

48 РЕВОЛЮЦИОННЫЙ ПРОЦЕССОР ДЛЯ ИИ  
70 ЦИФРОВОЙ КОДЕКС РОССИИ  
76 ЧТО ТАКОЕ СУПЕРАППЫ  
88 ТЕСТ-ДРАЙВ УМНОГО ТРАМВАЯ

ЖУРНАЛ  
О ЦИФРОВОЙ  
ТРАНСФОРМАЦИИ  
ЖИЗНИ

# ЦИФРОВОЙ ОКЕАН

№ 3 (23)  
МАЙ —  
ИЮНЬ  
2024



ИЛИ ПОДОЖДАТЬ? 🤔



СТОИТ ЛИ  
ПОКУПАТЬ  
APPLE VISION PRO

ХИРУРГИЧЕСКАЯ 3D-ПЕЧАТЬ  
НА ЖИВЪМ ЧЕЛОВЕКЕ Впервые в России и в мире



# ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЬ ДАТА- ЦЕНТРОВ 3data

- Дата-центры
- Услуги связи
- Облачные сервисы
- Хранение данных



**Шаговая доступность  
и премиальный уровень сервиса**

+ 7 (495) 800-1-800  
+ 7 (800) 505-1-800



3data.ru



# 2 | ПРЕДСЛОВИЕ



На фото камень из древнего города Итиль, столицы Хазарского каганата

Наука прорастает как дерево. Теории или результаты экспериментов публикуются в академических журналах и в этот момент становятся доступны ученым по всему миру. Кто-то берет материалы в разработку и развивает в своем направлении. Так каждая стоящая идея со временем порождает множество новых веточек знаний.

Труды античных мыслителей — это многовековые стволы необъятной толщины. Двадцать два века назад Архимед с криком «Эврика!» выскочил из ванны. Из нашего времени ему салютуют корабли и дирижабли, экскаваторы и все гидравлические машины. И не только: из гидростатики выросла гидродинамика, и, добавив к ней компьютерные технологии, ученые моделируют океанские течения и движение клеточных жидкостей, предсказывают климатические сдвиги и создают лекарства.

Сейчас благодаря ИИ появился шанс прочитать новые, ранее не изучавшиеся труды древних философов — об этом вы узнаете из номера. Только представьте: вдруг они оставили после себя «стволы» знаний, которые мы еще не видели? Не наблюдения и идеи, а основы новых научных дисциплин! Альтернативная ветвь, наука 2.0, спин-офф развития человечества!

Конечно, наука так не работает, ведь она не телесериал. Но мечтать не вредно, к тому же тех, кто не впитал мудрость предшественников, в ученые не берут. Недаром даже от студенческих курсовых в первую очередь требуют обоснования новизны.



**Виталий Езопов,**  
руководитель  
проекта «Цифровой  
океан», генераль-  
ный директор ком-  
пании «Мастертел»

## ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ОПЕРАТОР СВЯЗИ

Самая большая собственная городская сеть в Европе по охвату и покрытию

**5 000+ км**

общая протяжённость  
кабельной сети

**>70 ЦОДов**

подключено в Москве и МО

**3 000+**

коммерческих зданий  
подключено

**<350 м**

до любой локации в Москве



МАРИНА КИМ, SALVATORE LAPORTEA / KONTROLAB / LIGHTROCKET VIA GETTY IMAGES, ANTONIO MASELLO / GETTY IMAGES

РЕКЛАМА

**WWW** MARAPHON WIRELINES  
INFRASTRUCTURE

**+7 (495) 800 0 880**

maraphon.ru

# 1 ПУЛЬС

12

### Масштаб

В фокусе: 100-километровый коллайдер, ракета на 3D-принтере, кристаллические сверхрешетки

