Microsoft

Технологии и решения цифровой трансформации здравоохранения

Александр Данилин, Microsoft
e-mail: adanilin@microsoft.com
ноябрь 2017 г.

ТРЕНД 1

Огромные средства тратятся на лечение людей тогда, КОГДА они уже больны

ТРЕНД 2

Большая часть средств тратится на очень небольшую группу людей, которые серьезно больны

ТРЕНД 3

Изменения в демографии меняют требования к системе здравоохранения

ТРЕНД 4

Драматический рост хронических заболеваний

ТРЕНД 5

Нехватка врачей и медицинского персонала вообще

ТРЕНД 6

Высокая цена потери здоровья, которая происходит по собственной вине людей

ТРЕНД 7

Высокие потери, связанные с неровным качеством оказываемых услуг

Итоговый эффект этих трендов

- «Эффект цунами» с точки зрения нагрузки на систему здравоохранения (расходы на поддержание здоровья людей в возрасте 65+ в 4-5 выше, чем на людей моложе 65 лет)
- Изменения в возрастной структуре населения, рост хронических заболеваний создают новые долгосрочные потребности в области оказания медицинских услуг и ИТ-решений, обеспечивающих постоянное взаимодействие с пациентами
- Все это требует другого профиля и моделей оказания медицинских услуг (телемедицина; постоянные, долгосрочные контакты с пациентами, особенно пожилыми и страдающими хроническими заболеваниями; интернет вещей, и пр.) и новых типов ИТ-систем
- ИТ-решения должны быть интегрированы с медицинскими услугами в рамках всей системы взаимодействия: дома, на работе, в обществе, в системе медицинского и социального обеспечения.

Эволюция ИТ-решений в здравоохранении

Системы электронных записей (эл. медицинские карты и пр.)

Системы анализа информации, дающие знания

Системы, обеспечивающие взаимодействие

Цифровизация

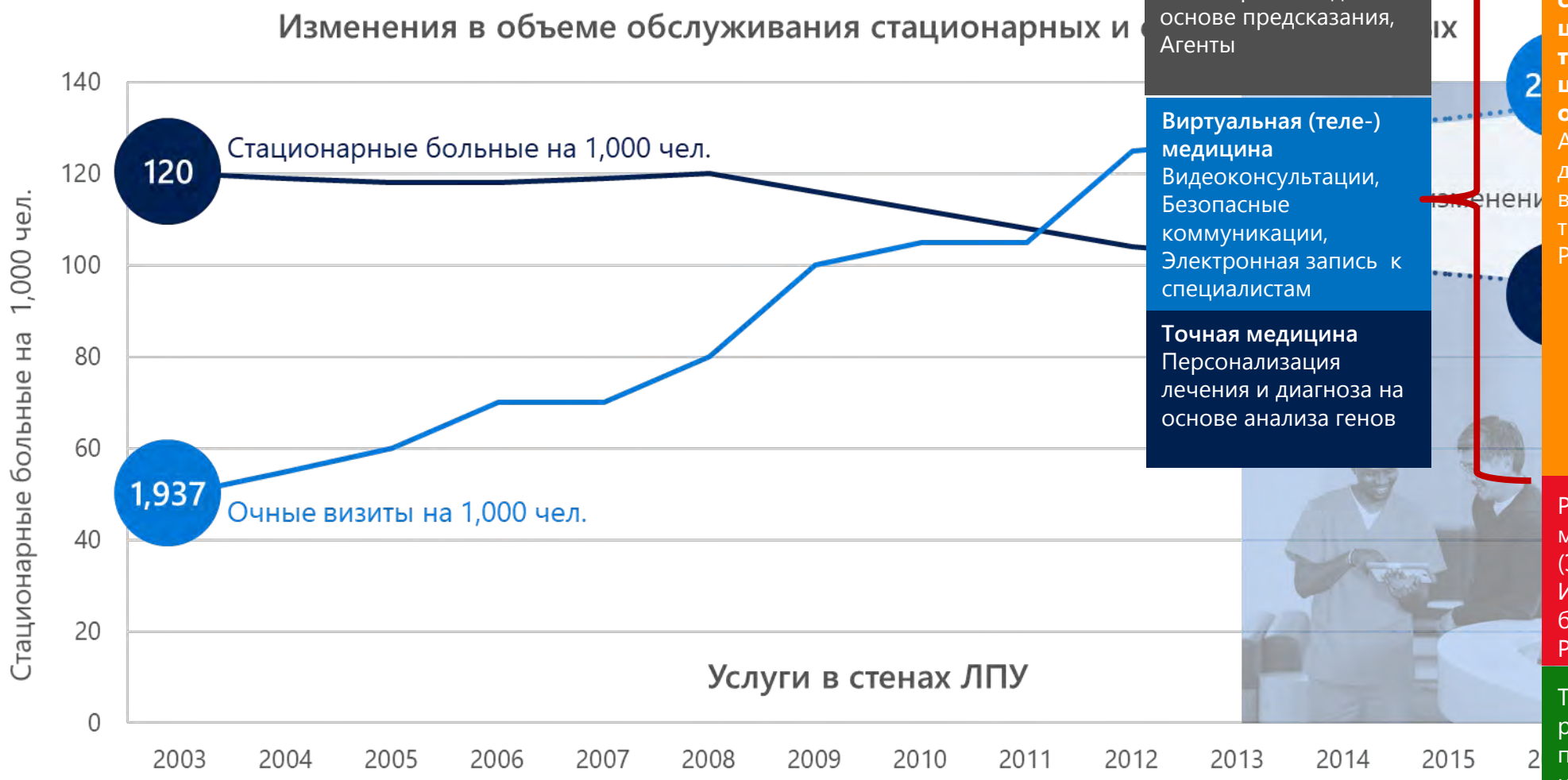
В системе здравоохранения генерируется 30% мировых данных в цифровой форме

Источник: Milliard, Mike. Deluge of data has hospitals swimming upstream. Healthcare IT News, 03.08.2012.
http://www.healthcareitnews.com/news/deluge-data-hashospitals-swimming-upstream

2 тренда, которые будут двигателями **цифровой трансформации** в здравоохранении

Трансформация и Возможности

Снижение количества стационарных больных



Здоровье населения
Удаленный мониторинг, модели на основе предсказания, Агенты

Виртуальная (теле-) медицина
Видеоконсультации, Безопасные коммуникации, Электронная запись к специалистам

Точная медицина
Персонализация лечения и диагноза на основе анализа генов

Новое поколение систем цифровой трансформа-ции здраво-охранения.
Анализ данных и взаимодейс-твие.
Рынок: **$88B**

Различные с-мы эл.записей (ЭМК, Образы, Истории болезни)
Рынок: **$56B**

Текущий рынок платформен-ных ИТ в здравоохра-нении **$26B**

Расши-ренный ИТ-рынок здраво-охранения

1900

92

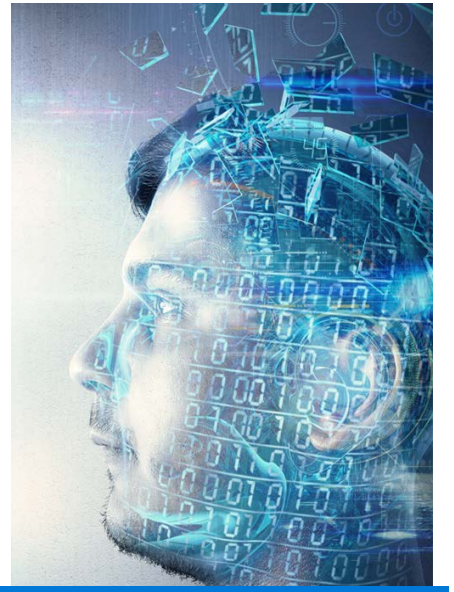
нестационарными больными

Текущий ИТ-рынок здраво-охранения

Источник: PwC Health Research Insights

Основы Цифровой Трансформации (мегатренды)

Дешевые датчики (IoT) + Дешевое хранение и обработка информации в облаке + Машинный интеллект, Большие данные



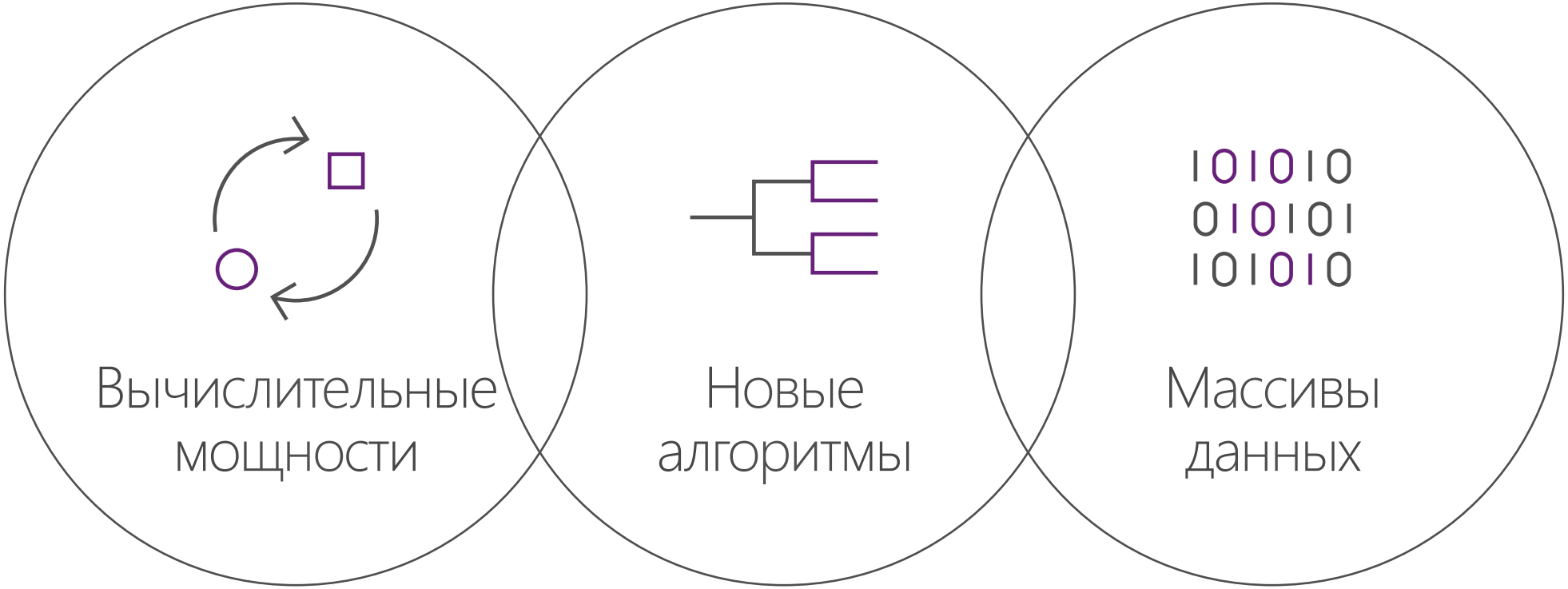
Два фактора говорят о **неизбежности использования облачных вычислений в здравоохранении:**

•**Экономический** (колоссальная экономия на масштабе) в условиях высоких требований новых медицинских информационных систем к вычислительным ресурсам и ресурсам по хранению данных

• **Функциональный** (готовые интеллектуальные облачные сервисы для быстрой реализации инновационных решений в здравоохранении)

«В мире нет ничего более могущественного, чем идея, время которой пришло»
Виктор Гюго

Что изменилось?



