

Конвергенция технологий ИИ, блокчейна и IoT – новый спектр возможностей для здравоохранения в условиях нарастающих киберугроз

Стек технологий для цифровой трансформации в здравоохранении



Big Data



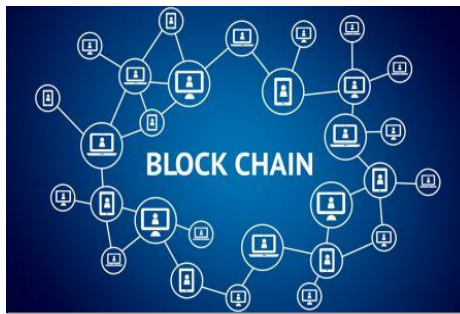
ИИ/ML



**Облачные
технологии**



Интернет вещей (IoT)



Блокчейн

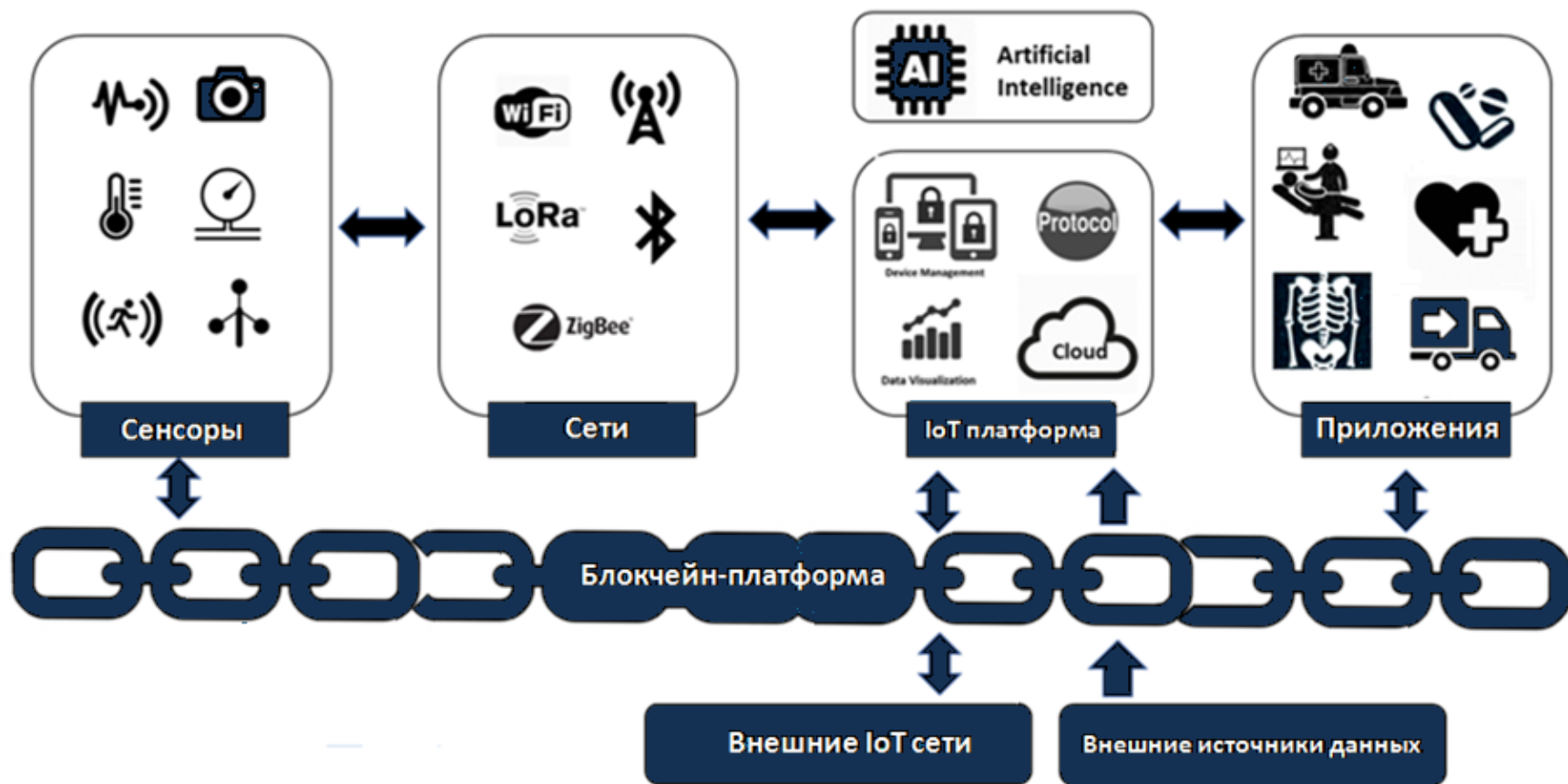


RPA

Интернет вещей, искусственный интеллект и блокчейн являются основными технологиями 4-й промышленной революции.