28

### Большие данные

Бесстрастные цифры помогают исследовать людские нравы

20

### Глобальный контекст

Актуальные события и значимые мероприятия цифровой отрасли

24

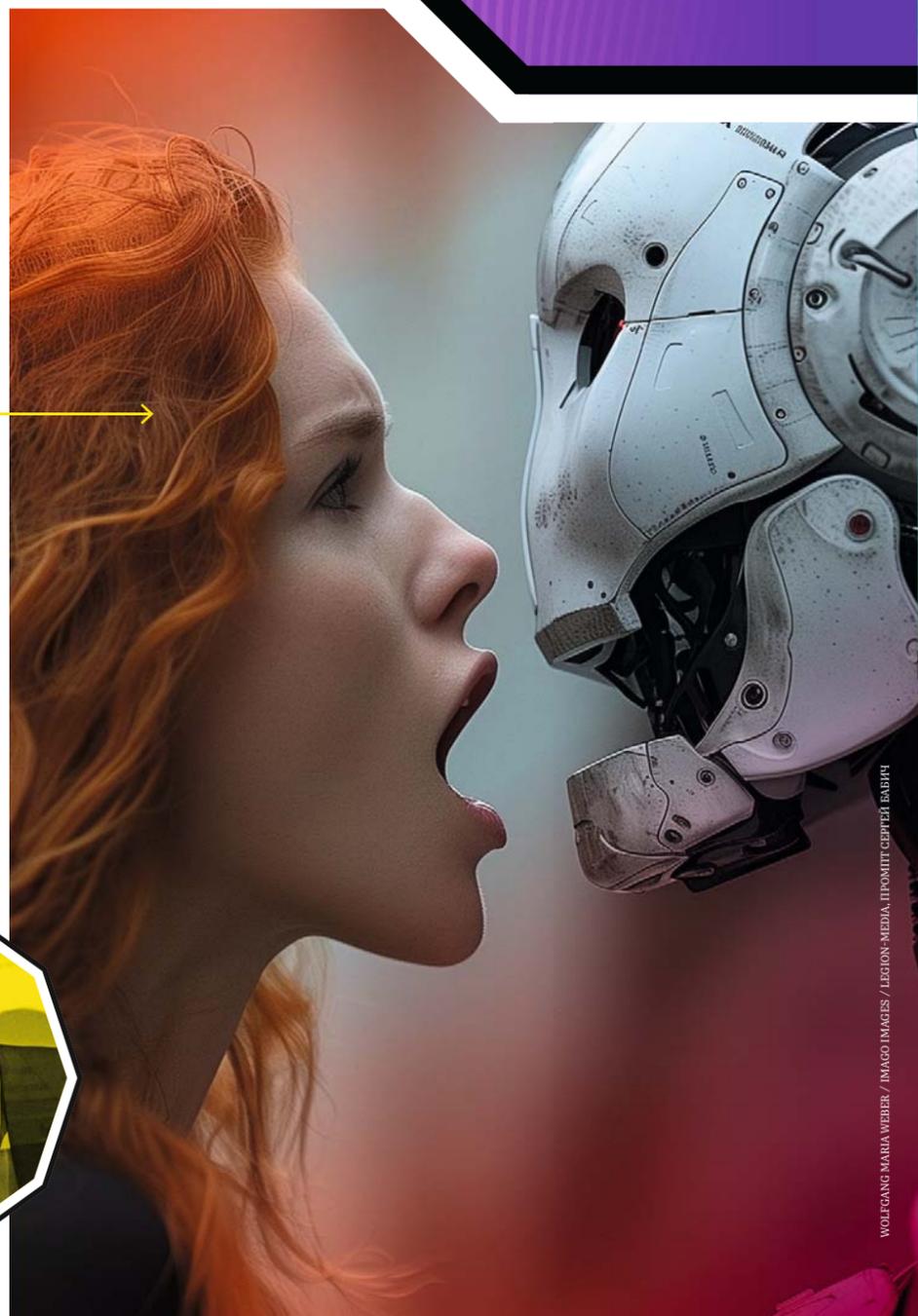
### История

Что было 20 лет назад, когда появились Amazon и смартфоны

26

### Нейросети

Новые применения искусственного интеллекта



WOLFGANG MARIA WEBER / IMAGO IMAGES / LEIGON-MEDIA, ПРОМИТ СЕРГЕЙ БАВИЧ



ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ НИТУ МИСИС, STEPHANE DE SAKUTIN / AFP / EAST NEWS

32

### Мастер-класс

**БЕЗ СКАЛЬПЕЛЯ** Хирургическая 3D-печать в госпитале им. Бурденко

40

### Лаборатория

**ПЛАТОН, СИНХРОТРОН И МИЛЛИОНЫ ДОЛЛАРОВ** Мегaproект по расшифровке древних свитков из Помпеи

48

### Технотренд

**ТЕМНАЯ ЛОШАДКА** Как работает специальный процессор для ИИ

56

### Эфирное время

**ОТВЕТНАЯ РЕАКЦИЯ** Вопросы слушателей радиопередачи «Цифровой океан»

# 2 ТРАНСФОРМАЦИЯ



# СВЯЗЬ ПРАКТИКУМ



70

**Разбор по пунктам ЗАКОН ЦИФРОВЫХ ДЖУНГЛЕЙ**

Главные вопросы о Цифровом кодексе РФ

60

**Тест-драйв ВПЕРЕДСМОТЯЩИЙ** Для чего нужны очки Apple Vision Pro

68

**Таймлайн СМОТРИМ В ОБА** 200-летняя история виртуальной реальности

76

**Бизнес-кейс ЖИЗНЬ С ПРИСТАВКОЙ «СУПЕР»** Как устроен суперрапп компании «Норникель»

84

**Бизнес-план ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ПОШИВ** Кастомное ПО в оценках бизнесменов-практиков

НОРНИКЕЛЬ, МАРИНА КИМ, DIGITALVISION VECTORS / GETTY IMAGES



88

**Цифровой транспорт ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЙ ВАГОНОУВАЖАТЫЙ**

Умные трамваи Санкт-Петербурга

98

**Цифровой детокс ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ: С СЕВЕРНОЙ ТЕПЛОТой**

Шесть точек притяжения для путешественников

104

**Цифровое искусство ДО СОТВОРЕНИЯ МИРА** Новые формы жизни

в работах Ипполита Маркелова

112

**Маркет-плейс**

Что будет в следующем номере журнала и где его купить



# 4+

# ЖИЗНЕННО

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР**

**ЦИФРОВАЯ**

**ЭКОНОМИКА**

D-ECONOMY.RU

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ**

Эксперты АНО «Цифровая экономика» проанализировали недавно принятый **Регламент Европейского союза об искусственном интеллекте**. Этот документ особенно актуален для разработчиков ИИ с широкой географией аудиторией. Отчет можно скачать на сайте АНО ЦЭ.