+ Доступность

Вычислительные мощности:

- Высокопроизводительные облачные вычисления
- Использование компьютеров с графическими процессорами (GPU) для глубинного обучения

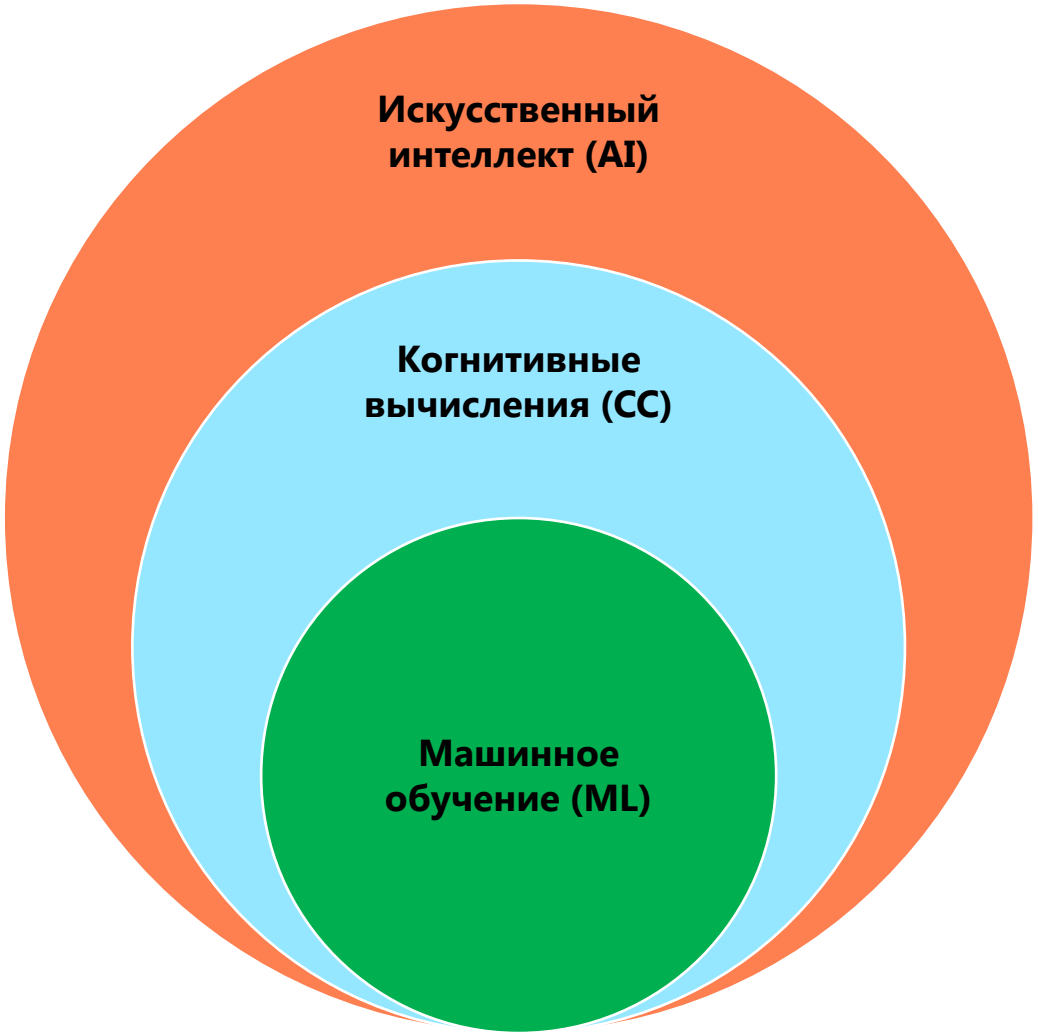
Методы и алгоритмы:

- Статистического анализа очень больших наборов данных (Big Data)
- Глубокого обучения нейросетей
- Вычислений с матрицами и тензорами

Массивы данных:

- Интернет вещей
- Обработка и хранение больших данных в облаке

AI / ML / CC / MR / IoT / Big Data



Смешанная реальность (MR)

Интернет вещей (IoT)

Большие данные (Big Data)

«В долгосрочной перспективе мы, как правило, недооцениваем технологии, а в краткосрочной – переоцениваем».

«Смешанная реальность (mixed reality), искусственный интеллект (AI) и квантовые компьютеры (quantum computing) — три ключевых технологии в текущей стратегии Microsoft…. **Эти технологии — двигатели революции в мире, они меняют общество, экономику и личное восприятие»**

Изменения придут во все отрасли, где есть взаимодействие с физическими объектами или их виртуальными проекциями. Мы уверены, что появятся новые области, ниши, которые сегодня трудно представить

Сатья Наделла, Генеральный директор Microsoft

Интервью Forbes (03.10.2017)

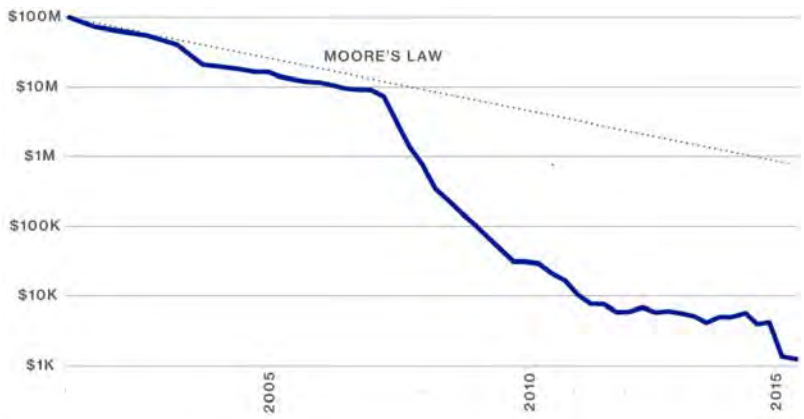
http://www.forbes.ru/tehnologii/350973-glava-microsoft-satya-nadella-mir-izmenyat-tri-tehnologii-i-nemnogo-empatii

Объемы данных и требования к вычислительным мощностям в здравоохранении

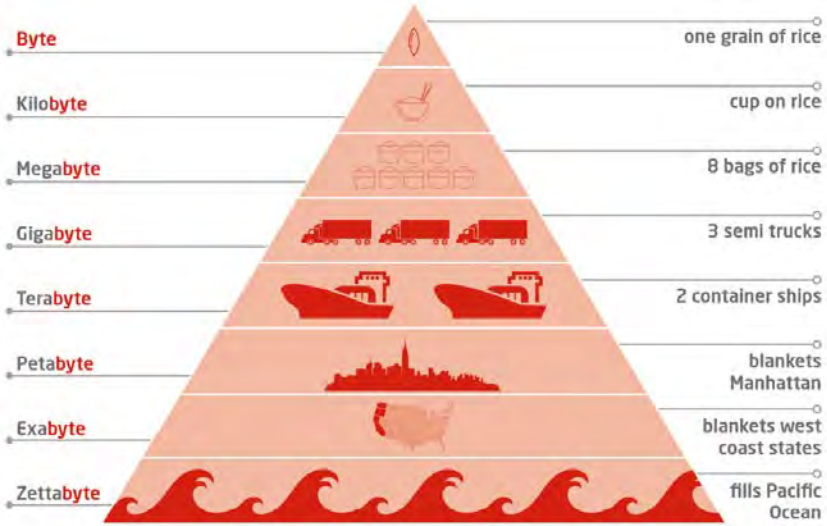
- **В системе здравоохранения генерируется 30% мировых данных в цифровой форме**
  - Источник: Milliard, Mike. Deluge of data has hospitals swimming upstream. Healthcare IT News, 03.08.2012, http://www.healthcareitnews.com/news/deluge-data-hashospitals-swimming-upstream
- Объем данных в цифровой форме в системе здравоохранения увеличивается на 48% ежегодно
  - Источник: Health Analytics for everyone, www.microsoft.com/health
- Колоссальные объемы данных, связанные с **анализом генома человека (геномика) для целей «точной медицины»**
  - Человек – это «большие данные»: миллиарды символов закодированы в каждом из нас
  - Генетический код одного человека – это примерно **100 ГБ информации и 24 часа вычислений на мощном кластере**
  - **Сегодня анализ ДНК человека стоит примерно $1000 – это примерно 2% от стоимости этой процедуры в 2010 г., которая составляла $50000.** Это возможно благодаря высокопроизводительным облачным вычислениям и хранению данных в облаке. Технология становится мейнстримом благодаря падению цены и доступности
  - Эксперты оценивают, что к 2025 г. будут проанализированы геномы 100 млн. человек.
  - **Облачные вычисления** – идеальный инструмент для такого анализа
  - Полная расшифровка этого кода – это примерно 24 часа вычислений на достаточно мощной виртуальной машине (Azure D14 instance: 16 ядер, 112 Гб оперативной памяти, 800 Гб локальной SSD-памяти и пр.)
  - Объем данных, которые генерируются в области геномики удваивается каждые 7 месяцев и скоро будет находится в области зетабайт (10 в 21 степени байт) (~40 экзабайт данных в год к 2025 г.)

    - Источник: The Economist. Digital Health: Total Convergence, 2017

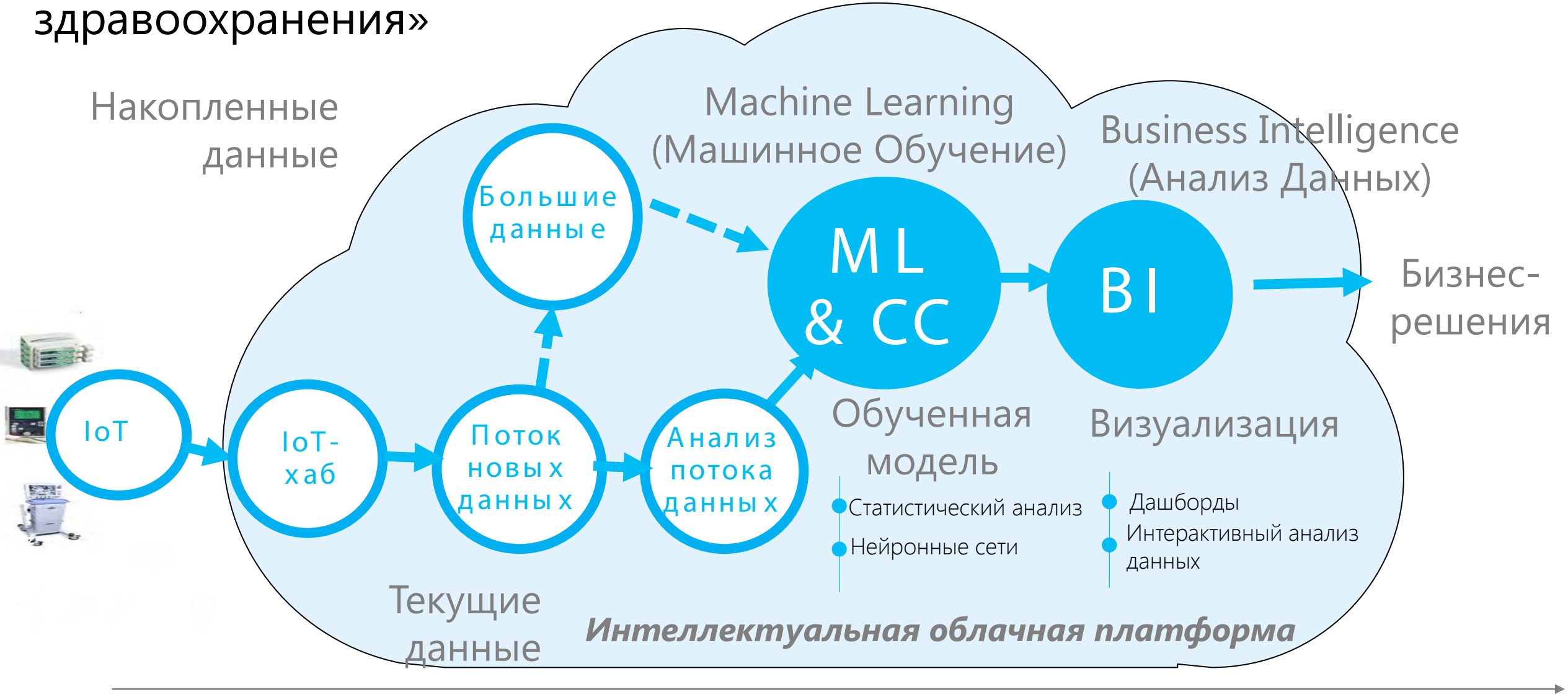
Стоимость расшифровки генетического кода

