

Практика применения облачных технологий в здравоохранении

Евгений Попов
Руководитель направления
«Здравоохранение» Яндекс.Облако

НЕ ВРЕМЯ УЛЫБАТЬСЯ!



1. Кто мы
2. Что у нас есть
3. Кейсы успеха
4. Тренды развития
5. Будущее

1. Кто мы

2. Что у нас есть

3. Кейсы успеха

4. Тренды развития

5. Будущее



Search



Alice



Browser



Zen



Taxi



Self-Driving Technology



Eats



Lavka



Educational Initiative



Maps



Navigator



Fuel



Classifieds



Realty



Trains



Drive



Market



Uslugi



Auto.ru

Yandex



Disk



Mail



Direct



Cloud



Music



Translate



Afisha



Q



Plus



Yandex Pay



Metrica



Practicum



Edadeal



Games



Toloka



KinoPoisk



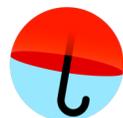
Messenger



Health



Metro



Weather



Timetable



Jobs



News



Travel



Auto

Самый посещаемый сайт в России

№1 среди:

поисковых систем
рекламных платформ
сервисов такси
онлайн-кинотеатров

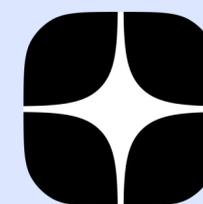
карт и навигации
экосистем по подписке
производителей
умных колонок

Лояльная аудитория

число
активных
пользователей
в месяц



88 млн
Поиск



58 млн
Дзен



32 млн
Яндекс
GO



10,6 млн
подписчики
Яндекс Плюс

Платформа

для построения цифровых продуктов

+

Партнёр,

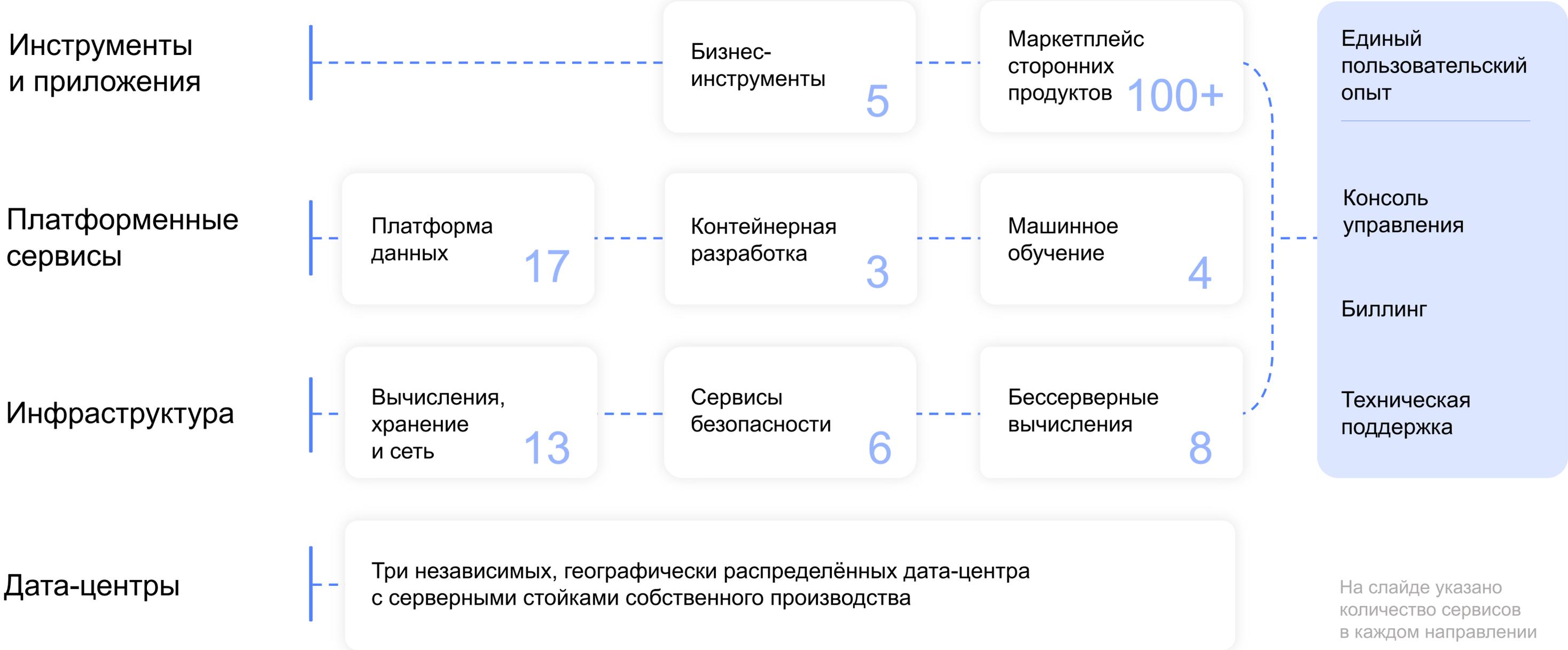
который заинтересован в совместном будущем

~~набор ИТ-
сервисов~~

~~провайдер
услуг~~

1. Кто мы
2. Что у нас есть
3. Кейсы успеха
4. Тренды развития
5. Будущее

Yandex Cloud – полноценный портфель облачных технологий



Yandex Cloud подходит для решения любых задач по оптимизации ИТ-инфраструктуры и создания новых цифровых сервисов