**ОБРАЗОВАНИЕ**

В апреле в школах прошел «Урок цифры», организованный АНО «Цифровая экономика», Минпросвещения и Минцифры России. Школьникам рассказали о применении квантовых технологий в медицине, а также о профессиях будущего на стыке физики, биологии и химии.

# ЦИФРОВОЙ ОКЕАН.РФ

Руководитель проекта  
**ВИТАЛИЙ ЕЗОПОВ**

Директор по развитию  
**МИХАИЛ ГРУДИН**

**РЕДАКЦИЯ**

Главный редактор  
**СЕРГЕЙ АГРЕСОВ\***

Редактор специальных проектов  
**ЕЛЕНА ХАЛА**

Выпускающий редактор  
**НАТАЛЬЯ МОРОЗОВА**

Корректор  
**ОЛЬГА ГОТЛИБ**

**ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ**

Арт-директор  
**СЕРГЕЙ БАБИЧ**

Фотодиректор  
**ОЛЕГ СЕНДЮРЕВ**

Верстка, допечатная подготовка  
**ВЛАДИМИР КАПУСТИН**

Ри-нат  
**РИНАТ ГИРФАНОВ**

**АНДРЕЙ КОНОВАЛОВ**

Директор по производству  
**ЕВГНИЙ КОЛЕСОВ**

**РЕКЛАМА И PR**

Директор по рекламе  
**СВЕТЛАНА ПРОЩИНА**

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ АНО «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»**  
**СЕРГЕЙ ПЛУГОТАРЕНКО**

**УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ СМИ**  
ООО «ПРАЙМ БИЗНЕС СИНЕМА»

Генеральный директор  
**ЮЛИЯ ЗОТКИНА**

Юридическое сопровождение  
**ТАТЬЯНА ПАЛЬКИНА**

**КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

Редакция:  
[editor@digitalocean.ru](mailto:editor@digitalocean.ru)

Сайт:  
[цифровойокеан.рф](http://цифровойокеан.рф)  
[digitalocean.ru](http://digitalocean.ru)

Отдел рекламы:  
[ads@digitalocean.ru](mailto:ads@digitalocean.ru)

Адрес редакции:  
125001, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, д. 19, стр. 2

Телефоны:  
+7 (495) 800 7800  
+7 (499) 800 7800

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ПРОЕКТА**

«ИКС-Медиа», [iksmedia.ru](http://iksmedia.ru)

Мнение авторов и героев публикаций может не совпадать с позицией редакции. Перепечатка материалов допускается только при наличии официального согласия редакции. При перепечатке указание источника «Цифровой океан» обязательно.

Согласно ст. 27 Закона РФ «О средствах массовой информации» указываем Ф. И. О. главного редактора:  
\* Апрессов Сергей Сергеевич

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ № ФС 77-78222 от 20.03.2020

Информационная продукция от 16 лет и старше.

Все права защищены: ООО «Прайм Бизнес Синема»

Номер 3 (23)  
Тираж 10000 экземпляров

Отпечатано в АО «Полиграфический комплекс «Пушкинская площадь» 109548, г. Москва, ул. Шоссеиная, дом 4Д