Они не существуют в изоляции. Наблюдается конвергенция прорывных технологий.

ИИ + Блокчейн + IoT



IoT, ИИ и блокчейн могут взаимодополнять друг друга, при этом устраняя ряд недостатков, проявляющихся при их независимой реализации.

Нужны кросс-технологические решения, а не набор разрозненных решений.

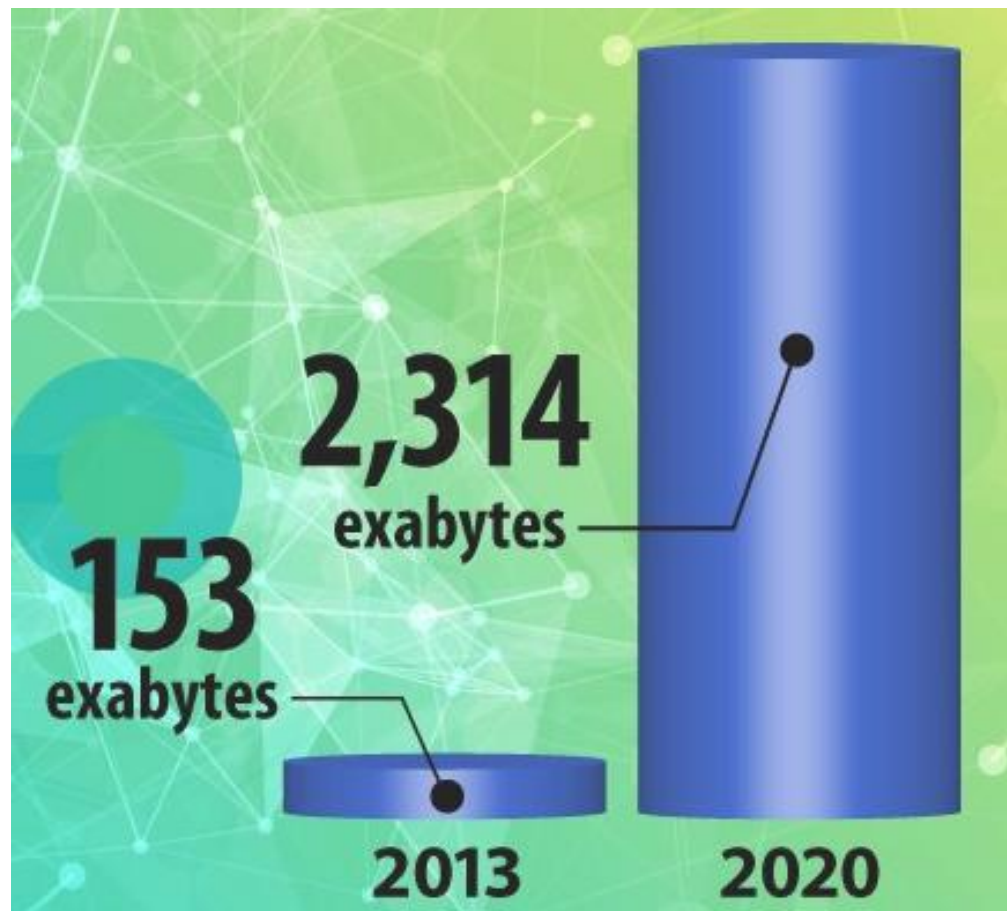
Будущее за платформами, объединяющими в себе IoT, Big Data, ИИ и блокчейн.

Объем данных в здравоохранении растет экспоненциально

Это реальность почти во всех секторах, но особенно актуальна для здравоохранения.

По оценке IDC, объем ежегодно создаваемых данных о состоянии здоровья в 2020 году превысил **2000 эксабайт** и будет продолжать расти со скоростью **48%** в год.

Эта проблема с большими данными делает отрасль идеально подходящей для решений с использованием технологий искусственного интеллекта и машинного обучения.



Источник: IDC

1 эксабайт = 1 млрд. гигабайт

Свойства больших данных

Большие данные в здравоохранении охватывают четыре различных аспекта.

