивать состояние здоровья своих пациентов, предоставляя немедленные результаты, на основании которых медицинские специалисты могут быстро принимать обоснованные решения о диагнозе и планах лечения.

Например, американская компания Sonaphi занимается вокальными биомаркерами в сочетании с технологией машинного обучения для получения ценных сведений о здоровье и самочувствии. В настоящее время они также разрабатывают приложение VRI для смартфонов, определяющее COVID-19 на основе 60-секундного звукового файла.

Одно из первых исследований в этой области оценивало наличие ишемической болезни сердца у группы пациентов. Израильская компания Vocalis Health (тогда она называлась Beyond Verbal) в сотрудничестве с клиникой Майо проводила анализ голоса 120 пациентов, которые также прошли процедуру ангиографии. В исследовании использовалось приложение для смартфона для измерения голоса.

В настоящее время компания разработала программное решение VocalisCheck, позволяющее оценить голос человека, чей статус COVID-19 неизвестен, без дополнительной информации или предварительных знаний о конкретном пользователе. Система использует облачную базу данных и собственные алгоритмы. Решение предлагается клиентам в виде комплекта SDK/API или небрендированного веб-сайта. При этом компания подчеркивает, что продукт не получил разрешения регулятора в США на проведение скрининга и предназначен только для предварительной оценки возможности заболевания.

Компания Vocalis Health также занимается и другими заболеваниями, которые можно диагностировать по голосу, включая хронические респираторные и кардиологические заболевания, а также депрессию. В рамках стратегического сотрудничества с клиникой Майо они работают над исследованием и разработкой новых голосовых инструментов для мониторинга, скрининга и выявления заболеваний пациентов. Их первое исследование в этой сфере было направлено на определение голосовых биомаркеров для выявления легочной гипертензии.

В 2020 году компания Sonde Health также разработала инструмент скрининга COVID-19 для повышения безопасности на рабочем месте. Это приложение для работодателей, которое предназначено для того, чтобы слушать голоса сотрудников с целью определения, есть ли у них потенциальные респираторные заболевания, и должны ли они возвращаться на работу.

Приложение Sonde One использует опросник на тему COVID-19, заявленные пользователем показания температуры и шестисекундный образец голоса, чтобы делать вывод и дать указания сотруднику. Анализируя несколько секунд речи, мы можем обнаружить тонкие изменения в голосе человека, вызванные распространенными симптомами респираторных заболеваний.

Правила организации могут быть настроены в соответствии с рабочими политиками каждого работодателя, с возможностью генерировать уникальные QR-коды, которые работник должен будет представить по прибытии для обеспечения проверки соответствия.

## Определение психических заболеваний

Возможность распознавать ранние признаки психических заболеваний и отслеживать реакцию на лечение с помощью устройств, которые уже есть у людей, - это важный шаг в переходе от реактивного к профилактическому лечению. Это будет особенно полезно при состояниях, которые хронически недодиагностируются, таких как, например, перинатальные аффективные и тревожные расстройства, включая послеродовую депрессию.

Компания Sonde Health утверждает, что может определить изменения в психическом здоровье человека по изменениям в голосе. Компания разработала технологическую платформу на основе голоса для мониторинга и диагностики психических и физических состояний здоровья с помощью технологии, лицензированной у лаборатории Линкольна Массачусетского технологического института. Исследователи разработали искусственный интеллект для анализа коротких голосовых образцов с целью скрининга и мониторинга ряда медицинских проблем.

Инструмент использует обработку аудиосигнала и машинное обучение для анализа 30-секундных аудиоклипов голоса пользователя и выявления любых голосовых изменений, которые могут быть признаком ухудшения психического состояния. Эта система позволяет измерять симптомы депрессии, черепно-мозговых травм, сотрясения мозга, когнитивных нарушений и болезни Паркинсона.

Технология способна расшифровывать и сохранять образцы голоса в виде ежедневных записей в дневнике. Пользователи могут сами отслеживать свое настроение и эмоции с течением времени. Инструмент также предлагает советы по поддержанию психического здоровья.