Отказоустойчивые веб-приложения



Инфраструктура для виртуальных рабочих мест



Оцифровка бумажных архивов



1С в облаке



Автоматический перевод текстов



Среды для тестирования и разработки



Хранение архивов и резервных копий



Обработка, анализ и визуализация данных



High Performance вычисления



Создание IoT-решений



Аналитика логов



Обучение и эксплуатация ML-моделей



Yandex Cloud соответствует требованиям ФЗ 152 и промышленных стандартов

152-ФЗ, УЗ-1

Аттестат соответствия
по требованиям 21-го
приказа ФСТЭК

PCI DSS

Для ЦОД и облачных сервисов

GDPR

Общий регламент о защите
данных в Европейской зоне

Cloud Security Alliance

Security, Trust, Assurance and
Risk (STAR) по уровню Level 1



Реестр програм- мно-го обеспечения

Запись в реестре
№ 9286 от 20.02.2021

Стандарты ISO

ISO 27001, ISO 27017
и ISO 27018



ГОСТ Р 57580.1-2017

Безопасность
финансовых операций

1. Кто мы
2. Что у нас есть
3. Кейсы успеха
4. Тренды развития
5. Будущее

Анализ и визуализация данных

МОЁ ХОББИ: ЭКСТРАПОЛИРОВАТЬ



Публичный дашборд по COVID

Цель

Предоставить гражданам оперативную информацию о COVID-19

Решение

Публичный дашборд COVID-19 на сайте Яндекс реализован на DataLens.



DataLens



Managed Service
for ClickHouse

Yandex

Результат

- Возможность сравнения стран, регионов и городов
- Уникальные данные от Яндекса: индекс самоизоляции, поисковые маркеры
- Вся доступная история
- Более **1,2 млн** посетителей
- Более **2,8 млн** просмотров

Публичный дашборд по COVID

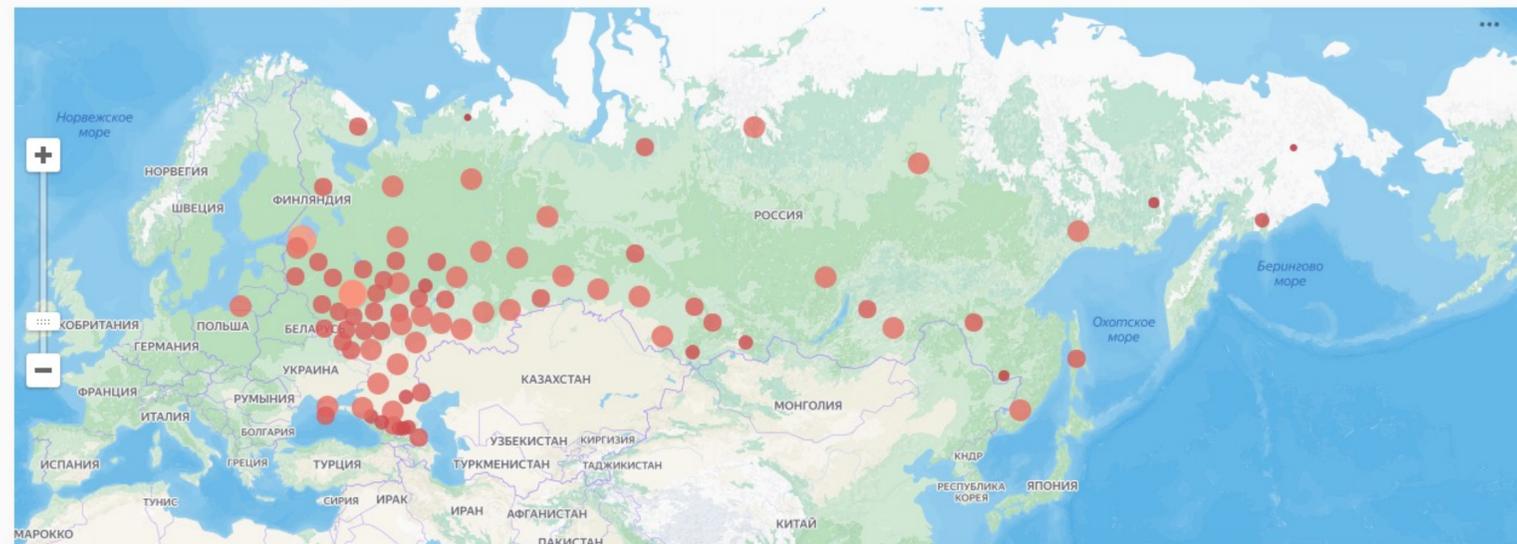


Yandex DataLens · Public

Коронавирус: дашборд

Статистика: мир [Статистика: Россия](#) Самоизоляция Поисковые маркеры Как скачать данные