Объем

- Огромный объем созданных данных (структурированных и неструктурированных) может обрабатываться и интерпретироваться ИИ.

Достоверность

- В сфере здравоохранения необходимо обеспечить достоверность и точность больших данных.
- Шум, отклонения от нормы и предвзятость могут подорвать доверие и исказить точность данных.
- Подтверждение достоверности данных гарантирует надежность и безошибочность аналитики.

Скорость обработки

- В здравоохранении возможность обработки больших объемов данных в режиме реального времени имеет решающее значение.

Разнообразие

- Большие данные могут поступать из различных источников (ЭМК, устройства Интернета вещей и т.д.), но они разрознены, подчиняются нормативным требованиям, или являются объектом ИС.
- Совместный анализ различных типов данных из разных источников позволяет получить практические идеи для повышения эффективности лечения.



Проблемы кибербезопасности будут нарастать

По мере углубления цифровой трансформации медицинские организации сталкиваются с растущими проблемами безопасности:

- изменяется вектор угроз,
- увеличивается число и масштабы атак.

Медицинские IoT-устройства, подключенные к сетям организации здравоохранения, становятся одним из векторов угроз:

- IoT-устройств становится все больше.
- **82%** IoT-устройств в сфере здравоохранения подвержены кибератакам.
- По оценке Deloitte, в последующие 5 лет **около 44%** медицинских устройств будут оснащены IoT-модулями.
- Без надлежащей защиты все они уязвимы.



На фоне геополитической ситуации в мире проблемы кибербезопасности приобретают еще большую актуальность. Количество атак на Россию в последнее время возросло тысячекратно!

Что такое блокчейн



Блокчейн — это технология хранения и обмена данными, распределенный и неизменяемый цифровой журнал записей, который очень трудно взломать.

!!! Блокчейн — это не только криптовалюты.

Блокчейн (с англ.яз.) - цепочка блоков. Все блоки добавляются в линейном хронологическом порядке. В каждом блоке хранится информация о транзакции, временная метка и ссылка на предыдущий блок.

Основное преимущество блокчейна — децентрализация.

По сути, блокчейн – это база данных, которая одновременно хранится на множестве компьютеров независимых пользователей.

Благодаря сквозной связи блоков и децентрализации, изменить информацию «задним числом» становится невозможно.



Основные аспекты технологии блокчейн

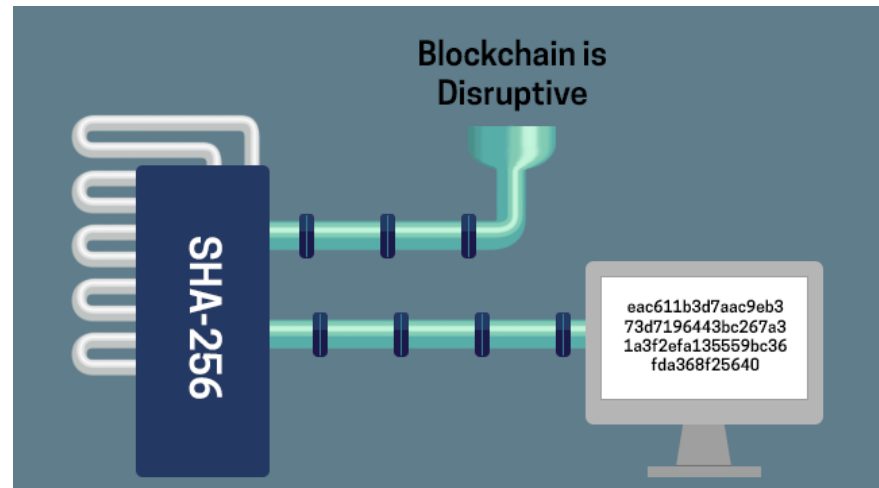
8

Смарт-контракты



Смарт-контракт («умный» контракт) – это договор, существующий в форме программного кода, имплементированного на блокчейн-платформе, который обеспечивает автономность и самоисполнимость условий такого договора при наступлении заранее определенных в нем обстоятельств.

Криптография



Данные вводятся в хеш-функцию, функция выполняется и получается строка из 64 букв и цифр. Эта строка называется хешем.

Преимущества применения блокчейна

Главные мотивы для внедрения блокчейна – он помогает оптимизировать процессы и экономить.