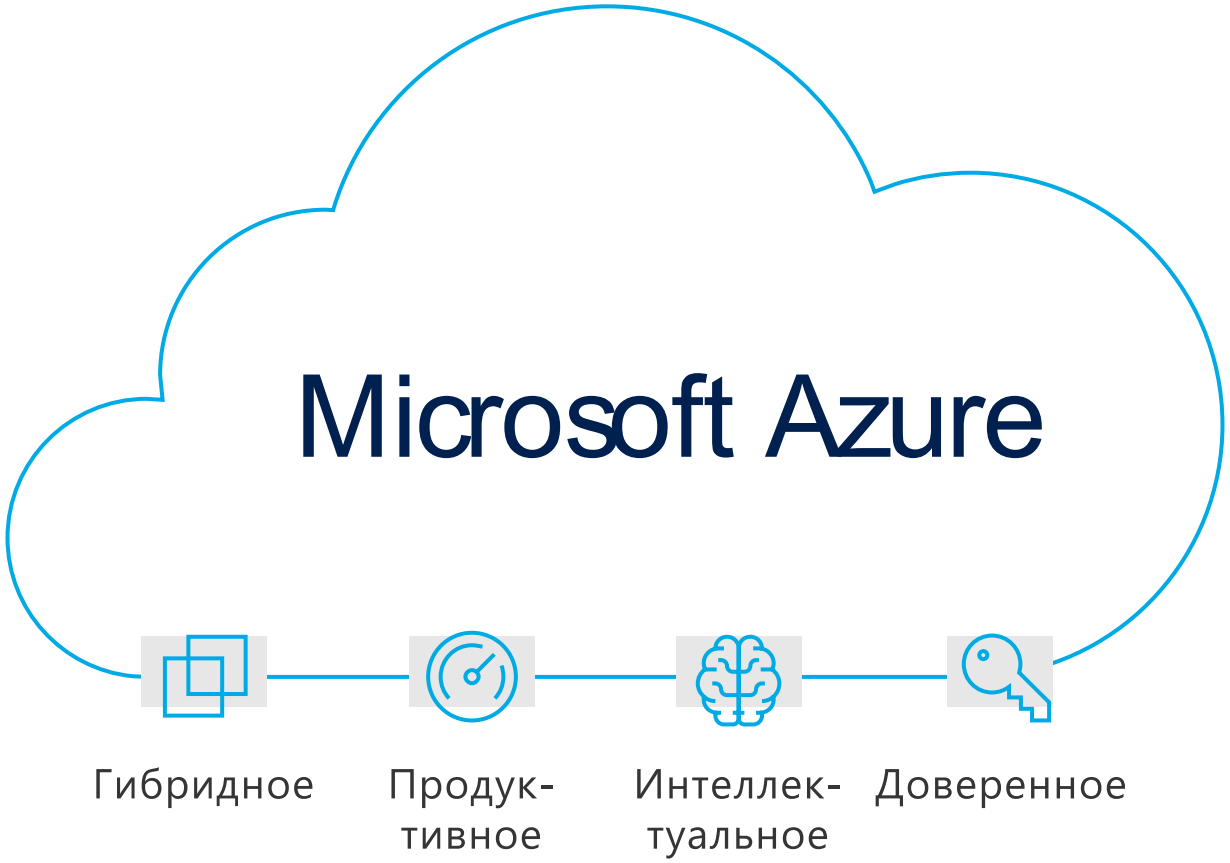


Реально БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ



Функциональный аспект: «под капотом» решения для «умного здравоохранения»




Microsoft Azure
Гибридное
Продук-
тивное
Интеллек-
туальное
Доверенное

Интеллектуальное облако Microsoft Azure: 1 продукт, 100+ сервисов

Compute
- Virtual Machines
- Virtual Machine Scale Sets
- Azure Container Service
- Azure Container Registry
- Functions
- Batch
- Service Fabric
- Cloud Services

Web & Mobile
- Web Apps
- Mobile Apps
- Logic Apps
- API Apps
- Content Delivery Network
- Media Services
- Search

Internet of Things & Enterprise Integration
- Azure IoT Hub
- Event Hubs
- Stream Analytics
- Notification Hubs
- BizTalk Services
- Service Bus
- Data Catalog

Networking
- Virtual Network
- Load Balancer
- Application Gateway
- VPN Gateway
- Azure DNS
- Traffic Manager
- ExpressRoute
- Network Watcher

Databases
- SQL Database
- SQL Data Warehouse
- SQL Server Stretch Database
- DocumentDB
- Redis Cache
- Data Factory

Security + Identity
- Security Center
- Key Vault
- Azure Active Directory
- B2C
- Domain Services
- Multi-Factor Authentication

Storage
- Storage: Blobs, Tables, Queues, Files, Disks
- Data Lake Store
- StorSimple
- Azure Backup
- Site Recovery

Intelligence & Analytics
- HDInsight
- Machine Learning
- Cognitive Services
- Azure Bot Service*
- Data Lake Analytics
- Power BI Embedded
- Azure Analysis Services

Developer Services
- Visual Studio Team Services
- Azure DevTest Labs
- VS Application Insights
- API Management
- HockeyApp
- Developer Tools
- Service Profiler*

Monitoring & Management
- Azure Portal
- Azure Resource Manager
- Azure Advisor
- Azure Monitor
- Log Analytics
- Automation
- Scheduler

Большинство этих сервисов требуются для решений в области цифрового здравоохра-нения и готовы для создания решений без необходимости крупных капитальных инвестиций

http://azureplatform.azurewebsites.net/

Гибридное

Продуктивное

Интеллек-туальное

Доверенное

Методы **Искусственного интеллекта**

Вычисления в области **Искусственного Интеллекта**

Продвинутые алгоритмы **Машинного обучения** (Advanced Machine Learning)

Microsoft Azure

Демократизация технологий Искусственного Интеллекта

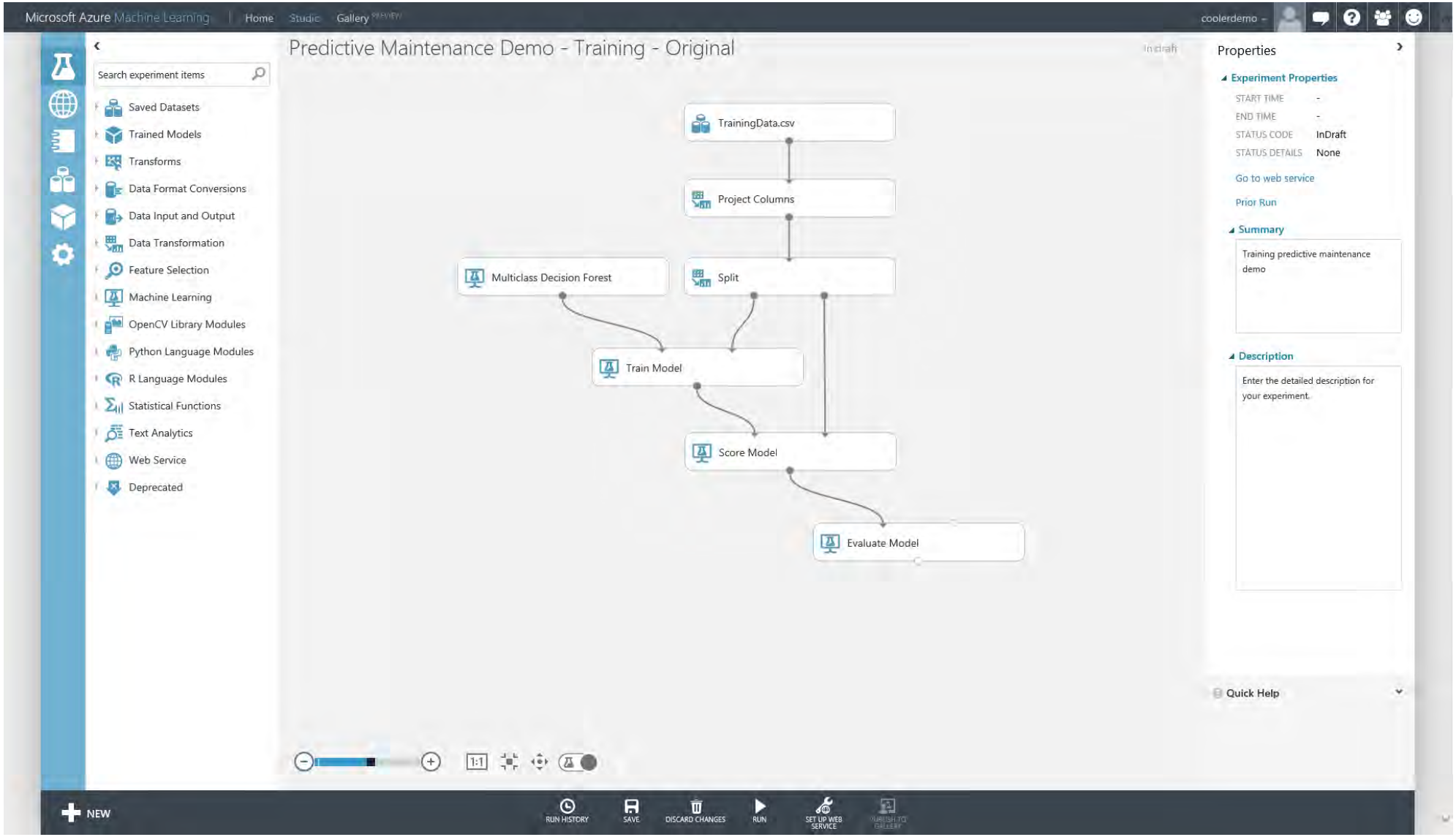
Платформа **работы с данными**

Когнитивные Сервисы

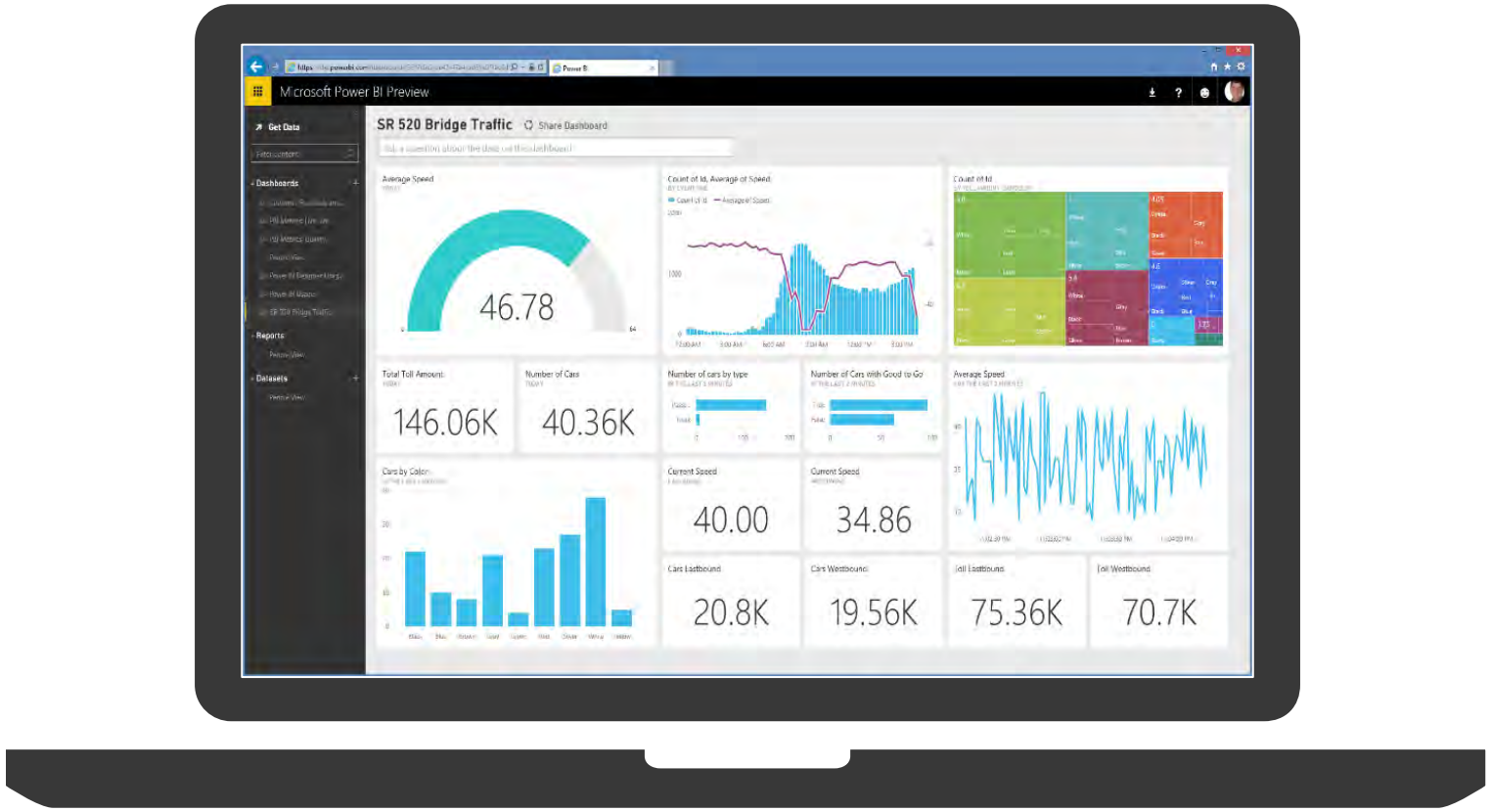
Инструменты создания **диалоговых агентов/роботов** (Bot Framework)