Все известные случаи в России



Чем больше круг, тем выше число заражений

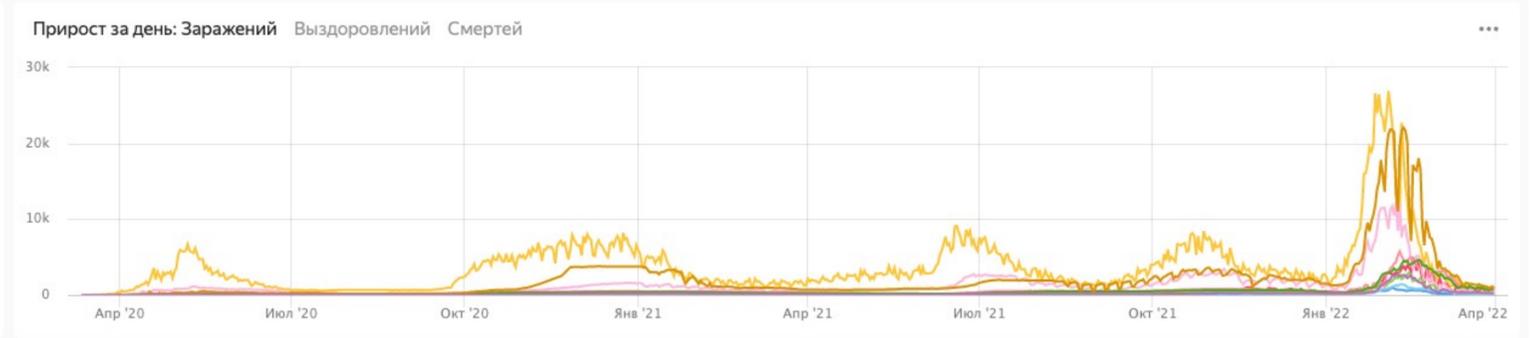
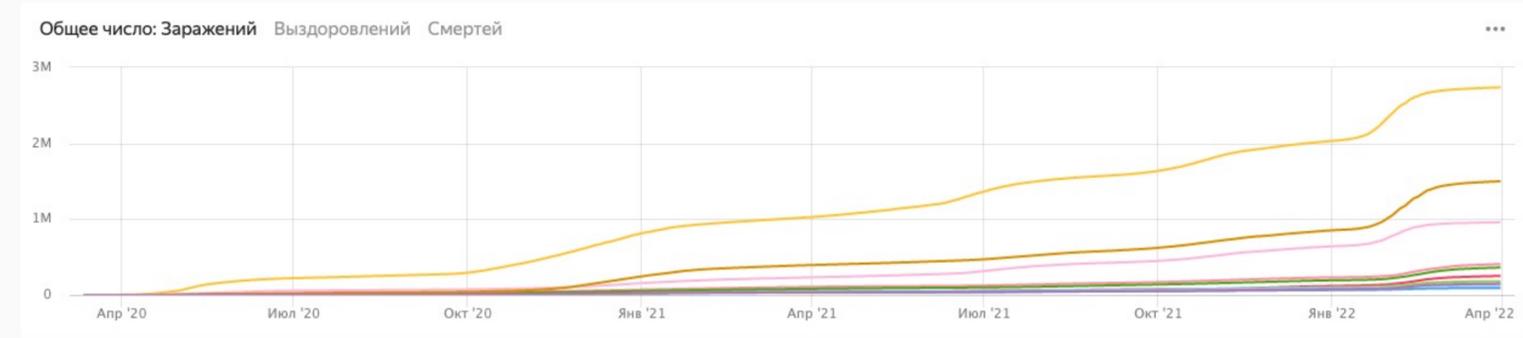
Заражений	Выздоровлений	Смертей
17 842 925	16 838 787	368 722

Заражений за день	Выздоровлений за день	Смертей за день
19 277	50 496	345



По регионам

Выберите регионы для фильтрации графиков: Дагестан, Краснодарский край, Ленинградская обл., Москва, Московская обл., Мурманская обл., Нижегородская обл., Ростовская обл., Санкт-Петербург, Тульская обл. 10



Анализ передвижения бригад скорой помощи

Цель

Создание платформы для мониторинга метрик развития проекта цифровизации города в режиме реального времени.

Решение

Дашборд для анализа передвижения бригад скорой помощи реализован на DataLens. Обогащение данными телеметрии, собранной с машин скорой помощи.



DataLens



Managed Service
for ClickHouse



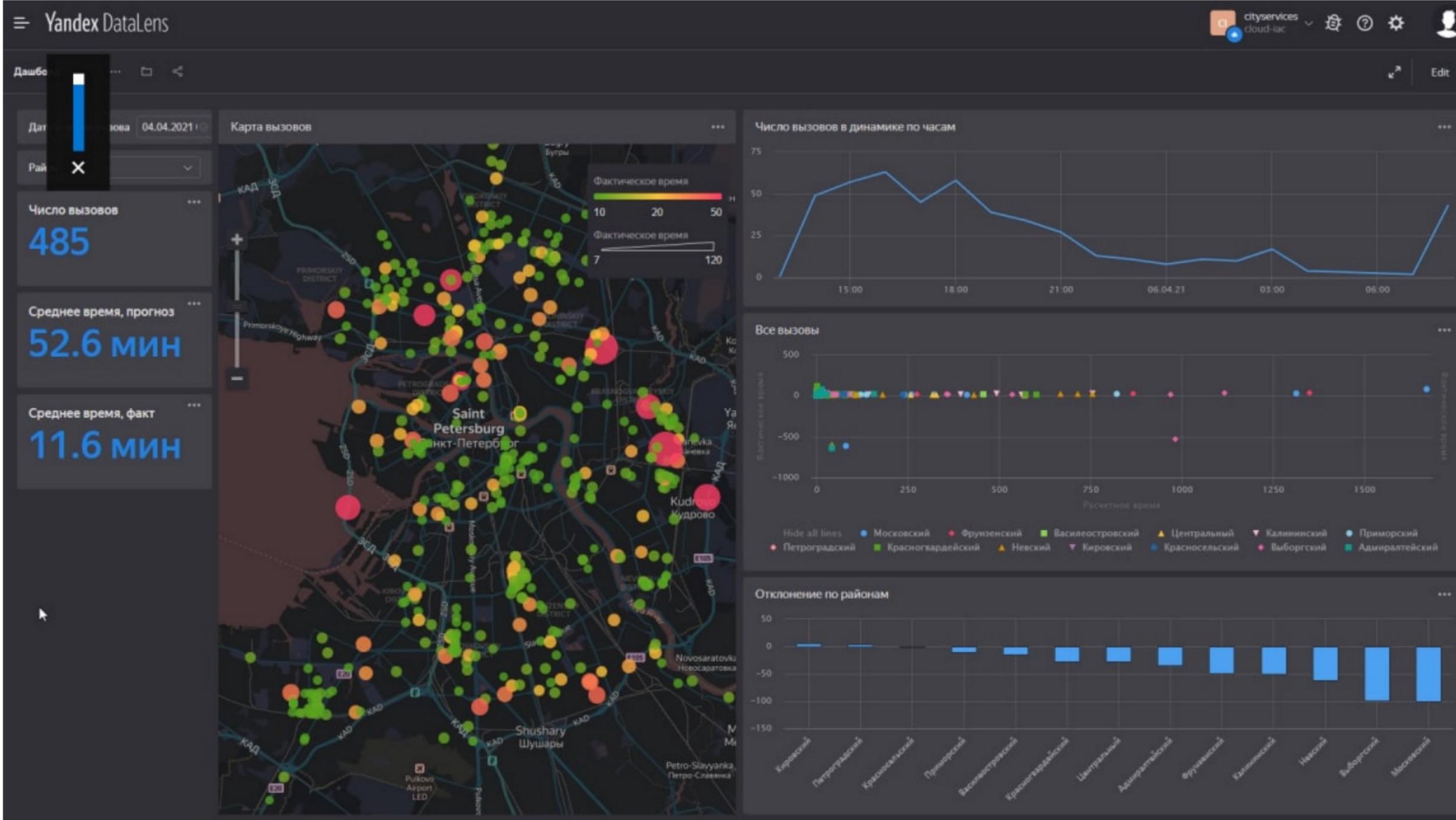
Санкт-Петербургский
информационно-аналитический центр