Блокчейн

- ускоряет взаиморасчеты, убирает ненужных посредников, излишние коммуникации и документооборот;
- доверие – закодировано прямо в самой системе;
- обеспечивает неизменяемость, целостность, конфиденциальность и качество данных, прозрачность;
- осуществляет цифровую нотаризацию, автоматизацию и непрерывную верификацию;
- гарантирует защиту, безопасность, устойчивость и быструю восстанавливаемость системы.

Преимущества совместного использования технологий

10

Конвергенция ИИ, блокчейна и IoT

Блокчейн

обеспечивает неизменяемую запись для регистрации событий и состояний

ПРЕИМУЩЕСТВА

IoT + Блокчейн

Регистрация взаимодействия с устройствами, обеспечение отслеживаемости, автономности, отказоустойчивости, безопасности, достоверности и неизменности данных, защита от искажений

IoT

устройства используются для определения состояний и генерирования данных

ПРЕИМУЩЕСТВА

IoT + ИИ

Аппаратное и программное обеспечение ИИ поддерживает различные устройства, способы использования и интерфейсы IoT, улучшая при этом обработку данных IoT

ИИ, ML

методы анализа данных распознают паттерны для выработки прогнозов и рекомендаций, автоматизации действий

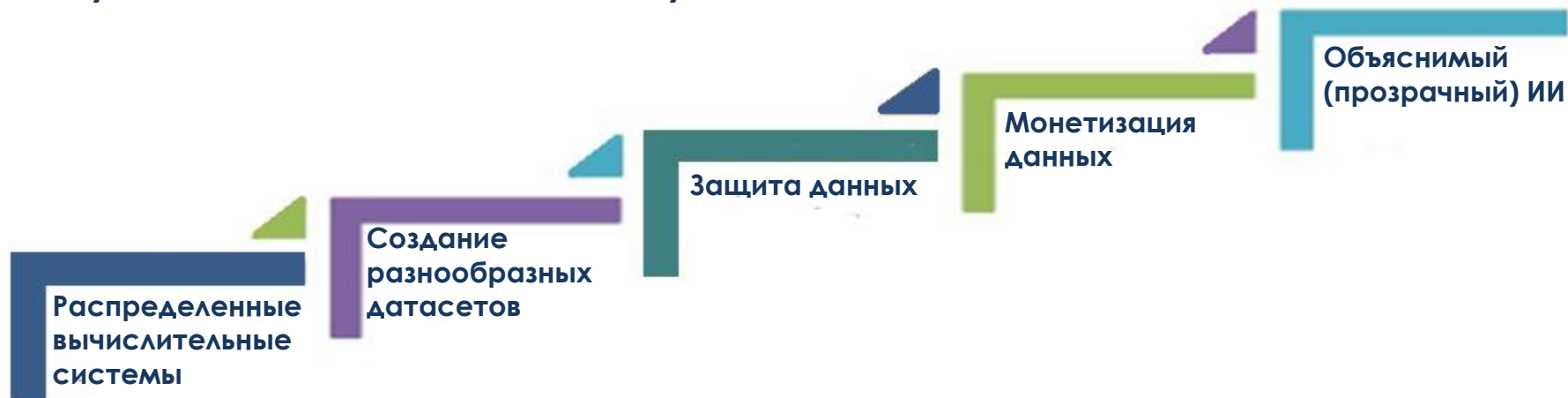
ПРЕИМУЩЕСТВА

ИИ + Блокчейн

Блокчейн обеспечивает безопасность, поддерживает совместное использование данных ИИ и их анализ посредством аутентификации и способности отображать данные неизменными

ИИ + блокчейн: преимущества цифрового партнерства

Технология блокчейн внесет серьезные изменения в экосистему искусственного интеллекта следующими способами:



- Блокчейн способен обеспечить безопасный и эффективный обмен данными и их обработку в сетях организаций здравоохранения.
- Блокчейн может помочь решить проблему «черного ящика», обеспечив «объяснимый» искусственный интеллект и повысив доверие к результатам его деятельности.
- Блокчейн обеспечит кибербезопасность ИИ, защиту конфиденциальной информации, прозрачность и отслеживание источников наборов данных, процессов и алгоритмов функционирования ИИ, отслеживание сбоев в работе ИИ.
- Блокчейн особенно эффективен в создании отраслевых консорциумов, консорциумов меучреждений для совместного использования наборов данных и ИИ (обмен датасетами, совместное обучение, тестирование, обмен/совместное использование результатов и др.).

