DKD

Умное решение для диагностики

Диагностика болезни Паркинсона при помощи ИИ с использованием ЭЭГ

Инновационный приоритет

- **4.7 Информационные технологии в медицине**
- **4.7.1. Системы поддержки принятия решения врачом**

Болезнь Паркинсона

- Одно из самых частых неврологических заболеваний и одна из основных причин инвалидизации пожилых людей

- Двигательные нарушения вызывают **прогрессирующую инвалидность** с нарушением жизнедеятельности и снижением качества жизни.

- За последние 25 лет распространенность болезни Паркинсона выросла вдвое.

- Количество лиц, страдающих болезнью Паркинсона, оценивается на уровне свыше 8,5 миллиона человек.

- Согласно текущим оценкам, в 2019 г. болезнь Паркинсона привела к утрате 5,8 миллиона лет жизни, скорректированных на инвалидность, что на 81% больше, чем в 2000 г., и стала причиной смерти 329 000 человек (рост на 100% по сравнению с 2000 г.).

Расходы на диагностику и лечение болезни Паркинсона

Прямые:

- На дифференциальную диагностику
- На госпитализацию для дальнейшего исследования заболевания и постановки диагноза
- На забор биологического материала, требующего операционного вмешательств
- На оплату медицинского персонала и социальных служб

Косвенные:

- Потеря трудоспособности пациента
- На выплату по больничным листам
- Снижение работоспособности родственников

Своевременная диагностика болезни позволит:

- Сократить затраты на диагностику и лечение
- Замедлить развитие болезни до 2-х раз
- Продлить нормальную жизнь человека на 10-20 лет
- Увеличить эффективность терапии

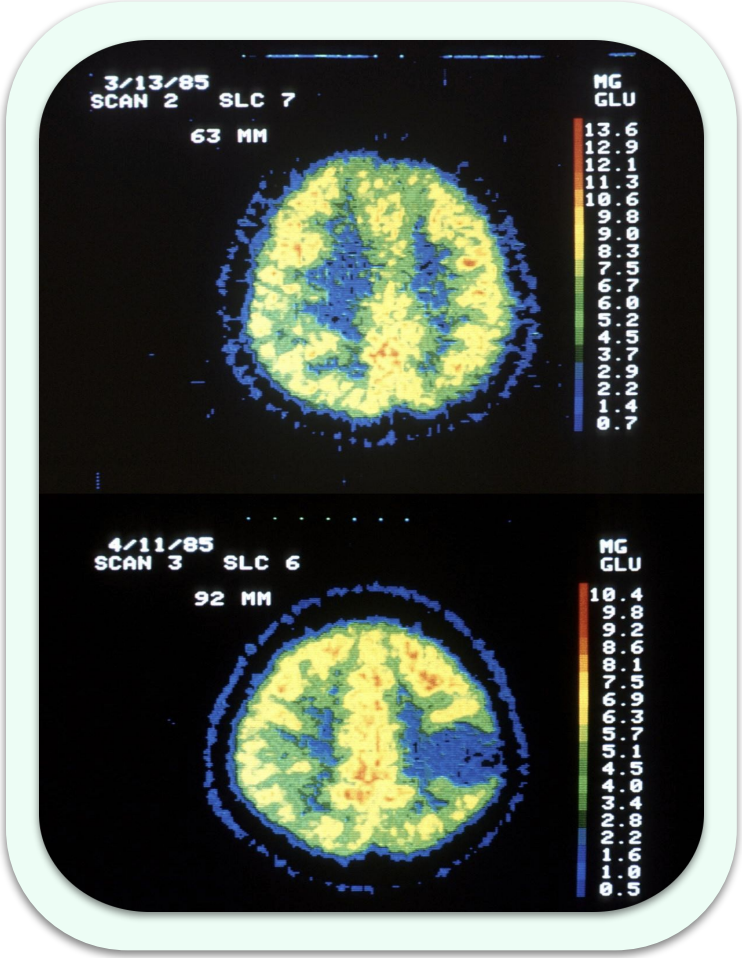
Глобальная экономика оценивает ущерб от БП в **604 млрд. долларов** ежегодно.

Численность больных с БП в России около **220 000 человек**. Ежегодно появляется примерно **20 000 новых пациентов.**

Расходы на лечение БП в России составляет примерно **192 000 руб.** в год на одного человека (данные за 2020 г).