SQL Server --- Azure Data Warehouse --- Azure Data Lake --- Azure Cosmos DB

Azure Machine Learning Studio обладает интуитивно понятным наглядным интерфейсом



Microsoft Power BI – аналитические панели и отчеты в реальном времени



- «Живые» аналитические панели, дающие взгляд 360º на параметры
- Визуализация данных в реальном времени за счет работы с потоком данным
- «Проваливание» в более детальные отчеты
- Настройка/добавление новых элементов и KPI для контроля процессов

Типовые сценарии использования облачной платформы Microsoft

Office 365 | Microsoft Dynamics CRM Online | Microsoft Azure

Инновации в прикладных системах

Академические и клинические исследования

Секвенирование генома и точная медицина

МИСы

Виртуальная (теле-) медицина

Office 365
SharePoint
Skype for Business
Exchange
Azure SQL

Трансформа-ция ЦОДов

Хранение медицинских снимков

Гибридное развертывание медиц. приложений

Резервные копий систем и данных для восстанов-ления после сбоев

Порталы пациентов в облаке

Azure SQL
Azure Storage
Azure Stack

Использование интернета вещей

Удаленный мониторинг пациентов

Превентивное обслуживание медиц. оборудования

Контроль устройств и пациентов

Умные здания и кампусы

Azure IOT Suite
Events Hub
Stream Analytics
Dynamics CRM

Анализ данных и извлечение знаний

Клиническая аналитика

Аналитика по работе медучреждений

Машинное обучение и ИИ для анализа мед. информации

Идентификация мошенничества

Azure SQL
Power BI
Cortana Analytics
Azure HD Insights (Hadoop)

Обеспечение мобильной работы

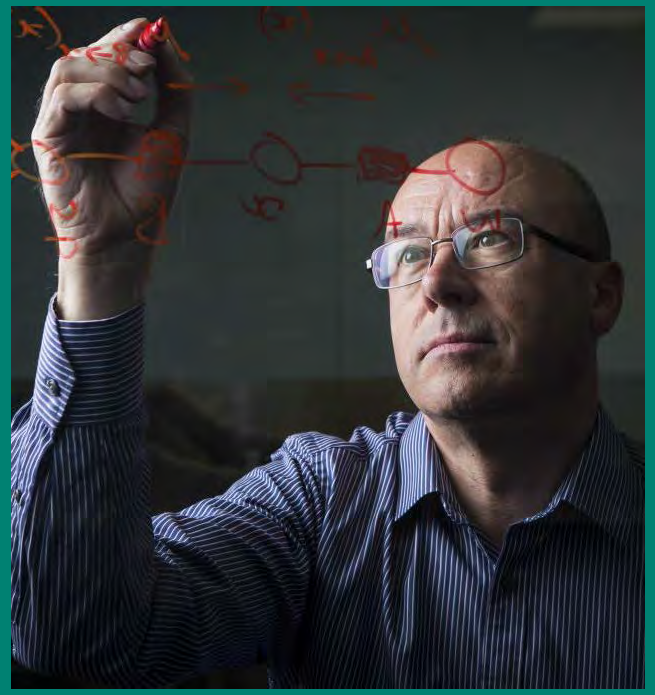
Управление и обеспечение безопасности использования мобильных устройств

Windows 10
Microsoft Intune & OMS
Active Directory

Microsoft Healthcare NExT

Гипер-масштабируемое, безопасное облако, сервисы и платформы Искусственного интеллекта

Отношения с 168,000 организациями сферы здравоохранения по всему миру



Microsoft Research: 75+ проектов, связанных со здравоохранением, медициной, биологией

Цифровая трансформация в здравоохранении

Улучшение результатов

Эффективность и контроль стоимости

Взаимодействие с пациентами

для улучшения их опыта получения услуг и конечного результата

Больше возможностей для медработников

качество и эффективность работы

Оптимизация всех аспектов управления ЛПУ и системой здравоохранения в целом,

в том числе за счет анализа данных

Трансформация оказания услуг,

в том числе за счет использования «умных устройств»

Microsoft

Современное рабочее место

Бизнес-приложения

Приложения и облачная инфраструктура

Данные и искусственный интеллект

Продуктивность работы персонала

При росте рабочей нагрузки сотрудникам мед.учреждений нужны технологии повышения личной и командной продуктивной работы

Совместная работа персонала

Координация работы

Телемедицина

MICROSOFT CONFIDENTIAL – INTERNAL ONLY

Office 365: от совместной работы до телемедицины

Реализация самого широкого спектра возможностей продуктивной совместной работы

	Телеконсультации	Базовые средства совместной работы. Стандартизация O365	Совместная работа и координация. O365 как платформа	Возможности телемедицины и средства самостоятельного анализа данных. O365 как платформа
Сценарий	• Коммуникации в реальном времени: «доктор-доктор», «доктор-пациент» • Виртуальные консилиумы	• Операционная эффективность работы с пациентами • Внутренняя почта • Безопасный обмен документами • Доступ с любого стройства • Мобильность • ВКС – Обучение персонала	• Интеграция удаленного персонала • Координация оказания услуг • Опросники для пациентов • Мобильный доступ и работа с ЭМК • Сервисы телемедицины, обеспечивающие доступ к большему числу пациентов	• Расширение услуг сервисами телемедицины • Средства самостоятельного анализа данных • Усиленные средства защиты информации • Широковещательные конференции для дистанционного обучения персонала
Преимущества	• Увеличение объема и скорости оказания услуг	• Уменьшение операционных затрат • Безопасный обмен документами и присоединенными файлами • Доступ к информации с любого устройства	• Партнерство с другими мед.учреждениями для расширения спектра оказываемых услуг • Уменьшение ошибок в документах • Совместная работа с документами в реальном времени • Улучшение качества и увеличение объема услуг	• Расширение спектра оказываемых услуг • Повышение продуктивности работы и использования ресурсов • Уменьшение времени ожидания пациентов • Повышение уровня удовлетворенности пациентов • Более тесное взаимодействие с пациентами • Улучшения качества и результатов оказываемых услуг
Продукты	• **Skype for Business**	- **O365 E1 / EMS** • Exchange Online, Skype for Business Online, OneDrive for Business, Office Mobile Apps. • Yammer • Архивирование • Teams	**O365 E3 / ECS** • Приложения Office 2015, SharePoint Online, DLP, IRM, Шифрование, OneNote, Skype for Business (вкл. Федеративные сервисы), Skype for Consumer, One Drive for Business	- **O365 E4/E5 / ECS** • Customer Lockbox (контроль доступа к данным технического персонала), Облачная телефония (PBX), Широковещательные конференции, Power BI (аналитика и визуализация)

Шаблоны Skype for Business для использования в телемедицине

- **Open Source шаблоны для Skype for Business**, которые позволяют партнерам, клиникам создавать решения для удаленного взаимодействия врачей между собой и с пациентами в различных ситуациях и сценариях (https://dev.office.com/skype)
- **Различные варианты развертывания** – локальные сервера, облачные сценарии или гибрид, для соответствия требованиям масштабирования, безопасности, надежности и структуре затрат

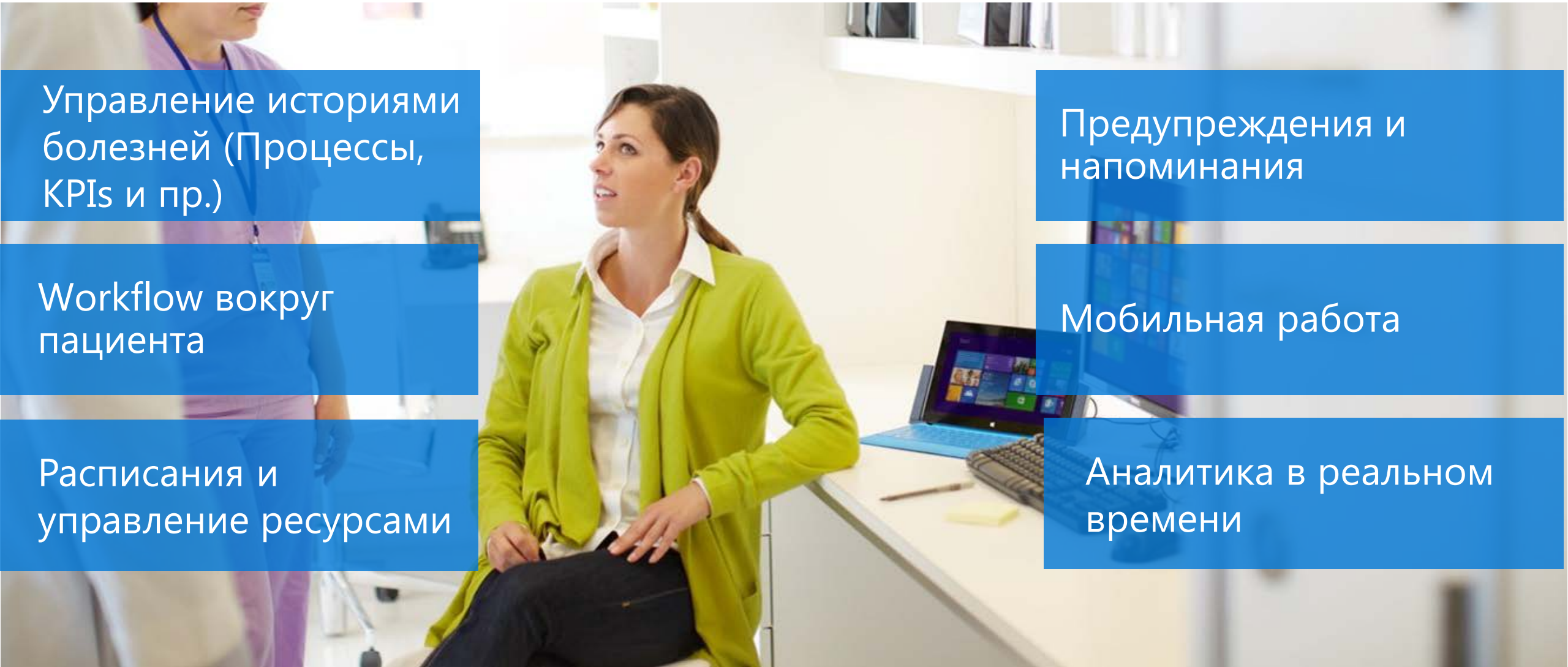
- **Консультации «врач-врач»**
- **Консилиумы**
- **Сервисы «второго мнения»**

Консультации между врачом и пациентом

- Все необходимые инструменты коммуникаций “под рукой” – **чат**, **голос**, **видео**, **статус присутствия** и **место нахождения**
- Спонтанные и запланированные **конференции**
- Поддержка передачи видео в формате **H.264,** режим **совместной работы** с материалами и возможность **передачи данных** с других систем в режиме реального времени
- **Web-приложение Skype for Business** предоставляет возможность подключения из любого места с полным набором функций совещаний доступных в версии клиента для ПК
- **SDK и API для разработчиков** (встраивание в функционал МИС)

DESKTOP MOBILE WEB APP SKYPE ROOM SYSTEM

CRM-системы: координация оказания услуг пациентам в рамках всей экосистемы системы здравоохранения



Управление историями болезней (Процессы, KPIs и пр.)