Результат

- Работа с гетерогенными источниками данных, простое подключение дополнительных источников для гибкой аналитики, быстрой проверки гипотез и принятия решений, основанных на данных.
- Визуализация геоданных, алгоритмы геоаналитики и построение геоаналитических панелей для мониторинга и принятия стратегических решений в разных отраслях: здравоохранение, урбанистика, привлечение инвестиций, строительство, безопасность, экономика и др.
- Первый прототип дашборда сделан всего за **1** день



Анализ передвижения бригад скорой помощи



Автоматизация контакт-центров





**В целях повышения
качества обслуживания
все операторы заняты**

Автоматизация общегородского контакт-центра

Цель

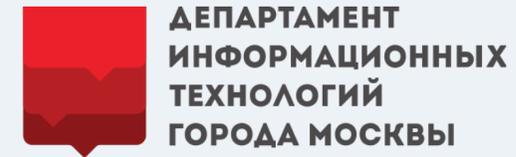
Снизить время ожидания граждан при звонке в общегородской контакт-центр.

Решение

Внедрен голосовой помощник на базе технологии распознавания и синтеза речи SpeechKit.
Операторов, переквалифицировали на более сложные задачи, усилив таким образом городской колл-центр и повысив эффективность его работы.



SpeechKit



Результат

- Автоматизирован вызов врача на дом, запись к врачу, сбор анамнеза
- Более **18 тысяч** звонков в день
- **100%** звонков обрабатывается роботом
- На запись к врачу уходит не более **2 минут**



Автоматизация общегородского контакт-центра

Цель

Снизить время ожидания граждан при звонке в общегородской контакт-центр.

Решение

Внедрен голосовой помощник «Виктория» на базе технологии распознавания и синтеза речи SpeechKit для приема заявок на вызов врача от пациентов с симптомами коронавируса и дальнейшее расширение на вызов со всеми симптомами.



SpeechKit

Результат

- Около **3 МИЛЛИОНОВ** звонков за 2021 год
- робот может принять до **2000** одновременных вызовов
- до **95%** звонков обрабатывает робот
- снижение затрат на **52%**
- ускорение обслуживания **в 2 раза**

Искусственный интеллект, СППВР

Масштабирование сервиса для обработки КТ ОГК

Цель

Масштабирование монолитной системы в связи с растущей нагрузкой и повышением требований к скорости работы.

Решение

Создание масштабируемого микросервисного решения на базе управляемых сервисов Yandex Cloud. Быстрый старт обеспечила программа облачного акселератора Yandex Cloud Boost.



Managed Service for Kubernetes®



Container Registry



Network Load Balancer



Message Queue



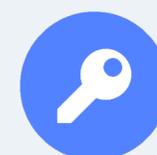
Managed Service for MongoDB



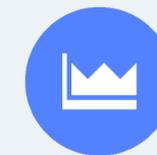
Compute Cloud



Object Storage



Identity and Access Management



Monitoring

Результат

- Более **1000** исследований в день (около **200 ГБ**)
- **7 месяцев** сервис занимает **1 место** в лидерборде
- переезд на микросервисную архитектуру за **3 месяца**

Создание облачного сервиса обработки мед. изображений

Цель

Создание сервиса поиска патологий, с возможностью легкой интеграции в существующие информационные системы ЛПУ

Решение

Весь процесс обработки и анализа снимков происходит в Yandex Cloud и использует вычислительные мощности облачной платформы на виртуальных машинах с графическими процессорами NVIDIA® Tesla® V100



Compute
Cloud



Object
Storage



Identity and
Access
Management



Monitoring



Результат

- анализ одного исследования занимает около **3-5 мин**
- сервис определяет **>10** патологий
- чувствительность (COVID-19) **0,98**
- специфичность (COVID-19) **0,92**

Масштабирование ИИ-системы для обработки ММГ, КТ, РГ

Цель

Деплой высоконагруженной микро сервисной платформы со сложным графом вычислений, состоящим из GPU и CPU компонентов.