Проблемы диагностики

- Множество исследований
- **Месяц** и более на диагностику
- **Дорогостоящее** оборудование от **3 000 000 Рублей**
- Специалисты есть только в **1 из 5** больниц
- Не специфичность методов к БП



Актуальность

- На данный момент существует проблема **массового скрининга** населения для выявления ранней стадии болезни Паркинсона
- В настоящее время не предложено **доступных**, **экономичных** и одновременно **эффективных** методов диагностики
- Актуальна разработка ПО на основе методов **машинного обучения** с использованием данных биоэлектрической активности головного мозга
- ЭЭГ обладает **самой высокой временной разрешающей способностью** из всех методов **нейровизуализации**.

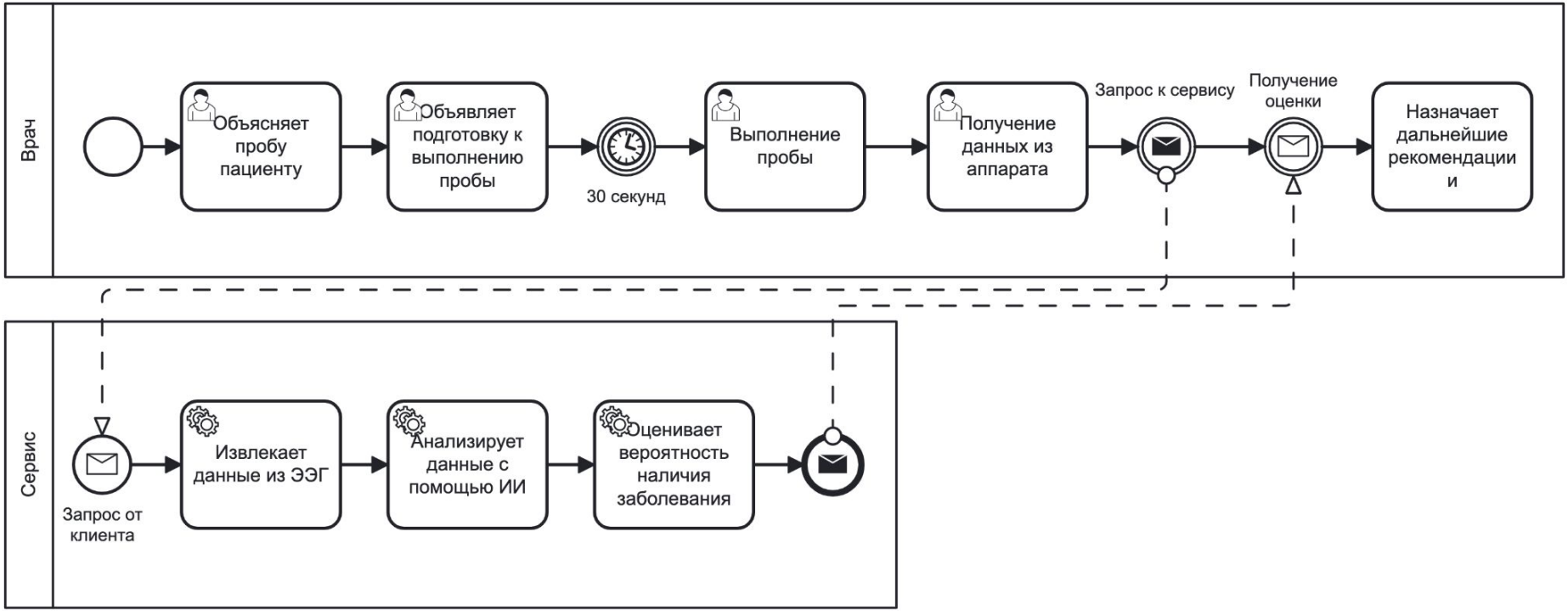
Наше решение

Онлайн сервис для диагностики болезни Паркинсона с помощью нейронных сетей, с применением новых функциональных проб и новых показателей для ЭЭГ исследования

Ускорить исследования в 4-6 раз
Снизить стоимость исследования в 3-10 раз
Убрать проблему в необходимости в высококвалифицированного специалиста
Повысить доступность, осуществляя массовый скрининг

