

Цифровая медицина: вызовы и перспективы



СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

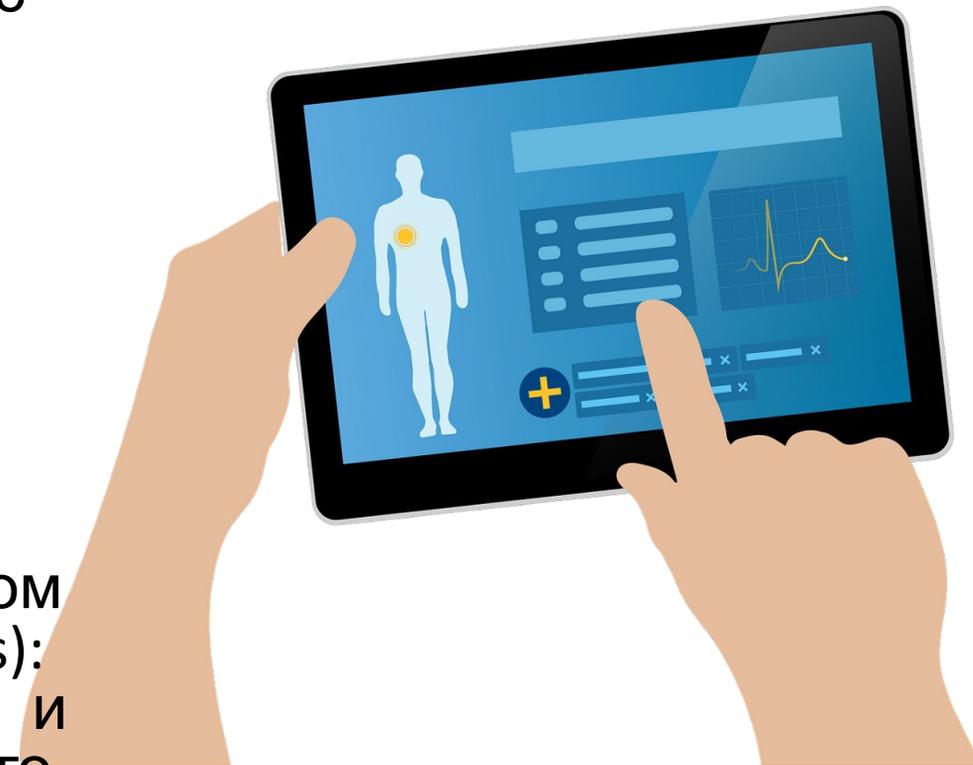
Учим лечить и лечим обучая с 1888 года

www.ssmu.ru

Бразовский К.С.
д.т.н., и.о. заведующего кафедрой МБК с курсом МИ

Цифровая медицина

- Чаще всего цифровую медицину ассоциируют с электронным здравоохранением и телемедициной. На самом деле, это только отдельные элементы цифровой медицины.
- Цифровая медицина является прямым следствием технологического развития электронных средств коммуникаций и вычислительных устройств.
- Цифровая медицина- это мультидисциплинарная область со множеством заинтересованных сторон (stakeholders): специалисты в области клинической и исследовательской медицины, общественного здоровья, социо-экономических, инженерных наук, вычислительной техники, телекоммуникаций.



Цифровая медицина

Нет однозначного определения того, что является цифровой медициной, а что нет.
Некоторые области:

- Роботизированные технологии лечения и реабилитации;
- Поддержка принятия клинических решений;
- Компьютерное моделирование, машинное обучение в области медицины и здравоохранения;
- E-health (Электронное здравоохранение);
- Технологии мониторинга и анализа состояния здоровья населения;
- Инженерный анализ здравоохранения;
- Среда взаимодействия человека и машин (искусственного интеллекта);
- Антропоморфная медицинская робототехника;
- Управление здравоохранением с использованием информационных технологий;
- Технологии виртуальной и дополненной реальности для обучения медицинских специалистов и реабилитации пациентов;
- Системы голосового ввода информации;
- Телемедицина и сопутствующие технологии
- И многое многое многое (очень очень многое) другое



Технологии телемониторинга

Эта область цифровой медицины нужна, прежде всего, здоровым людям с целью профилактики развития заболеваний

Огромный спектр носимых устройств для мониторинга параметров организма



Сервис мобильного здоровья



Агрегатор сервисов поддержки
принятия решений



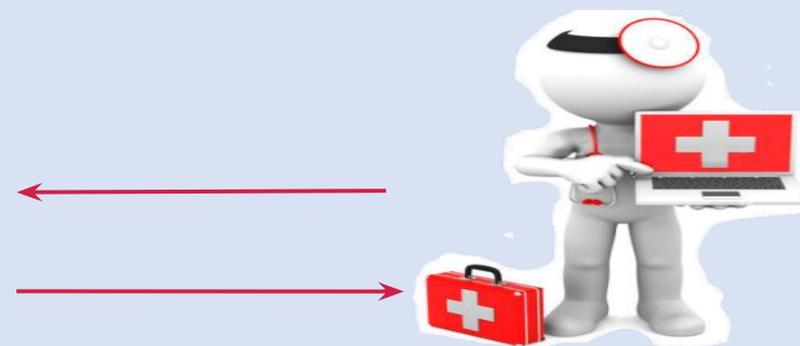
Уход за полостью рта



Уход за кожей



И др.