Дата выхода в свет 03.05.2024

Свободная цена



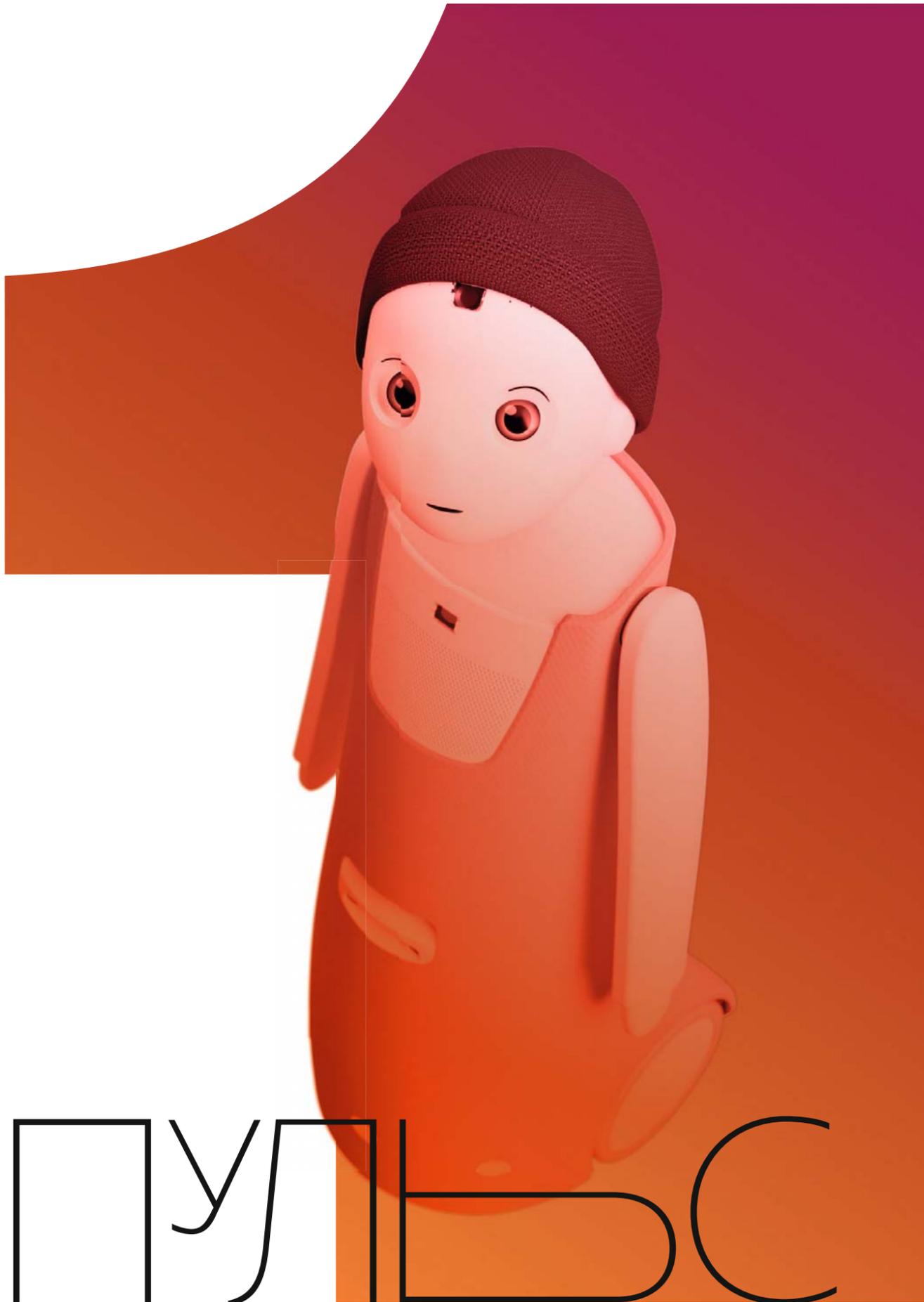
НА ОБЛОЖКЕ: ФОТО APPLE; ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ НИТУ МИСИС; PHOTO COURTESY OF GROUPE CLAUDIOPATRIZIA / ISTOCK.COM; НОРНИКЕЛ, РУСЛАН ШАМУКОВ

**MASTERCLOUD**  
HIGH-QUALITY CLOUD SOLUTIONS

# ЕДИННЫЙ ОБЛАЧНЫЙ ПРОВАЙДЕР С СОБСТВЕННЫМИ ВОЛС В МОСКВЕ И МО

**РАСШИРЕННЫЙ SLA, ВКЛЮЧАЯ ОБЛАЧНЫЕ КЛАСТЕРЫ И ТРАНСПОРТ ДО КЛИЕНТА**

+7 (495) 280 76 76  
[master-cloud.ru](http://master-cloud.ru)  
[info@master-cloud.ru](mailto:info@master-cloud.ru)