Технология

Сценарий использования



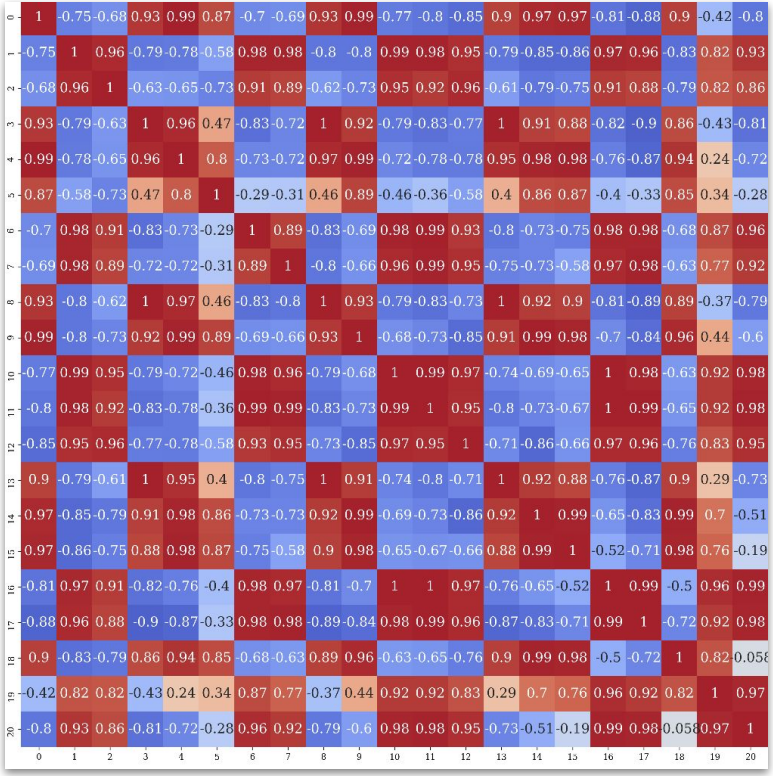
Технология

Единица анализа - матрица когерентности.

Которая представляется как матрица 21 на 21 со значениями от -1 до 1.

Каждый элемент матрицы представляет синхронность работы двух участков мозга.

С учётом всей функциональной пробы на одного человека выходит 28 матриц когерентности



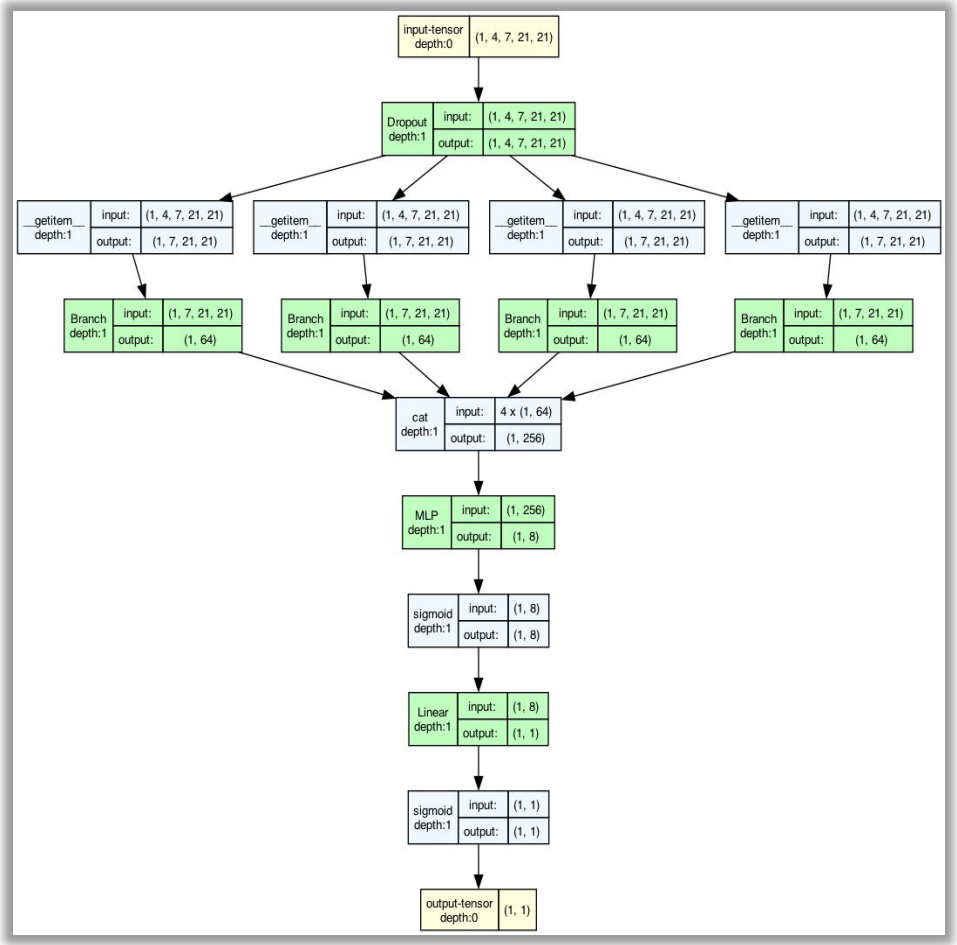
Пример матрицы когерентности

Технология

Четыре сверточные сети для выделения паттернов, на каждый этап съема:

- ❑ В покое перед выполнением пробы правой рукой
- ❑ Выполнение моторной пробы правой рукой
- ❑ В покое перед выполнением пробы левой рукой
- ❑ Выполнение моторной пробы левой рукой

7 матриц когерентности на каждый этап съема.