Workflow вокруг пациента

Расписания и управление ресурсами

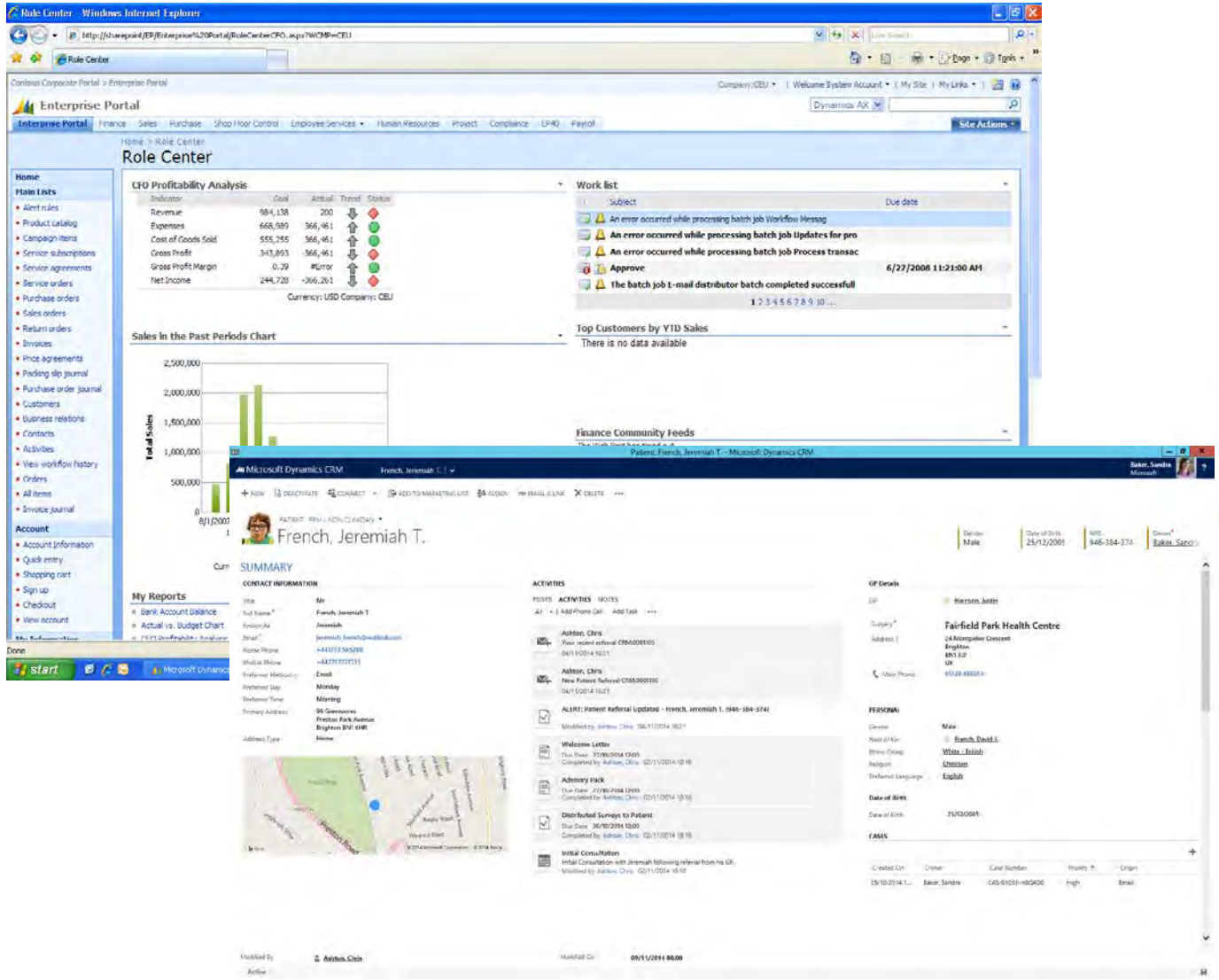
Предупреждения и напоминания

Мобильная работа

Аналитика в реальном времени

CRM – CRM Online – Ролевой центр – Ваш настраиваемый персональный пользовательский интерфейс и рабочие процессы (workflows)

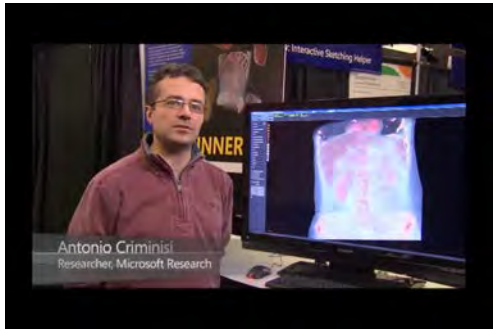
Средства личной и командной продуктивной работы, маскировка от пользователя сложности систем и процессов, Интеграция данных и приложений, знания на основе интегрированной бизнес-аналитики

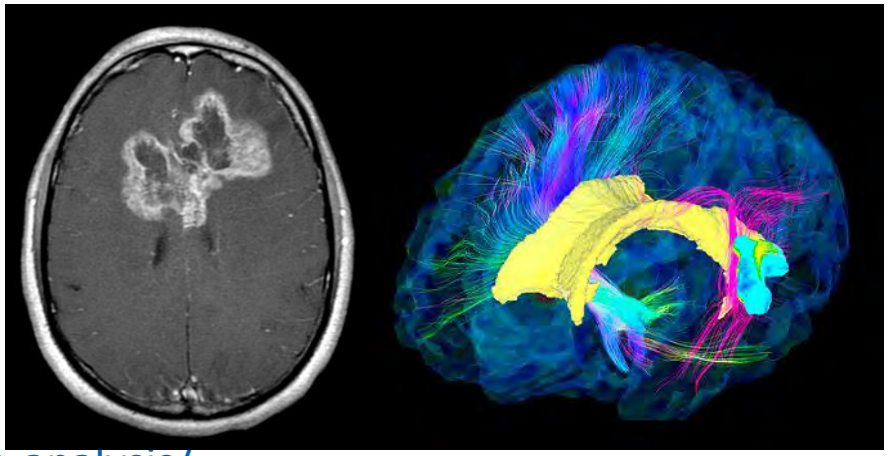


InnerEye. Пример возможностей технологий **искусственного интеллекта и машинного обучения в медицине**

- Проект MS Research по разработке **ПО с использованием ИИ для планирования радиотерапии**
- **Построение на основе стандартных снимков КТ 3D-модели** участков, пораженных раковой опухолью, **в течение ~5 минут вместо нескольких 60-90 минут** для последующего лечения **(быстрее в 12-18 раз!!!)**
- Обеспечивает более быструю и точную классификацию болезни и лучший конечный результат радиотерапии
- Не требует использования труда врачей супер-высокой квалификации (экономия средств)
- **Облачные технологии и алгоритмы машинного обучения**

Комплексная диагностика
Предиктивный анализ





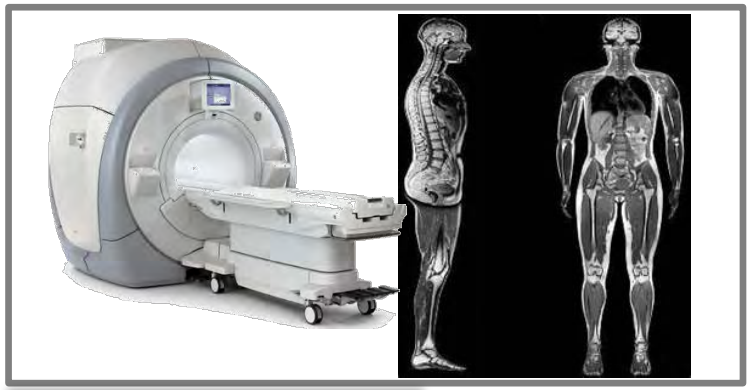
Анализ снимка
InnerEye

https://www.microsoft.com/en-us/research/project/medical-image-analysis/
http://www.bbc.com/news/technology-34210351 (видео)

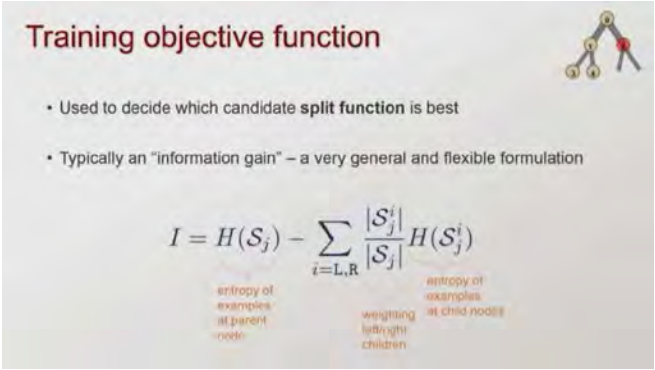
Использование алгоритмов, апробированных в Kinect

Используются одни и те же алгоритмы машинного бучения для интерпретации различных типов изображений