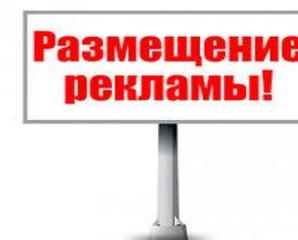
Продукт

сервис (агрегатор) помогающий принимать решения в различных областях: сексуальное здоровье, уход за полостью рта, уход за кожей и тд. Конечный пользователь сам может формировать пул сервисных направлений интересных ему и получать информацию от специалистов в области и др.

Монетизация



Подписка



Реклама

Сервис поиска дженериков



Количество препаратов на рынке затрудняет ориентацию в них



Количество препаратов на рынке затрудняет ориентацию в них



Потребление лекарственных препаратов постоянно растет

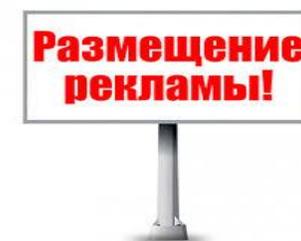
Продукт

сервис поиска и сопоставления аналогов лекарственных средств по торговым названиям и по непатентованным наименованиям, позволяющий конечному потребителю легко и удобно выбирать медицинские препараты, согласно назначению врача и без переплаты за бренд

Монетизация



Подписка



Реклама

Сервис расшифровки и интерпретации результатов анализов



Продукт

сервис по расшифровке и интерпретации результатов медицинских анализов, позволяющий конечному пользователю (пациенту и врачу) получать и накапливать информацию о состоянии здоровья, проводя автоматическую интерпретацию полученных результатов

Монетизация



Сервис оценки удовлетворённости населения качеством медицинских услуг



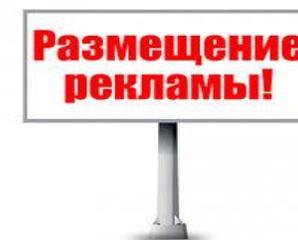
Продукт

сервис, позволяющий населению проводить оценку качества медицинских услуг как в государственных так и в частных медицинских организациях