Возможность мгновенного динамического масштабирования (добавление новых узлов графа и скейлинг существующих при повышении нагрузки).

Решение

Использование Yandex.Cloud для развёртывания всех контуров системы (dev, stage, prod).



Managed Service for Kubernetes®



Container Registry



Network Load Balancer



Message Queue



Managed Service for MongoDB



Compute Cloud



Object Storage



Identity and Access Management



Monitoring

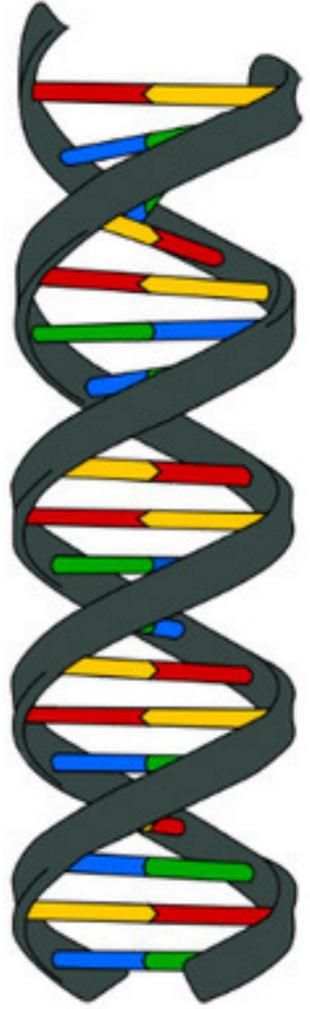


Результат

- **2 млн.** исследований (**90 тыс.** в месяц, **5 тыс.** в день)
- **7 месяцев** сервис занимает лидирующие позиции в лидерборде
- Гибридное использование облака для инференса и обучения
- Безболезненный переход ИИ-системы с обработки **2** патологий на обработку **7** патологий

Генетические исследования





**ДНК
ЧЕЛОВЕКА**



**ДНК
ИТАЛЬЯНЦА**



**ДНК
СОСЕДА**

Выполнение требований по обработке ПДн

Цель

Обработка генетических и медицинских данных в соответствии с требованием законодательства

Решение

Хранить и обрабатывать данные в Yandex Cloud.



Managed Service for Kubernetes®



Container Registry



Network Load Balancer



Message Queue



Managed Service for MongoDB



Compute Cloud



Object Storage



Managed Service for ClickHouse



Managed Service for PostgreSQL



Serverless Containers

Результат

- выполнение требований **152-ФЗ**

Оптимизация затрат

Цель

Часть вычислений и ETL операций нужна только по запросу клиентов. Например, конвертация генетических данных, вычисление рисков при изменении анкеты с учетом генетики, работа с генеалогическими деревьями.

Большие затраты на ФОТ узкопрофильных специалистов

Решение

Использование Yandex Functions и Serverless Containers вместо постоянно включённых серверов.

Использование управляемых сервисов Yandex Cloud.



Managed Service for Kubernetes®



Container Registry



Network Load Balancer



Message Queue



Managed Service for MongoDB



Compute Cloud



Object Storage



Managed Service for ClickHouse



Managed Service for PostgreSQL



Serverless Containers



Результат

- снижение расходов в **2-10 раз**
- **1000**-кратная параллелизация мелких запросов
- возможность нанять биоинформатика вместо IT-специалиста

Оптимизация затрат



Цель

Иногда приходится анализировать большие объёмы данных с использованием большого количества вычислительных мощностей. Например, чтобы переобработать имеющиеся данные новыми пайплайнами.

Решение

Брать эти ресурсы "в аренду" у Yandex Cloud вместо покупки своих "физических" мощностей



Managed Service for Kubernetes®



Container Registry



Network Load Balancer



Message Queue



Managed Service for MongoDB



Compute Cloud



Object Storage



Managed Service for ClickHouse



Managed Service for PostgreSQL



Serverless Containers

Результат

- ускорение получения результата в **30 раз** (1 сутки вместо 1 месяца)
- перевод CAPEX в OPEX - **100-200 ТЫС.** руб. вместо **2-3 млн.**

Долгосрочное хранение данных

Цель

Обработка генетических и медицинских данных в соответствии с требованием законодательства

Решение

Хранить и обрабатывать данные в Yandex Cloud.



Compute Cloud



Object Storage



Результат

- **долгосрочное хранение** данных о геноме пользователей и результатах исследований, в которых содержится информация о рисках развития заболеваний, пищевых непереносимостях, метаболизме веществ в организме



Forms



Wiki



Tracker

Телемедицина





Быстрая разработка сервисов

Цель

Ускорение разработки продуктовых сервисов Центра. Возможность подключения регионов для оказания телемедицинских услуг. Публикация датасетов.

Решение

Размещение тестовых и продуктовых сред в Yandex Cloud, в том числе AI-помощника врача-рентгенолога «HUB» и образовательной платформы для обучения врачей рентгенологов.