Другая компания, Kintsugi, использует алгоритм машинного обучения для выявления признаков депрессии и тревожности после прослушивания 20 секунд речи человека. Их решение может быть встроено в корпоративные колл-центры, платформы телемедицины и приложения для удаленного мониторинга пациентов, а также способно помочь врачам в диагностике психических заболеваний. У стартапа даже есть приложение для ведения дневников на основе голоса и платформа для ухода за собой для частных лиц.

Компания Ellipsis Health вышла на рынок со смелой идеей помочь людям понять свое эмоциональное состояние с помощью голоса, сосредоточилась на анализе акустики и слов в естественной речи, определяя степень тяжести депрессии и тревожности. Используя искусственный интеллект и машинное обучение, компания создает научно обоснованную оценку стресса, депрессии и тревожности, используя естественную речь. Цель компании - обеспечить безопасность для тех, кто не прошел скрининг и мониторинг в системах здравоохранения.

Недавно гонконгская компания Cigna International объявила о выпуске цифрового инструмента, который может оценить уровень стресса человека. Компания заключила партнерство с компанией Ellipsis Health для разработки теста Cigna StressWaves, который, как утверждается, является первым в мире голосовым тестом на стресс.

Тест StressWaves - это бесплатный онлайн-инструмент, который анализирует стресс с помощью звуковых и смысловых моделей. Пользователей просят в течение 90 секунд отвечать на открытые вопросы с низким уровнем стигматизации, после чего выясняется уровень стресса пользователя в диапазоне от "Крайне напряжен" до "Нет стресса". Цифровой инструмент был разработан таким образом, чтобы быть доступным для всех людей, независимо от их возраста, пола и уровня образования.

## Выявление болезни Паркинсона

Стандартные медицинские тесты на болезнь Паркинсона отнимают много времени, трудны и дороги. Ученые обнаружили, что эта хроническая болезнь влияет на движения конечностей так же сильно, как и на голос, и некоторые из них начали разрабатывать технологию для более легкой диагностики заболевания.

Чтобы доказать эффективность нового диагностического инструмента, исследователи начали программу Parkinson's Voice Initiative. Они хотят собрать 10 000 записей голоса со всего мира. По их мнению, пациенты могут проводить тесты самостоятельно, а медицинские работники - дистанционно. Кроме того, такие тесты высокоскоростные (занимают менее 30 секунд) и очень низкозатратные.

**Заключение**

Таким образом, в этом году мы можем увидеть больше голосовых приложений, которые потенциально могут помочь в выявлении заболеваний. Они могут предложить быстрые, точные и экономичные дистанционные обследования, облегчая нагрузку на больницы.

Однако, не стоит забывать и об этических вопросах, связанных с записью голоса. Хотя алгоритмы, анализирующие образцы, могут не интересоваться содержанием речи, а это отмечают многие разработчики, прослушивание разговора человека с другим человеком по телефону и анализ вокальных биомаркеров в нем может представлять серьезным нарушением приватности.

Как и в случае с другими технологиями телемедицины, проблемы безопасности и конфиденциальности, связанные с этим новым подходом, также необходимо решить до его  широкого внедрения.

**Список используемых источников**

1. [Голосовые биомаркеры в профилактике и диагностике | Новости и события мира телемедицины, mHealth, медицинских гаджетов и устройств (evercare.ru)](https://evercare.ru/news/golosovye-biomarkery-v-profilaktike-i-diagnostike?ysclid=l8yitoav2u375455363)
2. [Искусственный интеллект помогает спрогнозировать риск инфаркта, анализируя голоса (medicalinsider.ru)](https://medicalinsider.ru/kardiologiya/iskusstvennyy-intellekt-pomogaet-sprognozirovat-risk-infarkta-analiziruya-golosa/?ysclid=l8yj5rvdby754926898)
3. [Топ-5 медицинских инноваций, на которые стоит обратить внимание в 2022 году | Новости и события мира телемедицины, mHealth, медицинских гаджетов и устройств (evercare.ru)](https://evercare.ru/news/top-5-medicinskikh-innovaciy-na-kotorye-stoit-obratit-vnimanie-v-2022-godu?ysclid=l8yitfa0e4360569218)