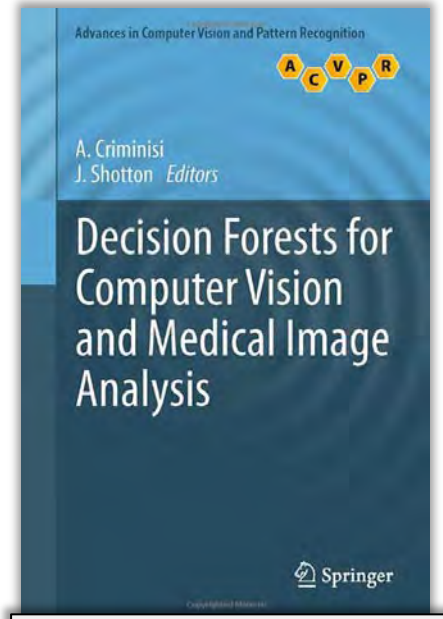
МРТ



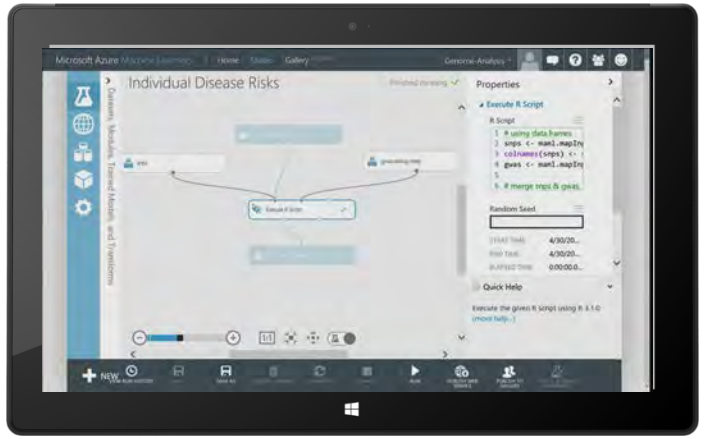
Глубокий анализ изображения Kinect



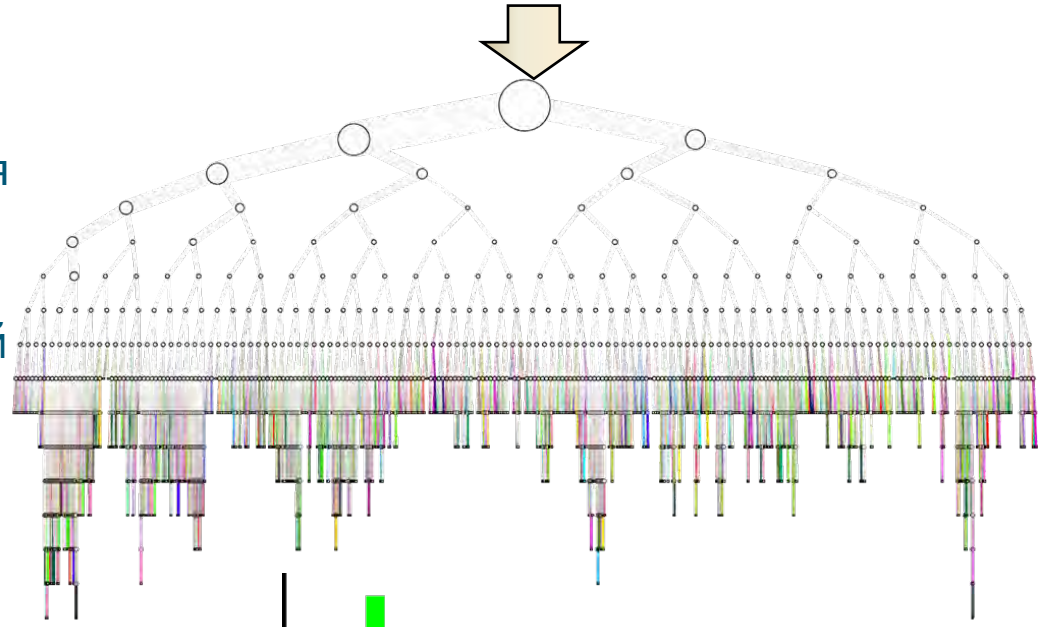
Тестовые данные на входе

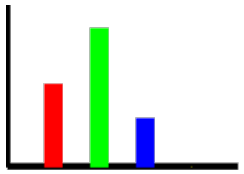


A. Criminisi and J. Shotton, **Decision Forests for Computer Vision and Medical Image Analysis**, Springer, February 2013



Леса и деревья принятия решений для семантической сегментации изображений



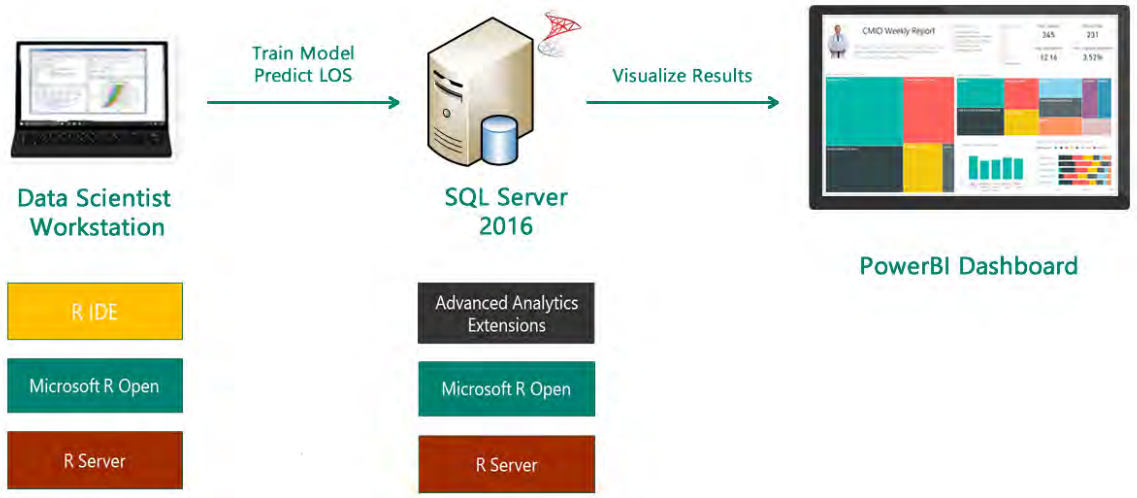


Вероятностное предсказание

Галерея демо-шаблонов решений для здравоохранения с использованием технологий машинного обучения

https://gallery.cortanaintelligence.com/industries/healthcare

- Предсказание продолжительности пребывания пациента в госпитале
  - https://microsoft.github.io/r-server-hospital-length-of-stay/
- Бинарная классификация данных для идентификации рака груди
- Предсказание рака груди с использованием Azure Machine Learning для анализа данных
- Предсказание болезней сердца с использованием набора данных из репозитория Калифорнийский университет в Ирвайне UCI Machine Learning repository



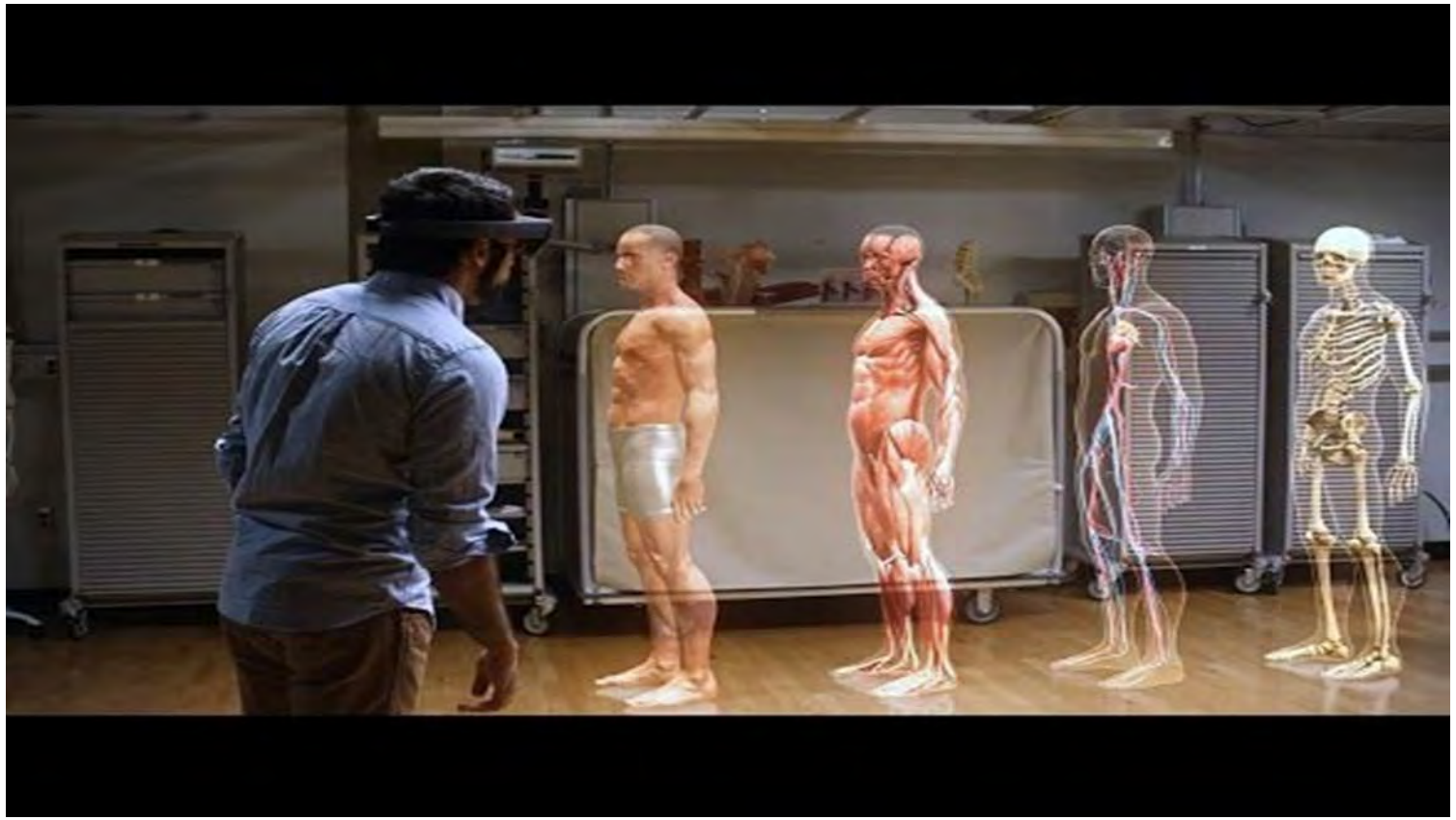
Архитектура on-premise решения по предсказанию пребывания пациента в госпитале с использованием SQL Server R Services

Технологии смешанной реальности

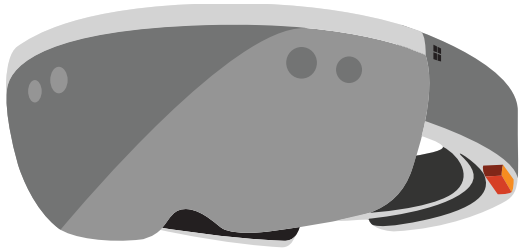
Microsoft HoloLens

https://www.youtube.com/watch?v=SKpKlh1-en0

- **Кейс Вестерн Резерв** — один из ведущих частных исследовательских институтов в США (Кливленд, штат Огайо.
- Студенты в процессе обучения смотрят соответствующие иллюстрации, которые двумерные по своей сути. А тело человека – оно **трехмерное!**
- **Microsoft HoloLens** – это носимый голографический компьютер: технология дополненной реальности, которая позволяет привнести цифровой мир в реальный мир.



«Смешанная реальность – это воплощение абсолютного компьютера» (Сатья Наделла, Генеральный директор Microsoft)