Compute Cloud



Managed Service for ClickHouse



Managed Service for PostgreSQL



Serverless Containers



Managed Service for MongoDB



Object Storage



Identity and Access Management



Monitoring



Container Registry



Forms



Wiki



Tracker

Результат

- **2 недели** заняла разработка MVP «HUB»
- Более **300** пользователей «HUB»
- более **2,5 тысяч** исследований обработано ИИ сервисами
- более **1,5 тысяч** исследований отправлено на консультацию экспертами Центра

Инфраструктура,
разработка,
DevOps

[NDA]

> XXX компаний 😊

Еще больше
историй успеха на
сайте Yandex
Cloud

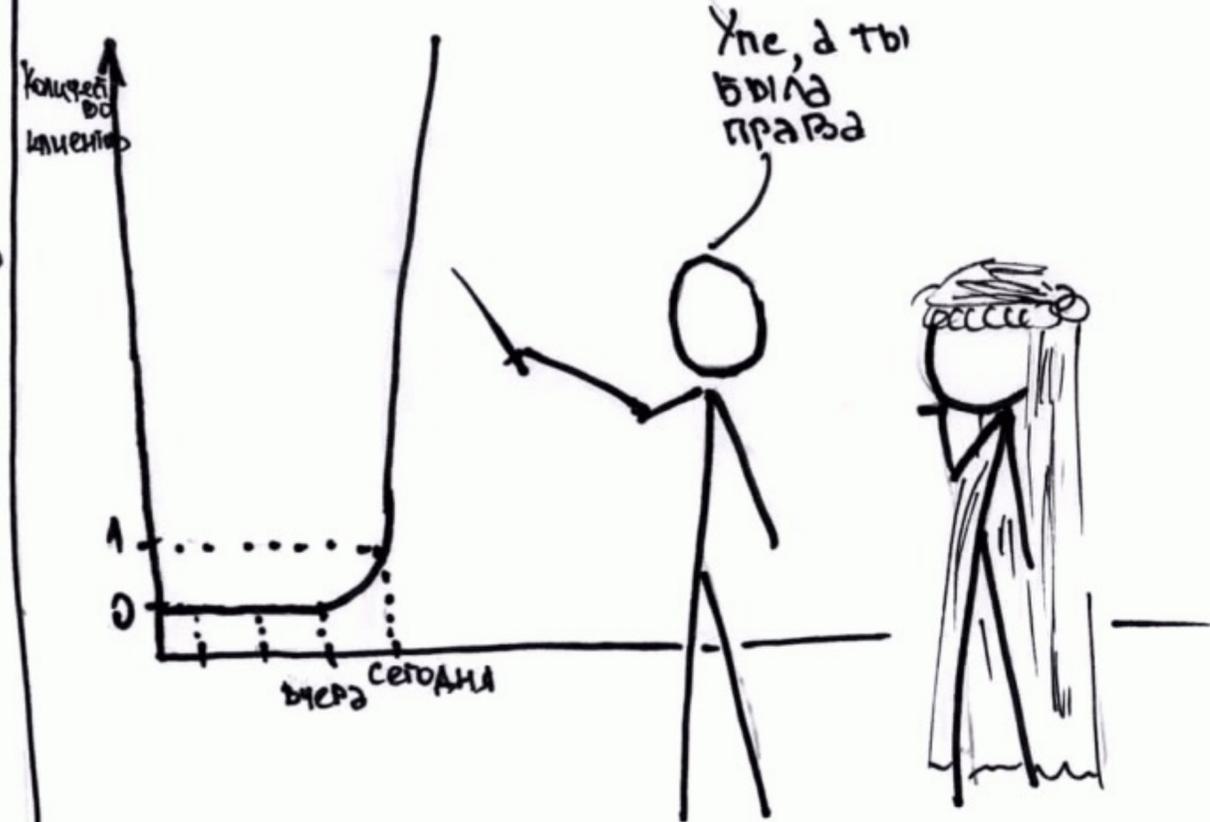
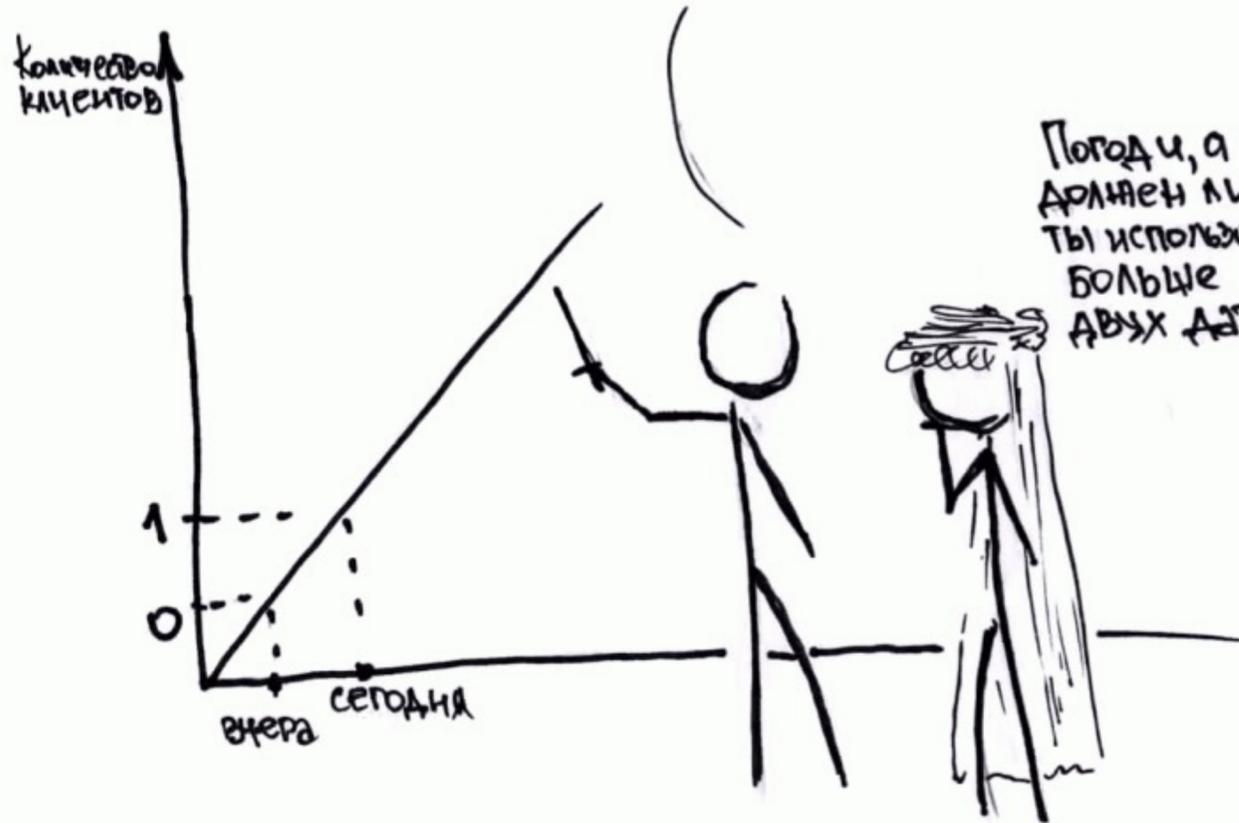