Технология

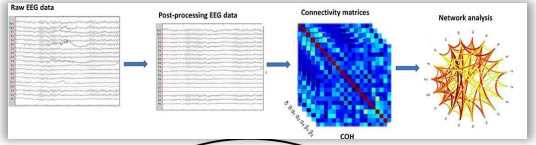
Результатом обработки функциональной пробы является число от 0 до 1, где 0 - точно здоровый человек, а 1 - точно подверженный болезни Паркинсона.

Данные были собраны на аппаратах фирм **Энцефалан** и **Нейрософт**. Всего в исследовании принимало участие 100 человек, из них 41 с клиническим диагнозом “Болезнь Паркинсона”.

Метод – k-fold валидация: модель обучается на разных группах данных и усредняется точность.

Результирующая точность: 87%.

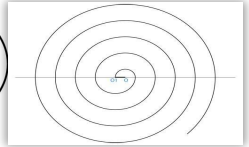
	Специфичность класса (precision)		Чувствительность\полнота класса (recall)		F1- score		Точность (accuracy)
	здоровый	больной	здоровый	больной	здоровый	больной	
Значение	0.98	0.78	0.78	0.98	0.87	0.86	0.87



Сочетание выбранной модели и используемых параметров делает метод специфичным и точный к данном заболеванию

Алгоритмы машинного обучения

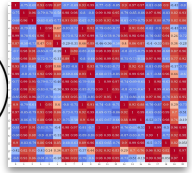
Специально разработанная функциональная проба



Инновационность

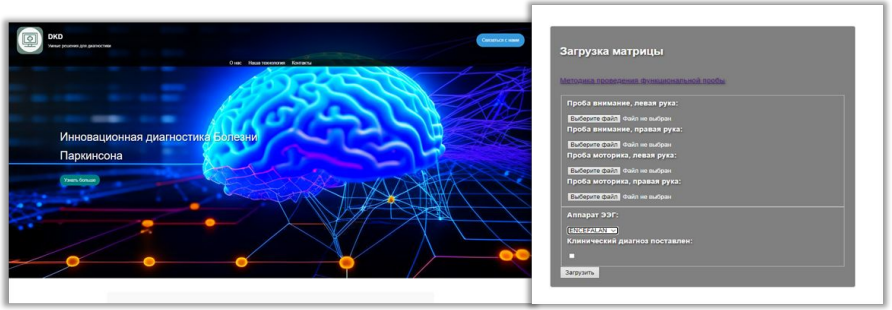
Универсальная обработка независимая от аппаратуры

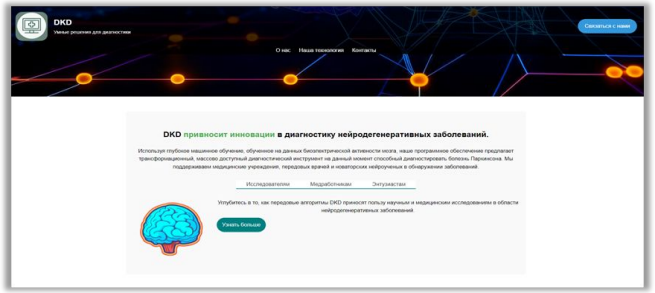
Использование параметров когерентности



Готовность продукта

1. Построена и обучена нейронная сеть для определения вероятности наличия болезни с точностью **>86%** по предварительным оценкам
2. Разработан сайт с информацией о проекте, научной деятельности, технологии и с **возможностью воспользоваться ПО, следуя предложенным инструкциям**
3. Свидетельство о государственной **программа для ЭВМ**
4. Открыто **юридическое лицо** для сотрудничества с больницами
5. Проект представлен на нескольких **международных конференциях**, с последующими публикациями в сборниках





myparkinson.space

Целевая аудитория

51 365
Всего
Медицинских организаций в России

3786
Организаций
с
неврологичес
кими
отделениями

Государственные больницы

Частные клиники

Оценка рынка

На основе статистики предоставленной Strategy Partners за 2022 год рассчитан рынок здравоохранения в России, а также доля Паркинсона на этом рынке.