HoloLens для обучения врачей

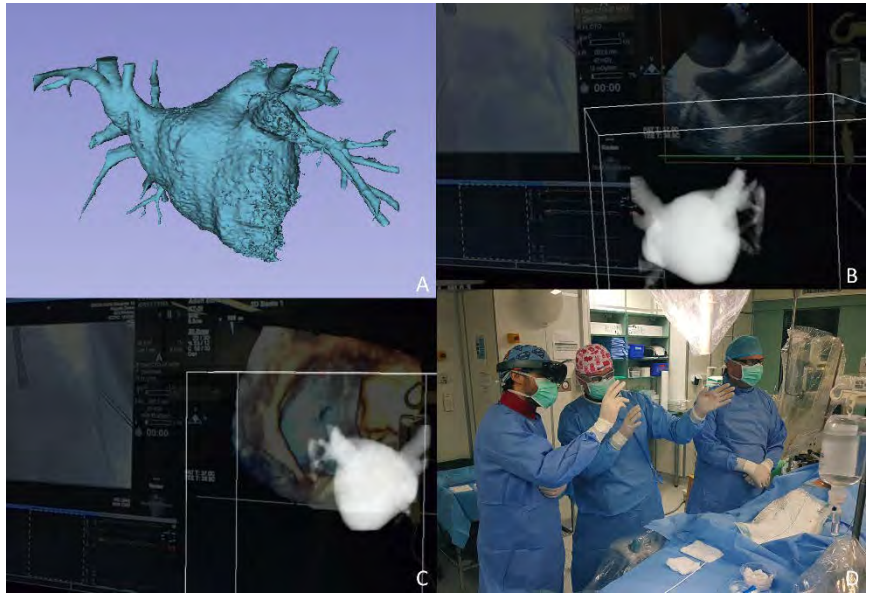
Cortana Analytics в здравоохранении

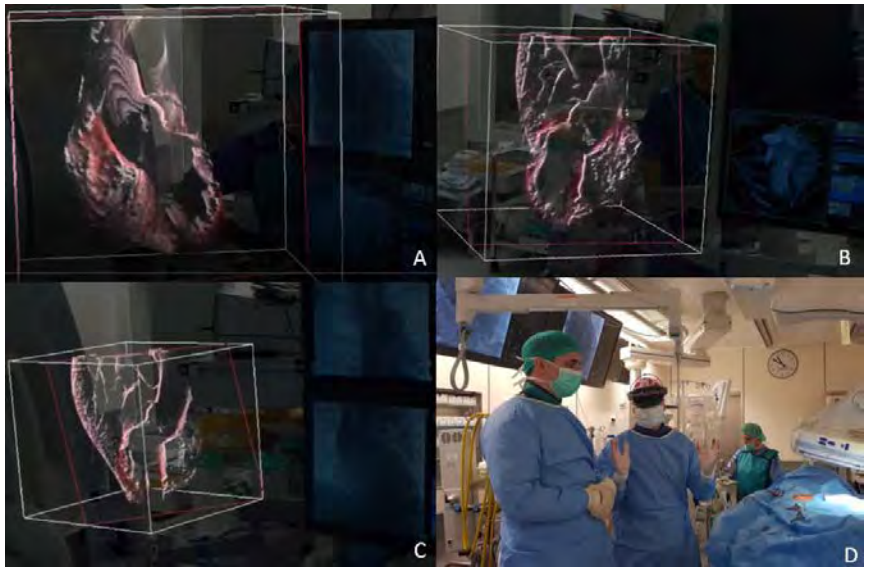
Носимые устройства

Технологии смешанной реальности в медицинской практике

Дополненная реальность

- Преимущества для врачей
  - Визуализация внутренних органов пациентов
  - Более качественная предоперационная подготовка
  - Помощь во время процедур
- Преимущества для системы здравоохранения
  - Ускорение процессов принятия решений
  - Более быстрое и качественное хирургическое вмешательство
  - “Эффект присутствия” в рамках образовательного процесса



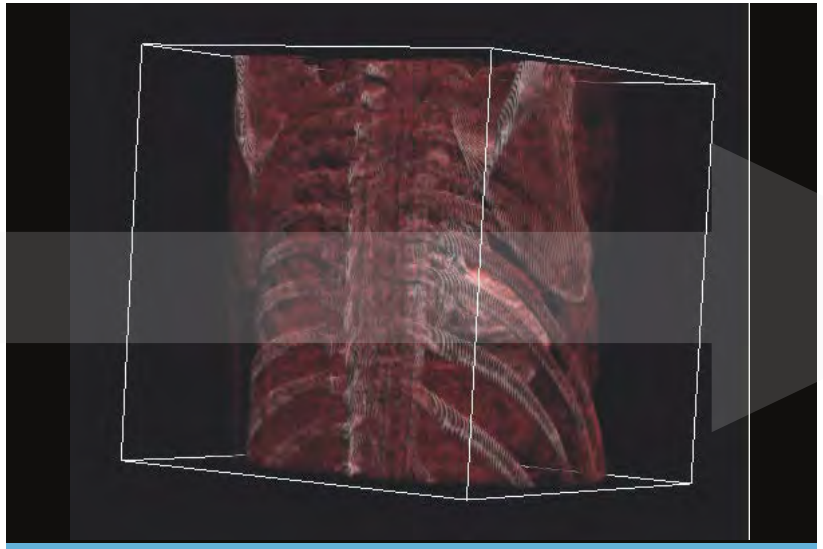


Carna Life Holo: визуализация сердца пациента в виде интерактивной голограммы

carnalife HOLO

medapp

Снимки КТ или МРТ

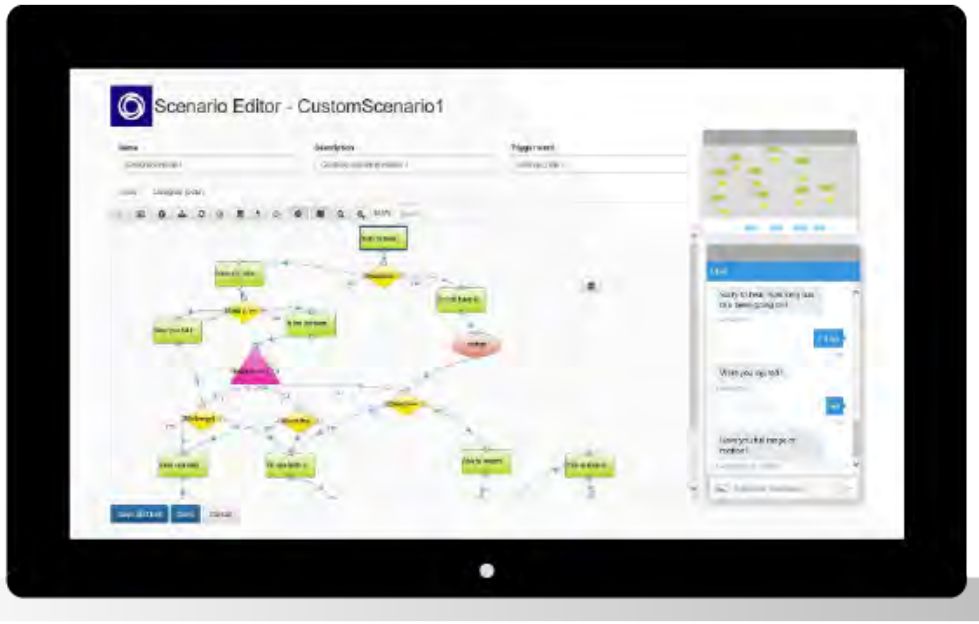


Стандартная 3D-визуализация

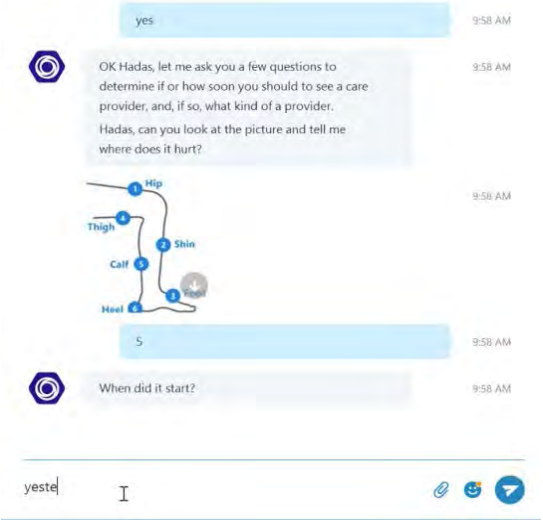
Голографическая визуализация

Инструментарий для **создания роботов (ботов) в интересах здравоохранения** “Microsoft’s AI health chatbot technology”

https://www.healthvault.com/en-us/health-bot/

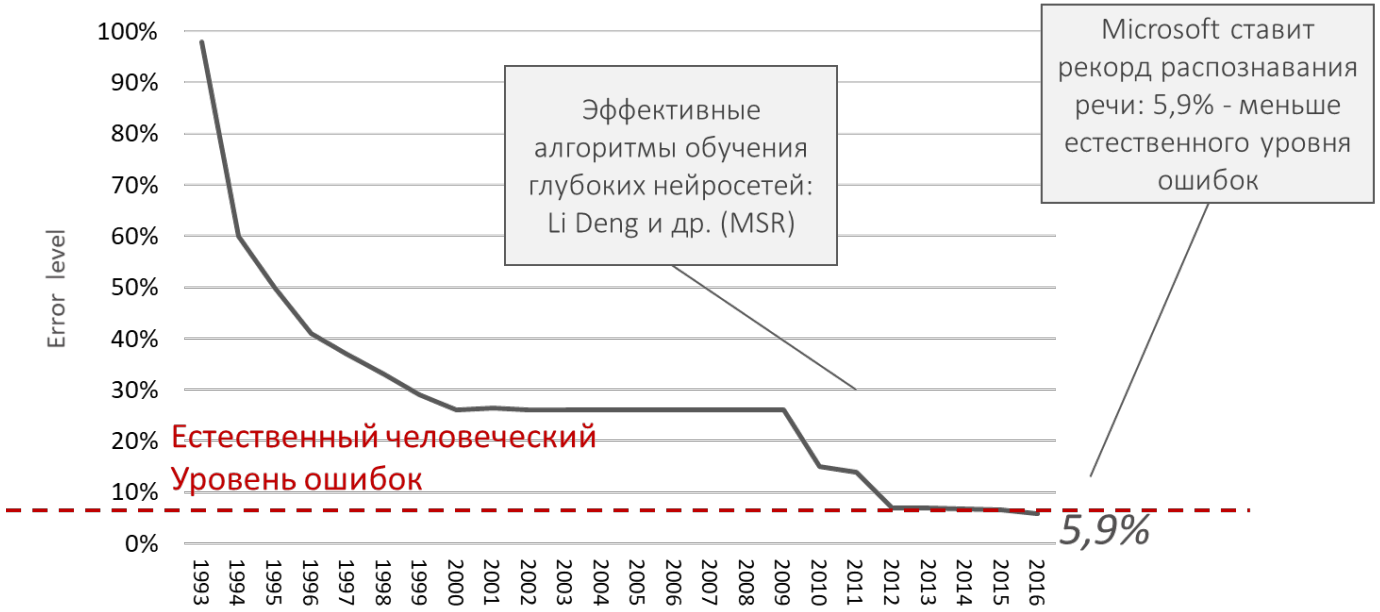


- Различные сценарии использования
  - Работа с естественным языком
  - Разветвленные сценарии разговоров
  - Различные устройства для использования
  - Различные интерфейсы API
  - Первичная сортировка пациентов на основе стандартных медицинских протоколов или полностью адаптированных
  - **Возможность полной настройки** и встраивания в МИСы и порталы взаимодействия с пациентами
- Интеллектуальные возможности настройки диалога
  - «Коробочная» готовая функциональность
  - Поддержка динамической интерактивный настройки диалога
  - Использование знаний от предыдущих контактов с пациентом
  - Использование информации из МИС и HealthVault с данными по пациенту, включая используемые препараты, данные с носимых устройств
  - Планирование и назначение консультаций
- Использование индустриальных баз знаний для генерации более релевантных ответов

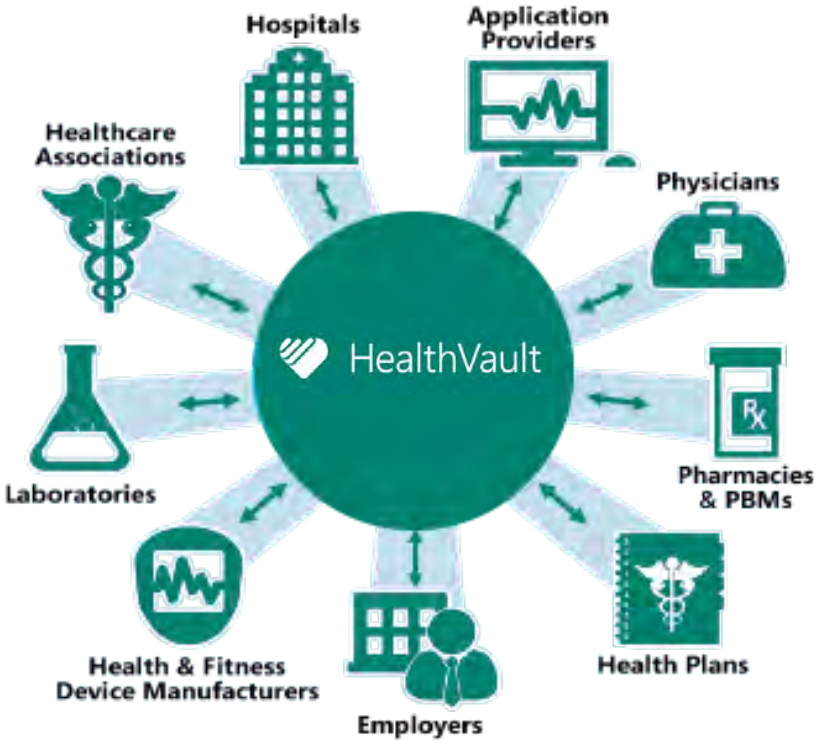


Технология распознавания речи для замены ручного ввода

- Сегодня бумажная работа доставляет слишком много хлопот докторам и вынуждает их отвлекаться от лечения пациентов
- Партнером проекта Microsoft Healthcare NExT стал медицинский центр Питтсбургского университета, совместно с которым Microsoft использует технологию распознавания речи для замены ручного ввода.
- В обслуживании медицинского центра Питтсбургского университета более 25 больниц и около 3 млн. пациентов. Учреждение было пионером в отрасли, начав использовать электронные медицинские записи и помогать врачам применять технологические новшества.