Монетизация



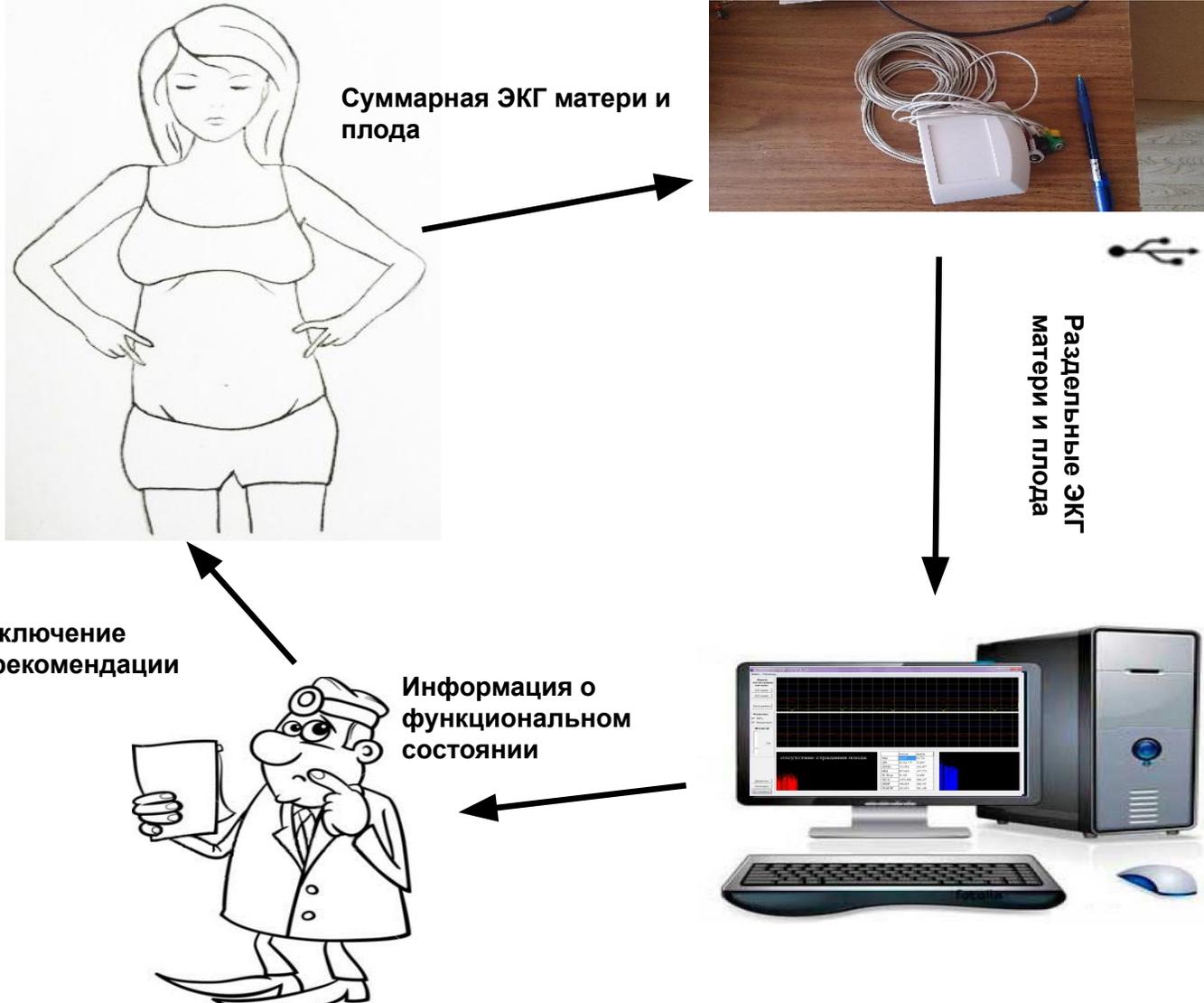
Подписка МО



Реклама

Сервис (программно-аппаратное решение) сопровождения беременности

Телемедицинская система оценки функционального состояния плода



Носимый персональный монитор



Сервис сопровождения беременности



- малый вес и габаритные размеры программно-аппаратного комплекса;
- используемая технология регистрации электрокардиограммы матери и плода является относительно дешевой для производителя;
- универсальность применения, может быть использован как персональный монитор и в составе телемедицинского комплекса;

Анализ рынка



- Единственный аналог, зарегистрированный на территории Российской Федерации: комплекс Monica производства Великобритании, стоимость типового решения для женской консультации (10 мониторов и рабочая станция сбора данных) 5 – 7



- подтвержденная безопасность для пациентки и плода, продолжительность и периодичность проведения исследований не ограничены;
- оценка, прогнозирование и профилактика рисков развития осложнений;

Монетизация

Аренда и лизинг:

Добровольное медицинское страхование

Платные медицинские услуги

Прямые продажи:

Телемедицинские комплексы

Персональные мониторы

Телемедицинский сервис (программно-аппаратное решение) поддержки цитологических исследований



- оказание медицинских услуг в условиях, когда географическое положение является критическим фактором;
- повышение доступности и качества проведения морфологических исследований;
- обнаружение патологии на ранних стадиях



- независимость от оборудования для микроскопии;
- созданию банка изображений;
- возможность индивидуального мониторинга;
- снижение стоимости услуги за счет оптимальных программно-аппаратных решений.

Продукт

Мобильный программно-аппаратный телемедицинский комплекс, позволяющий в режиме реального времени проводить цитологические исследования посредством портативных медицинских установок и передачи полученных данных в облачный сервис. В результате применения данного продукта, территориально-распределенные медицинские специалисты смогут иметь возможность консультирования (наблюдения) наиболее

Монетизация

- Базовая подписка для медицинских учреждений;
- Оплата телемедицинских консультаций;
- Прямые продажи оборудования (программно-аппаратного комплекса);
- Платные образовательные услуги по подготовке медицинских специалистов.

Исследование функции поддержания равновесия человека с использованием подвижной стабиллоплатформы



Цель проекта: исследовать параметры системы поддержания равновесия человека в норме и патологии при воздействии проприоцептивных стимулов

Задачи проекта:

1. Разработать методику проведения исследований функции поддержания равновесия с использованием подвижной стабиллоплатформы
2. Провести исследования с участием добровольцев без нарушений функции поддержания равновесия
3. На основе полученных данных исследования разработать формальное описание (модель) системы поддержания равновесия

Краткое описание проекта

Проект направлен на исследование функции поддержания равновесия в нестационарных условиях. Внешние воздействия, выводящие человека из состояния равновесия, создаются подвижной стабиллоплатформой за счет изменения угла наклона в двух плоскостях в пределах 15 градусов относительно горизонтальной позиции.