cloud.yandex.ru/cases

1. Кто мы
2. Что у нас есть
3. Кейсы успеха
4. Тренды развития
5. Будущее

Мое хобби: экстраполяция

как ты можешь видеть
к концу следующего
месяца у тебя будет
50 клиентов



Взаимодействие государства и граждан переходит в онлайн

84%

россиян — пользователи интернета

72%

россиян используют интернет каждый день

1/3

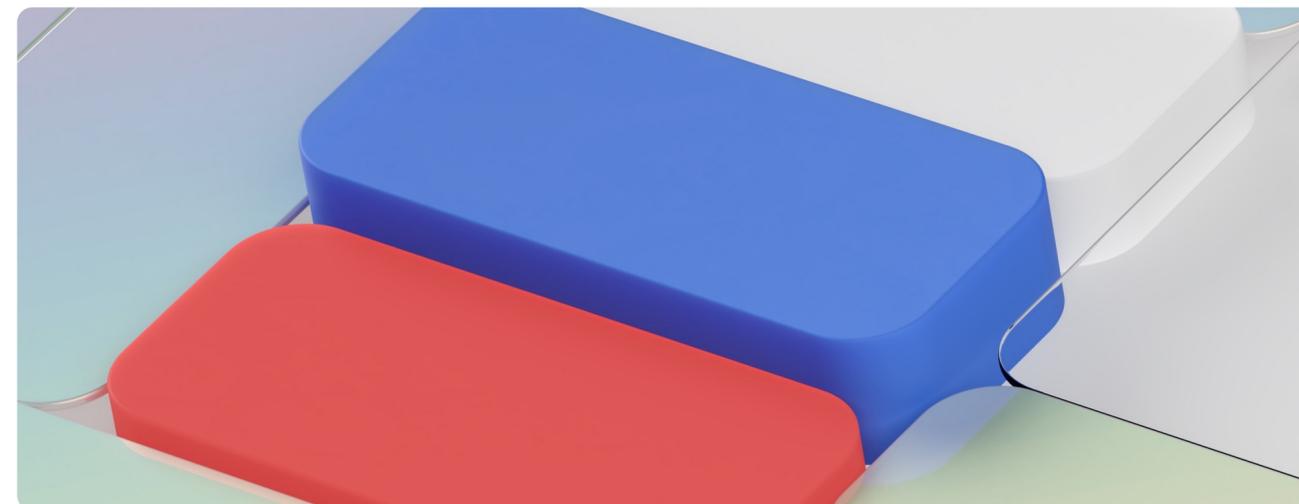
россиян проводят в сети более 4 часов в день

ВЦИОМ, июль 2021

Динамика показателей Портала госуслуг в 2016–2020 гг.



Облачные технологии помогают реагировать на перемены



Цифровизация государства

Создание цифровых сервисов для населения и внутренней работы организаций

Технологическое лидерство

Быстрый доступ к передовым технологиям и экспертным знаниям

Аналитика для управления

Хранение, обработка, интеллектуальный анализ и визуализация больших данных

Искусственный интеллект

Автоматический перевод и транскрибация текстов, чат-боты, распознавание и синтез речи, компьютерное зрение

Интероперабельность

Хранение и обработка данных граждан в облаке, Стандартизированная интеграция, возможность получения доступа к обезличенным массивам больших данных

Финансовая оптимизация

Перевод CAPEX в OPEX, оптимизация использования вычислительных мощностей, переиспользование результатов разработки