HealthVault: инфраструктура хранения информации



HealthVault

- Безопасный облачный сервис для сбора, хранения и совместного использования специалистами персональной информации, связанной со здоровьем
- Возможность получать данные из носимых устройств и медицинских устройств, используемых дома
- Безопасные web-сервисы для получения и передачи данных
- Встроенные средства обеспечения защиты персональных данных, безопасности и контроля со стороны пользователя
- Обмен данных в стандарте CCD
- Хранение медицинских снимков DICOM

HealthVault Insight

- Персонализированная аналитика для контроля состояния пациентов на основе алгоритмов машинного обучения
- Идентификация трендов, аномалий, взаимозависимостей
- Предупреждения в случае выхода за границы нормального состояния
- Использование моделей состояния здоровья различных групп населения

Архитектура хранения данных:
https://docs.microsoft.com/en-us/healthvault/concepts/data/

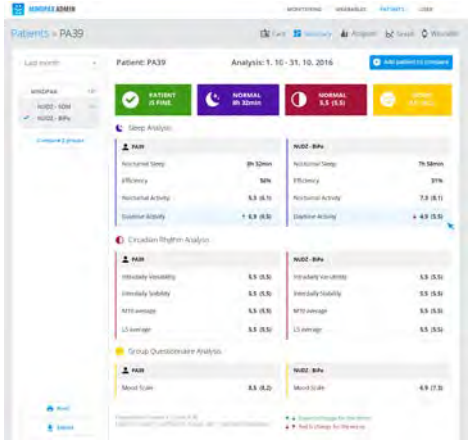
Mindpax (Чехия)

Website: www.mindpax.me
App: https://play.google.com/store/search?q=mindpax&c=apps
Видео: http://www.youtube.com/watch?v=6Z3SLiSle3o

- Mindpax – система контроля и помощи для пациентов, страдающих биполярными расстройствами психики. Предоставляет врачам на постоянной основе информацию о качестве сна и физической активности пациента. Это дает объективную информацию в отношении хода заболевания
- Mindpax визуализирует 9 показателей, которые связаны с рецидивами заболеваний и сравнивает их с контрольной группой
- Mindpax работает над механизмом предсказания, которые идентифицируют рецидивы (манию или депрессию) пациентов с биполярными расстройствами за 6-8 недель до того, как они произойдут. Это уменьшает потребность в дорогой госпитализации.
- Mindpax предоставляется как SaaS-сервис. Пациенты получают специализированное носимое устройство MindG бесплатно. Устройство сертифицировано и работает 9 месяцев без зарядки. Устройство передает данные через мобильное приложение. Используется технология работы Microsoft Azure IoT Suite.

Ключевые метрики (KPIs)

- В марте 2017 начали поставки в Канаду Canada, Великобританию и США
- Цель – 75% точности предсказания шизофрении
- Используются данные о стандартах сна, собранные глобально от 10 млн. людей



РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РЕШЕНИЯ

 # пользователей

- 90 пациентов с биполярными расстройствами
- 60 пациентов с проблемами питания
- 100 контрольных групп
- Март 2017 – дополнительно 300 пациентов в Оттаве, Лондоне, Станфорде и Бостоне.

Публикации

- De Crescenzo, F., Economou, A., Sharpley, A. L., Gormez, A., & Quested, D. J. (2016). Actigraphic features of bipolar disorder: a systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. http://doi.org/10.1016/j.smrv.2016.05.003
- Robillard, R., Naismith, S. L., Rogers, N. L., Ip, T. K. C., Hermens, D. F., Scott, E. M., & Hickie, I. B. (2013). Delayed sleep phase in young people with unipolar or bipolar affective disorders. *Journal of Affective Disorders*, *145*(2), 260–263. http://doi.org/10.1016/j.jad.2012.06.006
- Gonzalves, B. S. B., Cavalcanti, P. R. A., Tavares, G. R., Campos, T. F., & Araujo, J. F. (2014). Nonparametric methods in actigraphy: An update. *Sleep Science*, *7*(3), 158–164. http://doi.org/10.1016/j.slsci.2014.09.013
- Salvatore, P., Ghidini, S., Zita, G., De Panfilis, C., Lambertino, S., Maggini, C., & Baldessarini, R. J. (2008). Circadian activity rhythm abnormalities in ill and recovered bipolar I disorder patients. *Bipolar Disorders*, *10*(2), 256–265. http://doi.org/10.1111/j.1399-5618.2007.00505.x

ЦЕНЫ

- 1 пациент @ 15EUR в месяц. 1:2 эффективность по сравнению со стоимостью госпитализации

IRIS использует Microsoft Azure для повышения эффективности процессов сканирования сетчатки

> “Этот тест показывает, что у этого пациента развивается болезнь глаз, которую врачи не распознали. Для меня это лучшее объяснение того, что мы делаем и почему.”

— **Jason Crawford**, CEO
IRIS

Точность диагностики ретинопатии, как осложнения сахарного диабета, на основе анализа снимков – 96%

iris | INTELLIGENT RETINAL IMAGING SYSTEMS™

▷ Watch

CGI ProperPay.

Решение по предотвращению мошенничества, нерациональному использованию средств и злоупотреблений в системе здравоохранения

Прозрачность и доверие граждан к системе здравоохранения

- Формы этой проблемы:
  - Преднамеренное искажение отчетности об услугах
  - Неправильные коды услуг, завышающие их стоимость
  - Нерациональная медицинская практика (лишняя диагностика)
  - Ненужные процедуры, в т.ч. наносящие вред пациентам
  - Случайные ошибки
- CGI ProperPay анализирует массивы данных для идентификации трендов, сценариев неправильной оплаты услуг и выбора случаев для последующего исследования. Используются алгоритмы машинного обучения
- Используются облачные технологии, поскольку объемы анализируемы данных велики и требуются огромные ресурсы по хранению и вычислениям

Мошенничество, неэффективность и злоупотребления оцениваются примерно в

7%

потерь от мировых расходов на здравоохранение

Epimed Solutions

использует Microsoft Azure Machine Learning для уменьшения инфекций в мед.учреждениях (Hospital Acquired Infections)

> "Я считаю, что это решение спасает жизни, потому что вы можете предсказать негативное развитие ситуаций в клиниках…Теперь у меня есть агрегированные данные для стратегического планирования."

—**Dr. William Nascimento Viana**
Copa D'Or Intensive Care Unit Manager

REDE D'OR SÃO LUIZ

Epimed solutions

▷ Watch

Метод отбора пептидов-маркёров рака молочной железы с использованием сервисов Microsoft Azure

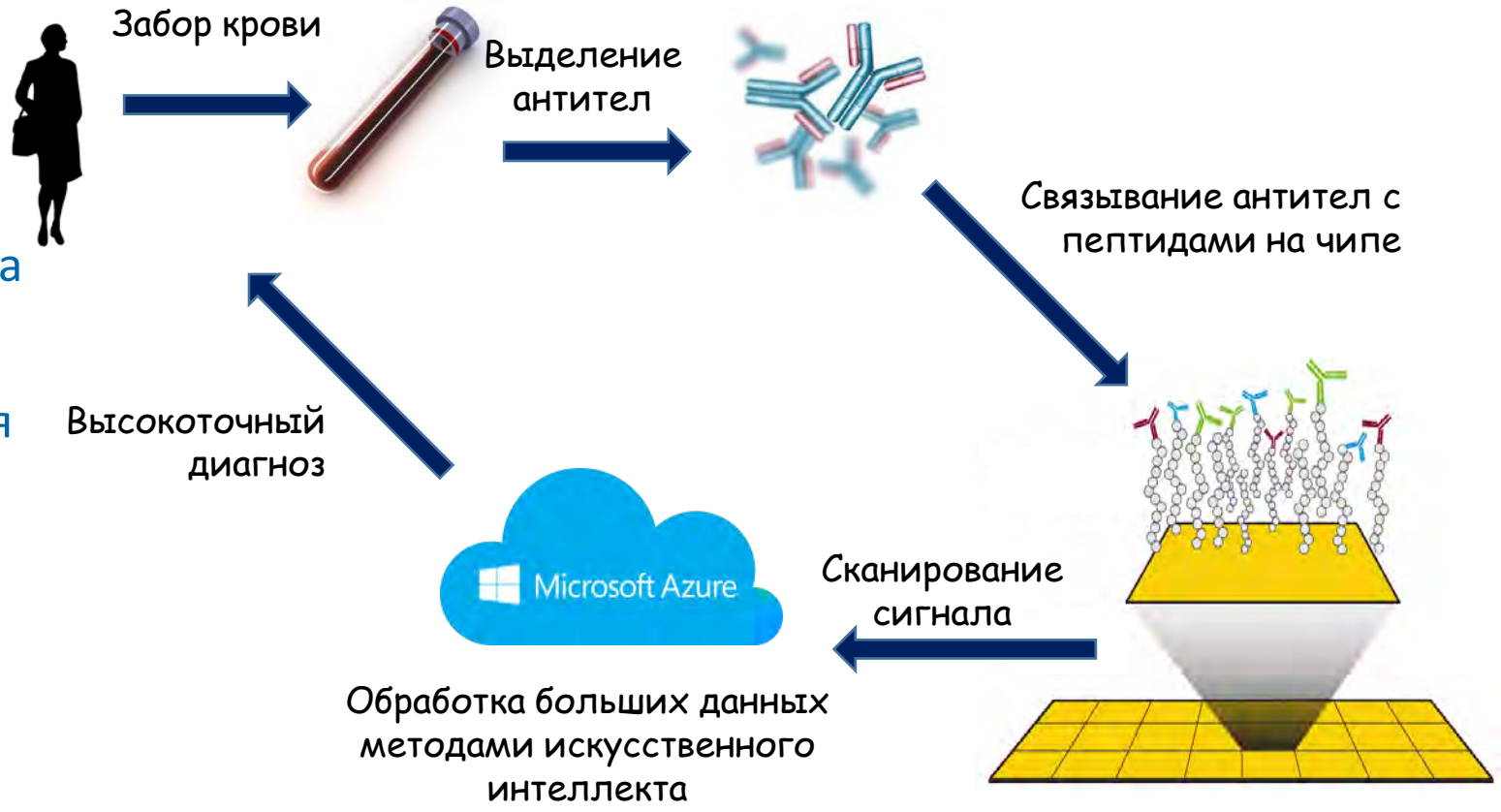
АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

NOVEL SOFTWARE SYSTEMS

Результаты

- В течение 5 месяцев был разработан прототип инновационного метода диагностики рака молочной железы на пептидных чипах с аналитической поддержкой Microsoft Azure
- Показана возможность использования метода иммуносигнатур для диагностики заболеваний
- Продемонстрирована возможность использования сервисов Microsoft Azure для анализа больших данных в био-медицинских приложениях
- Планируется широкое тестирование метода и развертывание web-приложения для классификации новых клинических образцов

Концепция метода



Обработка больших данных методами искусственного интеллекта

Чип с библиотекой 300 тыс. пептидов
Инновационная разработка США

Пептиды – фрагменты белков
Антитела – элементы иммунной системы, избирательно связывающиеся с белками и др. молекулами

Информация

- Цифровая трансформация в здравоохранении: **www.HealthDigitalTransformation.com**
- Больше информации: **microsoft.com/health**

  https://enterprise.microsoft.com/ru-ru/industries/health/