Регистрация параметров осуществляется с помощью электроэнцефалографа-полиреографа, а также устройства бесконтактного захвата движений.

По результатам проведения исследований будет разработана модель, описывающая реакцию электрофизиологических параметров и параметров движения в ответ на изменение угла наклона

Разработка программного обеспечения нейроинтерфейса для управления антропоморфным роботом



Цель проекта: разработать программное обеспечение для управления антропоморфным роботом с помощью нейроинтерфейса

Задачи проекта:

1. Разработать алгоритм детектирования электрических сигналов головного мозга, связанных с двигательной активностью
2. Реализовать алгоритм в виде программного комплекса для управления антропоморфным роботом
3. Провести испытания программного комплекса с использованием компьютерной модели антропоморфного робота «Симулятор-У»

Краткое описание проекта

Проект направлен на разработку нейроинтерфейса управления антропоморфным роботом на основе существующих программно-аппаратных решений. Конечной целью проекта является разработка ПО для реабилитационного комплекса на основе внешних поддерживающих устройств.

В рамках дипломной работы предполагается реализовать несколько типовых движений, реализуемых по командам нейроинтерфейса. Параметры движений, их объем и требования к выполнению будут уточнены в процессе подготовки технического задания на выполнение дипломной работы.

Желательна кооперация студентов специальности «медицинская кибернетика» СибГМУ и «Биотехнические приборы и системы» ТПУ.

Разработка программно-аппаратного комплекса для двигательной реабилитации пациентов в среде дополненной реальности



Цель проекта: разработать программно-аппаратный комплекс для двигательной реабилитации пациентов на основе технологии дополненной реальности

Задачи проекта:

1. Разработать методику реабилитации пациентов с двигательными нарушениями, реализуемую в среде дополненной реальности
2. Разработать технические требования к программно-аппаратному комплексу
3. Обосновать выбор аппаратуры для реализации среды дополненной реальности
4. Создать программно-аппаратный комплекс для реабилитации пациентов с двигательными нарушениями
5. Провести лабораторные испытания программно-аппаратного комплекса с привлечением добровольцев без двигательной дисфункции

Краткое описание проекта

Проект направлен на разработку программно-аппаратного комплекса для двигательной реабилитации пациентов в среде дополненной реальности. На кафедре неврологии и нейрохирургии СибГМУ разрабатывается технология двигательной реабилитации пациентов с болезнью Паркинсона и рассеянным склерозом, имеется успешный опыт реализации методик реабилитации в среде виртуальной реальности на основе стереочков. Следующим шагом является совмещение лучших характеристик традиционных методов реабилитации с возможностями виртуальной реальности. Такая возможность может быть реализована с помощью технологии дополненной реальности, однако необходимо разработать собственно методику реабилитации, программное обеспечение для ее

Разработка прототипа сервопривода для реализации реабилитационных комплексов на основе внешних поддерживающих устройств



Цель проекта: разработать прототип сервопривода, основанный на антропоморфных принципах управления, для использования в составе внешних поддерживающих устройств

Задачи проекта:

1. Разработать кинематическую схему сервопривода, учитывающую особенности анатомического строения конечностей человека
2. Разработать технические требования к параметрам сервопривода антропоморфного типа
3. Разработать эскизный проект сервопривода антропоморфного типа
4. Создать прототип сервопривода антропоморфного типа
5. Провести лабораторные испытания сервопривода антропоморфного типа

Краткое описание проекта

Проект направлен на разработку сервопривода антропоморфного типа для использования в устройствах нейромореабилитации, основанных на внешних поддерживающих устройствах. Проблема существующих приводов заключается в том, что они не обеспечивают физиологически корректных характеристик контура управления. По словам ведущего эксперта в данном направлении Александра Алексеевича Фролова «Дело в том, что управление современными роботами и манипуляторами основано на совершенно других принципах, нежели движения у живых организмов. Поэтому больные, у которых движение руки выполнялось с помощью таких манипуляторов, воспринимали их недружелюбными и отказывались использовать. Если вы попробуете сами пассивно двигать рукой с помощью такого манипулятора, то вы будете ощущать непривычно большую жесткость в суставах. Они настроены на очень большие коэффициенты в петле обратной связи, ликвидирующей отклонения от

“Well told and eye opening . . . I kept thinking, ‘Exactly!’ while reading it.”
—Atul Gawande,
author of *Being Mortal*

THE DIGITAL DOCTOR



Hope, Hype, and
Harm at the
Dawn of Medicine’s
Computer Age

ROBERT WACHTER

Copyrighted Material