Исходя из предположения о использовании продуктом 10% людей, входящих в зону риска за год, был рассчитан достижимый рынок, учитывая стоимость услуги в среднем как 500 руб.

Бизнес—модель

Формат использования продукта:

- SaaS

Монетизация:

- Подписка
- Плата за однократную обработку
- Комиссия с применения метода
- Адаптации решения к определенному аппарату ЭЭГ

Каналы продаж:

- Личные продажи
- Выступления на конференциях
- Косвенные через МинЗдрав

Текущие клиенты:

- Ижевская ГКБ 9 (центр болезни Паркинсона и расстройства движений)
- Ижевская РКБ 1
- Ижевская ГКБ 8

Конкуренты

	DKD	BrainPhone	Центр ранней диагностики НДЗ	EyeMove
Технология	Машинный анализ ЭЭГ со специальной функциональной пробой	Машинный анализ речи и голоса	Диагностическая тест-система для ранней диагностики болезни Паркинсона, состоящая из: эндогенного ингибитора синтеза дофамина, вещества-«антидота», останавливающего действие ингибитора.	Выявлению признаков болезни Паркинсона по движению глаз
Время на проведение исследования	15 минут	Нет данных	Нет данных	5 минут
Точность	86%*	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Специфичность	78%*	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Стоимость одного исследования	От 3000 руб.	Нет данных	Нет данных	Нет данных

Сравнение с текущими методами

	DKD	Транскраниальное исследование черной субстанции	МРТ	ПЭТ/КТ
Технология	Машинный анализ ЭЭГ со специальной функциональной пробой	Метод ультразвуковой диагностики, позволяющий выявить структурные изменения головного мозга	Метод нейровизуализации для исследования внутренних органов и тканей с использованием явления ядерного магнитного резонанса	Позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с рентгеновской компьютерной томографией
Время на проведение исследования	15 минут	90 минут	60 минут	180 минут
Точность	От 86%	До 94%	До 92%	До 97%
Стоимость аппаратуры	От 400 тыс. руб.	От 2 млн. руб.	От 12 млн. руб.	От 20 млн. руб.
Стоимость одного исследования	От 3 000 руб.	От 3 000 руб.	От 8 000 руб.	От 50 000 руб.

Наши преимущества

- Высокая распространенность и низкая стоимость оборудования
- Точность, сравнимая с методами, используемыми на данный момент
- Совместимость с большим количеством аппаратов ЭЭГ
- Неинвазивный метод, без радиоактивного излучения
- Высокая скорость, позволяющая обеспечить массовый скрининг

Привлеченные инвестиции

Грант ФСИ «Студенческий стартап»	**1 000 000 р.**
Победа на конкурсе бизнес-проектов «STARTUPHOUSE UNIVERSITIES» в Иннополисе	**300 000 р.**

Партнёры

Удмуртский государственный университет
Udmurt State University

ИГМА
Ижевская государственная медицинская академия

ФОНД СОДЕЙСТВИЯ ИННОВАЦИЯМ

ГКБ

БУЗ ГКБ №9

Городская клиническая больница №8

План развития

	2024	2025	2026
Расширение датасета	Сбор 300 дополнительных датасетов	Сбор 700 дополнительных датасетов	Сбор 2000 дополнительных датасетов
	Пилот в Ижевском “Центре болезни Паркинсона и расстройства движений”	Пилот в Московском “Научном центре неврологии”	Запуск ПО в частных клиниках
Гос регистрация медицинского изделия(ПО) класса 2а/2б	Подготовка документов и подача заявки в Росздравнадзор	Рассмотрение документов Росздравнадзором	Регистрация или внесение изменений в РУ
		Экспертная оценка метода	
Защита ИС	Подготовка документации Размещение в реестре отечественного ПО	Регистрация патента на метод диагностики (изобретение)	Регистрация патента на технологию

Команда

Константин Новожилов
CIO
89124549256
Kostyansa@gmail.com

Денис Козлов
CEO
89124609518
Dlisov41@gmail.com

Данил Комышев
CTO
89124617791
danil.komyshev777@gmail.com

Сергей Кожевников
Научный консультант
ksp55@yandex.ru
доцент кафедры ФКБиБ

Валерий Сергеев
Научный консультант
cellbio@yandex.ru
доктор биологических наук, зав.каф. ФКБиБ

Спасибо за внимание

WHO.ParkinsonDisease

Всемирная организация здравоохранения

Подробнее про болезнь Паркинсона

Берегите своё здоровье

myparkinson.space

DKD
Умное решение для диагностики

Наш сайт