ПУЛЬС

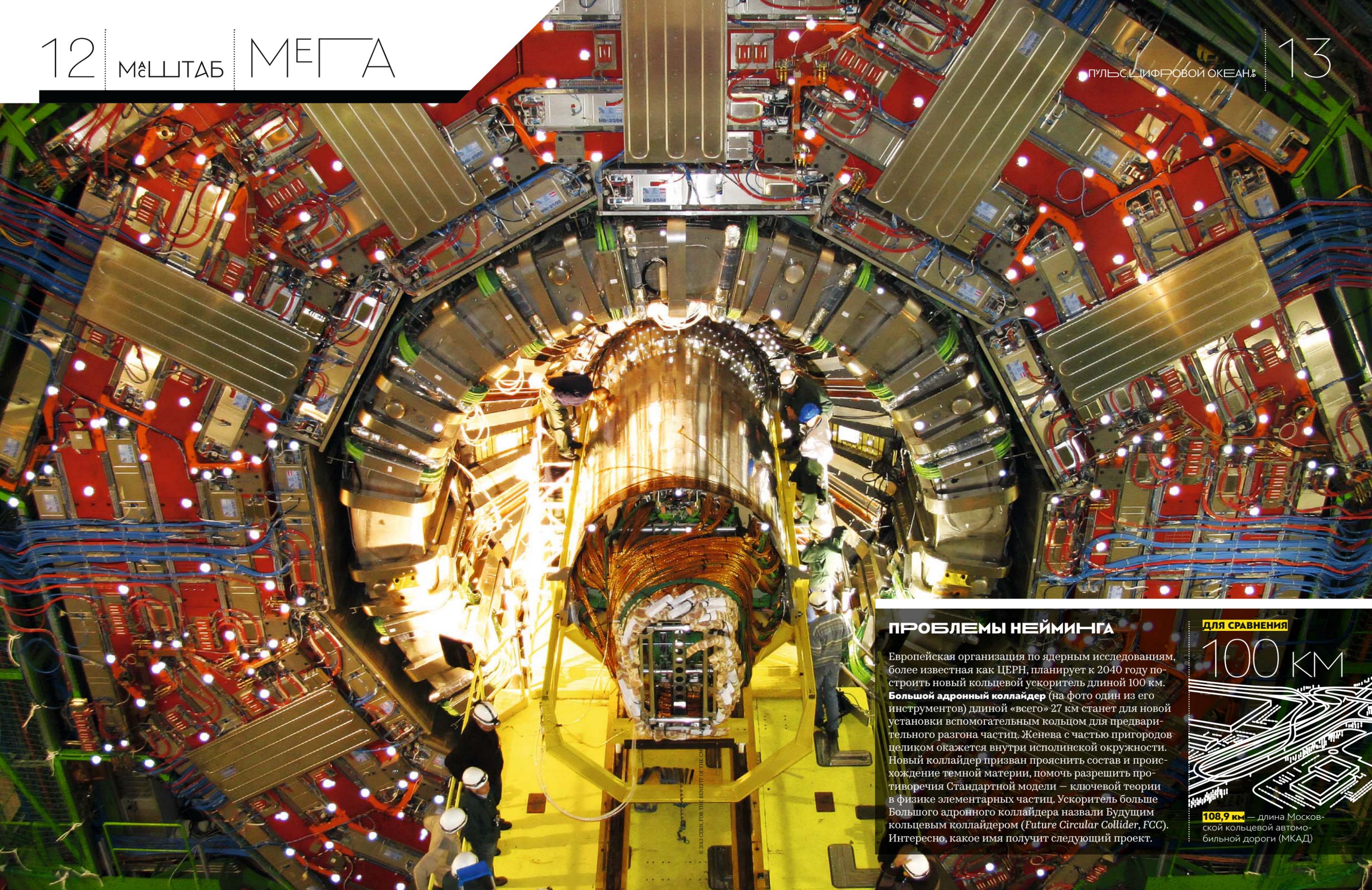
**20**  
**Глобальный контекст**  
Землетрясение лишает планету процессоров, ошибка в программе провоцирует ввод войск.

**24**  
**История**  
30 лет назад появились смартфоны, Amazon и поисковик Yahoo, а маркетплейсы начали принимать кредитки.

**26**  
**Нейросети**  
Искусственный интеллект подделывает почерк, спасает планету от пепла и «прожаривает» рабочие столы.

**Большие данные**  
Чем опасны каннабис и одиночество, в каких странах больше ценят деньги? Цифры знают ответ.

**ФАКТ** В России появится комиссия по расследованию инцидентов, вызванных применением искусственного интеллекта. Она же будет разбираться с правами на интеллектуальную собственность, созданную с помощью ИИ. Соответствующие изменения будут добавлены в законопроект «Об экспериментальных правовых режимах (ЭПР) в сфере цифровых инноваций».



### ПРОБЛЕМЫ НЕЙМИНГА

Европейская организация по ядерным исследованиям, более известная как ЦЕРН, планирует к 2040 году построить новый кольцевой ускоритель длиной 100 км. **Большой адронный коллайдер** (на фото один из его инструментов) длиной «всего» 27 км станет для новой установки вспомогательным кольцом для предварительного разгона частиц. Женева с частью пригородов целиком окажется внутри исполнинской окружности. Новый коллайдер призван прояснить состав и происхождение темной материи, помочь разрешить противоречия Стандартной модели — ключевой теории в физике элементарных частиц. Ускоритель больше Большого адронного коллайдера назвали Будущим кольцевым коллайдером (*Future Circular Collider, FCC*). Интересно, какое имя получит следующий проект.

### ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

# 100 км



**108,9 км** — длина Московской кольцевой автомобильной дороги (МКАД)



ERIC THAYER / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES

## ПЕЧАТНОЕ И НЕПЕЧАТНОЕ

Очередную партию **деталей для ракетных двигателей** произвели на фабрике компании *Relativity Space* в Лонг-Бич (Калифорния). Аэрокосмический стартап в 2015 году основали инженеры Тим Эллис и Джордан Нун. Они решили создать тяжелую возвращаемую ракету-носитель *Terran R*, максимально применяя 3D-печать. В 2020 и 2021 годах компании удалось привлечь более 1,3 млрд долларов. В 2023-м должны были состояться испытания легкой ракеты *Terran 1*, но в последний момент старт отменили. Вскоре компания свернула работу над *Terran 1*, решив сконцентрироваться на строительстве тяжелой ракеты. *Terran R* сможет вывести на низкую околоземную орбиту 23,5 т в возвращаемом варианте и 33,5 т в расходуемом. Первый запуск намечен на 2026 год.

### ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

33,5 т

### До 250 т

сможет вывести на околоземную орбиту расходуемая версия ракеты *SpaceX Starship*



**УПРАВЛЕНИЕ СВЕРХМАЛЫМ**

Так выглядит **скопление кристаллов селенида кадмия** под лучом сканирующего электронного микроскопа. Ширина поля зрения фотографии — всего полмиллиметра. Снимок окрашен для улучшения контрастности, в реальности же селенид кадмия имеет темно-красный оттенок. Вещество с химической формулой  $CdSe$  служит активной средой в полупроводниковых лазерах, материалом для фоторезисторов, фотодиодов. Ученые совершенствуют способы управления ростом кристаллов на наноуровне. Например, создаются сверхрешетки — наноструктуры, содержащие слои из двух и более материалов. Сверхрешетки позволяют изготавливать полупроводники со сложными свойствами, которые пригодятся в компьютерной памяти и солнечных элементах.

**ДЛЯ СРАВНЕНИЯ**

0,5 мм



**0,8 мм и менее** — диаметр 75% кристаллов поваренной соли сорта экстра. Остальные 25% могут быть не больше 1,2 мм

HyperScale by 3data  
обеспечивает идеальные  
условия для  
построения цифровых  
экосистем крупнейших  
российских и  
международных  
организаций

# КЛУБНЫЕ ДАТА-ЦЕНТРЫ ДЛЯ КРУПНОГО БИЗНЕСА

- 01 Размещение оборудования
- 02 Выделенное технологическое пространство для клиентов
- 03 Полный спектр услуг связи
- 04 Аренда ИТ-офисов



Швейцарские ученые выяснили, что **чат-боты и генеративные модели ИИ обладают гораздо большей убедительностью в спорах**. Исследователи обнаружили статистически значимое преимущество генеративных моделей в заочных дебатах между людьми и чат-ботами. Чат-боты убеждали оппонентов на 82 % чаще, чем живые собеседники. Этот факт вызвал опасение, что генеративные сети будут активно использоваться в соцсетях и на медиaplatformах для манипуляции общественным мнением.

Спикеры обсудят **выработку стратегий для продвижения международного сотрудничества**. Основные темы форума: решения на базе искусственного интеллекта для глобальной цифровизации отраслей, цифровой рубль, Big Data, digital-маркетинг и реклама, новые стратегии, подходы и инструменты и e-commerce.

Землетрясения на Тайване показали **уязвимость сложившейся мировой системы производства полупроводников, сосредоточенной в одном регионе**. Несмотря на то что толчки не были катастрофически сильными — 7,5 балла, TSMC эвакуировала персонал с заводов и производственные линии были остановлены. Аналогичным образом поступила и UMC. Локаут на заводах, составляющих пятую часть мирового производства полупроводников, привел к ущербу в 60 млн долларов.



ИННА СЕНЕЧКИНА / ИЗОБРАЖЕНИЯ GETTY IMAGES, ПРОМОТ СЕРГЕЙ БАВИЧ

АЛЕКСАНДР ОВЧИННИКОВ / ФОТОХРОНИКА ТАСС / ИТАР-ТАСС, АРТЕ

**Mobius 2024 Spring** — конференция для специалистов в области разработки мобильного программного обеспечения, организованная **JUG Ru Group**. Форма проведения — два дня онлайн и день офлайн, в Москве. Будут воркшопы, мастер-классы, интервью и круглые столы от спикеров из различных компаний.

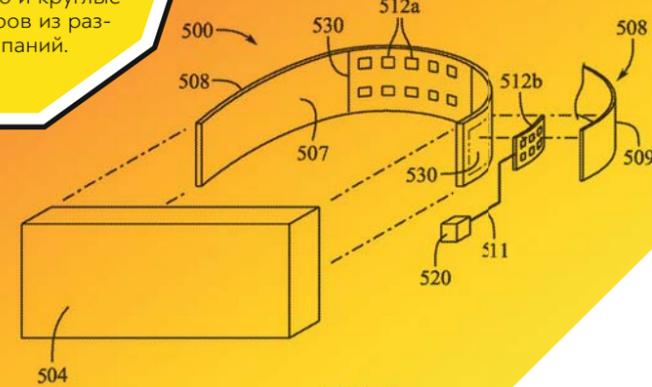


FIG. 5

Компания **Apple запатентовала устройство для чтения мозговых волн, которое могут добавить в гарнитуру Apple Vision Pro**. Оно будет собирать данные о работе мозга, для чего в ленте, удерживающей гарнитуру на голове, разместят датчики. Расположенные в районе затылка сенсоры смогут определять температуру тела, измерять пульс и давление и даже проводить электроэнцефалографию. Их можно настроить для наблюдения за областями мозга, связанными с памятью, сном, болью, стрессом; в зависимости от показаний будет меняться звуковое или визуальное сопровождение.



**Технология дипфейк вернет зрителям Юрия Никулина** — он сыграет в новом фильме режиссера Гевонда Андреасяна «Манюня: Приключения в Москве». Видеообраз создан при помощи оцифровки внешности и голоса великого актера на основе большого объема киноматериалов. Работа над образом заняла более 8 месяцев, но сначала было получено официальное разрешение от семьи артиста. Юрий Никулин станет одним из ключевых персонажей картины, для анимации роли будут использовать искусственный интеллект и дипфейк-видео.