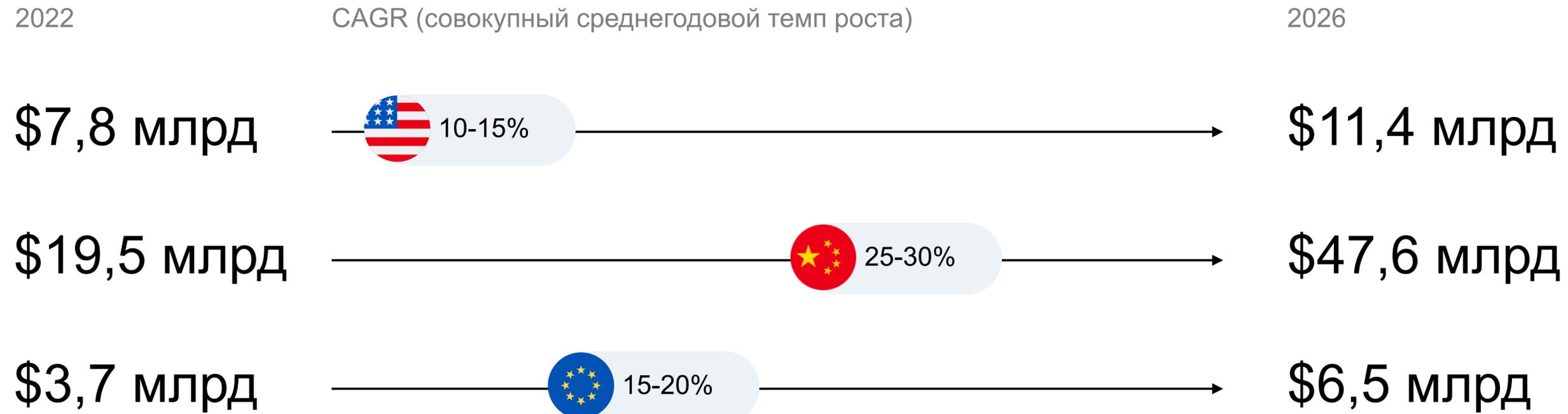
Новые угрозы цифровой безопасности

Безопасный доступ граждан к любому цифровому ресурсу независимо от местонахождения

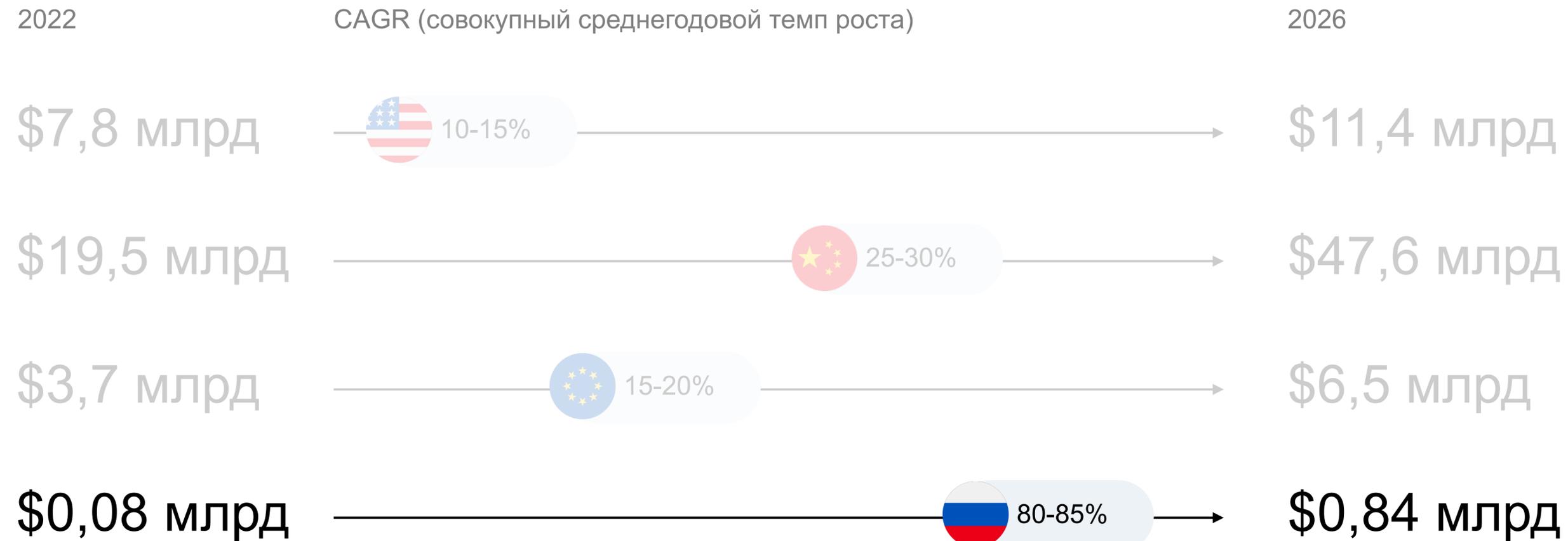
Облачные технологии — всемирно признанный способ организации работы государств



Государственные расходы на облачные технологии в регионах с крупнейшими cloud-рынками растут



Для государственного сектора в России облака — относительно новое явление, но темпы роста кратно выше других стран



1. Кто мы
2. Что у нас есть
3. Кейсы успеха
4. Тренды развития
5. Будущее



**СВЕТЛОЕ
БУДУЩЕЕ**



**СВЕТЛОЕ
НЕФИЛЬТРОВАННОЕ**



Российское законодательство способствует облачным трансформациям

2018 – 2024

Национальная программа
Цифровая экономика РФ
ускорила процесс
цифровизации госсектора

Национальная
программа Цифровая
экономика РФ

Министерство Цифровизации
требуется **сократить затраты**
на CAPEX² и ограничивает
строительство собственных
ЦОДов

План мероприятий «Создание
дополнительных условий для развития
отрасли информационных технологий»

Проекты Гособлако
и Гостех официально
объявлены **Multi
Cloud Platform**

Проект поправок в закон «Об
информации, информационных
технологиях и о защите информации»

Yandex G-Cloud.

Отдельная

инсталляция

для ГИС в облаке

станет доступна

в 2023 году

Безопасность



Защита каналов с применением сертифицированных криптомаршрутизаторов

Выделенный периметр серверных стоек G-Cloud в каждом датацентре

Удобство



Пополняемый набор сервисов и документации

Надёжность



Инсталляция в трёх дата-центрах на территории РФ

Привилегии



Выделенный список клиентов для G-Cloud

Соответствие требованиям регуляторов

Аттестация по 17-му и 21-му приказам ФСТЭК



Буду рад продолжить общение



Евгений Попов

Руководитель направления Здоровоохранение

Yandex Cloud

popov-evgeny@yandex-team.ru