Блокчейн - операционная система цифровой эпохи

12

BLOCKCHAIN RESEARCH INSTITUTE ENTERPRISE SERIES

"This book will make you optimistic about the future all over again."

—BRIAN BEHLENDORF, General Manager, Blockchain, Healthcare,
and Identity, The Linux Foundation

PLATFORM REVOLUTION

BLOCKCHAIN TECHNOLOGY
as the Operating System
of the Digital Age



Edited with a preface by

DON TAPSCOTT

Co-Founder and Executive Chairman, Blockchain Research Institute

Осенью 2021 года вышла книга Дона Тапскотта «**Революция платформ: блокчейн как операционная система цифровой эпохи**».

«Будущее цифровой эпохи и новые технологии, которые она предлагает – искусственный интеллект, цифровая идентичность, Интернет вещей, автономные транспортные средства, квантовые вычисления и многое другое – будут построены на основе блокчейна, потому что **без безопасного и децентрализованного ядра блокчейна, потенциал этих новых цифровых технологий никогда не будет полностью реализован**».



“Блокчейн достиг статуса платформы”
Дон Тапскотт, генеральный директор Blockchain Research Institute

Конвергенция технологий открывает новые возможности в сфере здравоохранения

Формируется новый стек технологий для обеспечения цифровой трансформации здравоохранения :

- Блокчейн
- Токенизация
- Децентрализованный ИИ:
 - Федеративное обучение
 - Роевое обучение
- Периферийные вычисления
- Конфиденциальность нового уровня:
 - Гомоморфное шифрование
 - Доказательства с нулевым разглашением
 - Конфиденциальные вычисления
 - Дифференциальная конфиденциальность

Решение проблем и задач, стоящих перед цифровым здравоохранением:

- доступ к данным: медицинские данные разрозненны и неликвидны, невозможно использовать их с максимальной эффективностью
- соблюдение нормативных требований,
- защита суверенитета данных
- обеспечение кибербезопасности
- защита интеллектуальной собственности
- сохранение конфиденциальности медицинских данных,
- необходимость в анонимизации данных для последующей обработки и анализа
- технические проблемы: ограниченная пропускная способность каналов передачи данных, емкость хранилищ для больших объемов данных
- получение информированного согласия
- обеспечение разнородности, достоверности, целостности данных, верификация моделей для разработки систем анализа на основе ИИ
- этические проблемы применения ИИ.



Блокчейн - жизненно важный уровень в новом классе инфраструктуры

Федеративное обучение: новая бизнес-модель ИИ

14



Традиционный централизованный ML
Парадигма «перемещение данных к алгоритму»



Федеративный ML
Новая парадигма «перемещение алгоритма к данным»

Федеративное обучение — это методика заключения модели в защищенную среду и ее обучения без перемещения данных куда-либо, позволяющая делиться данными для коллективной выгоды, не ставя под угрозу конфиденциальность данных и интеллектуальную собственность.

Конвергенция современных технологий позволяет осуществлять вычисления и извлекать ценность из данных в месте их нахождения, без необходимости их перемещения/обмена, сохраняя над ними полный контроль.

Федеративное обучение и блокчейн - две фундаментальные технологии, которые делают это возможным.