4 мая

**XV МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФОРУМ «РОССИЯ — ИСЛАМСКИЙ МИР: KAZANFORUM»**

Ежегодный экономический форум проходит при поддержке Совета Федерации и Правительства Республики Татарстан.

20–24 мая

**PODLodka TECHLEAD CREW**

Онлайн-конференция нового формата — интенсивы с ежедневными сессиями в Zoom, сообществом в Telegram и топовыми экспертами.

22–23 мая

**UNIVERSE ECOM CONVENTION 2024**

Форум посвящен взаимодействию между финтех-компаниями, банковской сферой и госорганами.

23–1 мая июня

**MOBIUS 2024 SPRING**

На конференцию по мобильной разработке приглашаются специалисты по DevOps, тестировщики, тимлиды и руководители проектов.

24–3 мая июня

**C++ RUSSIA 2024**

Здесь выступают инженеры с многолетним опытом в разных областях применения C++ — от безопасности до перформанса.

**«ЦИФРОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И СЕРВИСЫ: ЭФФЕКТИВНЫЕ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКИХ ПЛАТФОРМ»**

На бизнес-форуме обсудят отечественные разработки, связанные с ИИ, нейросетями, умными технологиями, облачными сервисами.

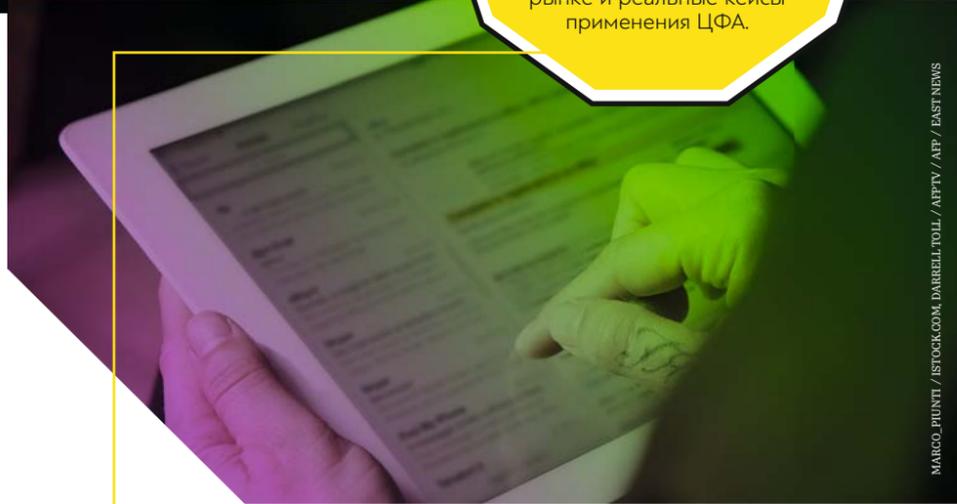
30 мая



Власти Папуа – Новой Гвинеи были вынуждены ввести двухнедельный режим ЧС из-за того, что **система расчета заработной платы по ошибке увеличила всем налоги**. Вычет составил примерно половину заработной платы многих служащих. Это вызвало такое возмущение, что по стране прокатилась волна массовых беспорядков, сопровождавшихся грабежами, властям пришлось вводить войска. Потери бизнеса оценивают в \$331 млн.

Вице-президенты по экономике и финансам, финансовые директора, директора по корпоративным финансам расскажут, **как правильно работать с цифровым финансовым рынком**, а также осветят развитие отечественной цифровой экономики, роль ИИ на финансовом рынке и реальные кейсы применения ЦФА.

Команда «Яндекс 360» добавила в свой почтовый сервис функцию нейрофильтра, использующую генеративный ИИ-сервис **YandexGPT**. Он показывает пользователю **краткий пересказ всех писем, которые система сочтет важными, экономя время на работу с почтой**. Система обучается на реакциях пользователя и со временем будет работать все точнее. Отвечать на письма пока приходится самостоятельно, но, возможно, скоро и эту обязанность возьмет на себя ИИ. Нейрофильтр доступен всем подписчикам платной подписки «Яндекс 360 Премиум».



MARCO\_PUENTI / ISTOCK.COM, DARRYL\_TOLL / AFP / EAST NEWS

Мюнхенская **компания Navel Robotics создала «роботов-внуков» для взаимодействия с одинокими пожилыми людьми**. Роботы способны распознавать человеческие эмоции и реагировать на них, а также вступать в беседы и делиться шутками, тем самым способствуя созданию позитивной и дружественной атмосферы. Они размещены в нескольких домах престарелых для тестирования и, по отзывам, воспринимаются пожилыми людьми очень хорошо. После завершения этапа тестирования **Navel Robotics намерена приступить к массовому производству этих роботов по цене 48000 евро**.