Федеративное обучение для разработки лекарств

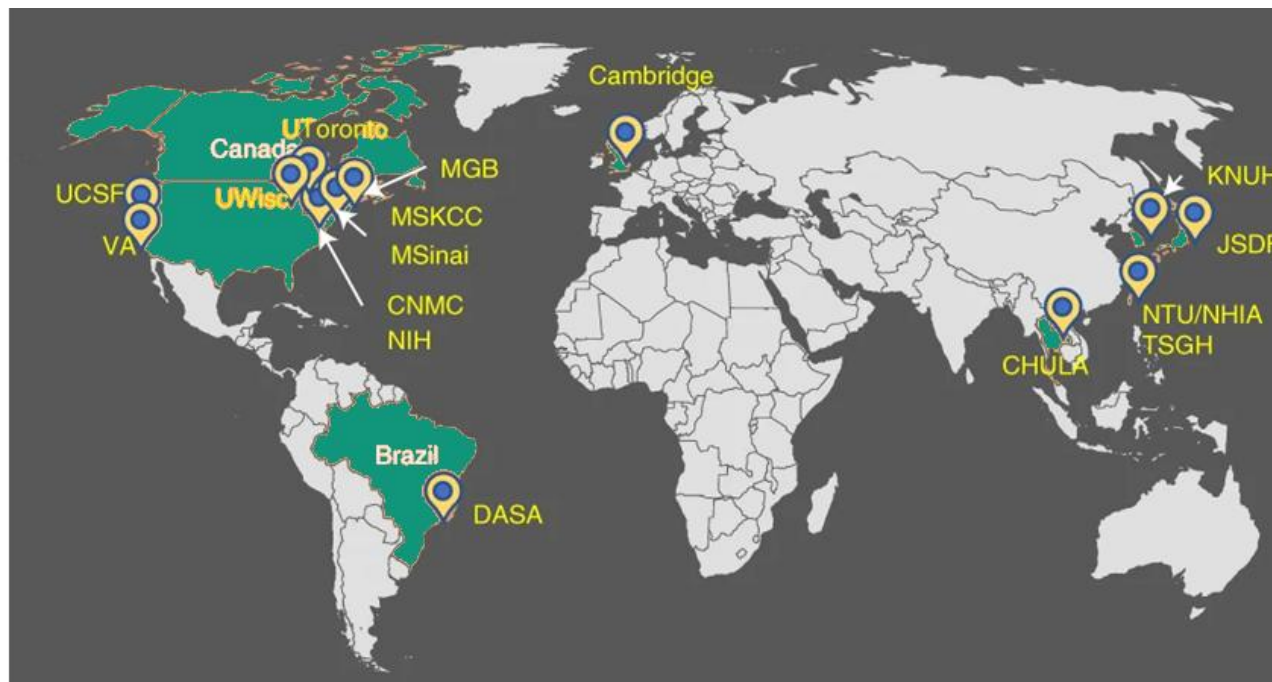
15

The logo for MELLODDY, featuring the word "MELLODDY" in a blue, sans-serif font. The letter "O" is replaced by a green hexagonal shape with a white outline, resembling a molecular structure.

Проект MELLODDY (июнь 2019 – май 2022):

- Это новаторское сотрудничество **10** ведущих фармкомпаний для ускорения и снижения стоимости процесса поиска лекарств и улучшения результатов лечения пациентов.
- Фармацевтические компании ведут совместную работу по обучению своих алгоритмов машинного обучения для открытия новых лекарств на данных друг друга.
- Блокчейн-система позволяет компаниям обмениваться данными, не раскрывая коммерческой тайны.
- **Проект нацелен на использование самой большой в мире коллекции малых молекул с известной биохимической или клеточной активностью, чтобы повысить точность прогностических моделей и эффективность поиска лекарств.**

Федеративное обучение для прогнозирования клинических исходов у пациентов с COVID-19



Nature Medicine

- Одно из самых крупных мировых исследований по FL на сегодняшний день, в котором участвовали **20 медицинских учреждений** из Северной и Южной Америки, Европы и Азии, совместно с технологической компанией NVIDIA.
- Была создана модель, которая обобщает разнородные, несогласованные наборы данных для прогнозирования потребности в кислороде и клинических исходов у пациентов с COVID-19.
- Благодаря федеративному обучению были проанализированы результаты лечения около 10 000 пациентов с COVID-19 из разных стран.
- Был установлен новый стандарт сотрудничества в области data science без обмена данными и ущерба конфиденциальности.

Конфиденциальные вычисления



Данные в состоянии покоя

Шифрование неактивных данных, когда они находятся в хранилище



Данные в пути

Шифрование данных, передаваемых между ненадежными общедоступными или частными сетями.



Используемые данные

Защита/шифрование используемых данных и кода, находящихся в оперативной памяти и во время вычислений

Конфиденциальные вычисления – новая парадигма кибербезопасности, которая выходит на первый план в современных условиях и вызывает повышенный интерес.

Сохранение в безопасности персональных медицинских данных и массивов интеллектуальной собственности, содержащихся в рабочих процессах ИИ, имеет первостепенное значение, и теперь это может быть эффективно обеспечено с помощью конфиденциальных вычислений.



ZDRAVMEDINFO BLOCKCHAIN RESEARCH LAB

Исследовательские и консалтинговые услуги по применению блокчейна
в здравоохранении и фармации



Гиверц Полина
CEO Здравмединфо

info@zdravmedinfo.ru

[http://digitalmedinfo.ru/
blockchain-research-lab](http://digitalmedinfo.ru/blockchain-research-lab)

Телеграм-канал:
@Digitalmedinfo

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!