Профессионалы поделятся опытом управления рисками и неопределенностью в создавшихся условиях, а также выработки оптимальной стратегии. В программе — **лайфхаки по работе со срочными и кризисными проектами**, цифровизация и автоматизация процессов управления, гибридные методологии ведения проектов.



JOHANNWEBER / NAVEI.ROBOTICS, ZENTILLA / ISTOCK.COM

**Seagate рассказала о технологии, которая позволит создавать накопители объемом 120 ТБ**. В сотрудничестве с Национальным институтом материаловедения (NIMS) и Университетом Тохоку (TU) компания представила технологию трехуровневой магнитной записи на двухслойных гранулированных носителях, структура которых формируется двумя наногранулированными пленками FePt-C, разделенными прослойкой Ru-C с кубической кристаллической структурой. Технология позволяет увеличить плотность записи минимум вдвое по сравнению с традиционными методами перпендикулярной магнитной записи (PMR).

ИЮНЯ

**SRE ON THE ROAD**

Выездное мероприятие «Тинькофф» в Томске, на котором эксперты поделятся секретами успешного обеспечения бесперебойной работы систем **Site Reliability Engineering**.

6 ИЮНЯ

**«ЦИФРОВИЗАЦИЯ ФИНАНСОВОГО РЫНКА В РОССИИ: ТRENДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ»**

Профессионалы обменяются передовым опытом в сфере технологических инноваций на финансовом рынке.

18 ИЮНЯ

**HR IT DAY | IT-ТАЛАНТЫ**

Кейс-конференция, на которой **HR-эксперты и IT-руководители** расскажут о привлечении, развитии и удержании специалистов.

20 ИЮНЯ

**IT IS CONF — 2024**

На ежегодную конференцию о трендах в ИТ и ИБ приглашают руководителей ИТ-компаний, глав профильных министерств и представителей бизнес-структур.

26–28 ИЮНЯ

**PROJECT MANAGEMENT FORUM 2024**

IV Всероссийский форум по проектному управлению посвящен вызовам нового времени: это ограниченные ресурсы и сроки и сложности с планированием.

28 — 30 ИЮНЯ

**АНТИ-КОНФЕРЕНЦИЯ SUMMER MERGE**

Ежегодная летняя IT-конференция пройдет на берегу Волги в экопарке «Русский берег». Участники ждут лекции о тайм-менеджменте и активный отдых на природе.



# СТАРТОВАЛ AMAZON

# В

1994 году в маленьком гараже в Сиэтле началась история, перевернувшая мир розничной торговли. Джефф Безос, молодой энергичный предприниматель, оставил высокооплачиваемую работу в финансовой сфере, чтобы реализовать свою идею о продаже товаров через интернет. Тогда мало кто верил в коммерческие перспективы Всемирной сети. Однако Безос имел на руках статистику, которая показывала темпы роста электронной торговли около 2300 % в год, и увидел в этом свой шанс.

Попытка создать интернет-магазин на тот момент оказалась слишком смелой: основатель столкнулся со скептицизмом инвесторов и был вынужден все делать сам, преодолевая технические и организационные трудности. В стартап вложились родственники, знакомые и друзья, благодаря чему удалось собрать \$1 млн. На первом этапе Amazon имел всего пять сотрудников — днем они принимали заявки, по вечерам бежали в книжные магазины за товаром, а ночами упаковывали и готовили к отправке посылки. Начав с книг, Безос постепенно расширил ассортимент, и сегодня мы знаем Amazon как гиганта электронной коммерции.

## А ТАКЖЕ

### РОДИЛСЯ YAHOO

Два аспиранта, Джерри Янг и Дэвид Фило, создали простую веб-страницу «Путеводитель Джерри и Дэвида по Всемирной паутине», которая представляла собой каталог других веб-сайтов, организованный в иерархической форме. Позже они переименовали ее в YAHOO, что означало Yet Another Hierarchically Officially Oracle («Еще один иерархически официальный оракул»).

### КОМПАКТ-ДИСК ПРОДАЛИ ЧЕРЕЗ SSL

Сегодня система шифрования SSL (Secure Socket Layer) — стандарт для любого веб-сайта. Впервые ее применил маркетплейс NetMarket, а первой покупкой стал компакт-диск Стинга. Шифрование SSL позволило скрыть данные кредитной карты.

### ПОКУПАТЕЛЯМ ПРЕЛОЖИЛИ СМАРТФОН

Первый смартфон, то есть устройство, объединяющее в себе мобильный телефон и КПК, придумал инженер IBM Фрэнк Канова. Оно получило название Simon. Стоимость «Саймона» составляла 899 долларов, а батареи хватало всего на час.

### АРТЕФАКТ

Первый телефон Белла образца 1875 года мало походил на привычные нам аппараты и был собран из необычных материалов. К деревянной раме с круглым отверстием прикреплялась диафрагма из телячьей кожи, колебания которой обеспечивали электромагнитная катушка и постоянный магнит в виде стального уголка. Реплику этого устройства можно увидеть в московском Музее истории телефона.



### ЦЕНА ОШИБКИ

В 2005 году инвестиционная компания Mizuho Securities попыталась продать 610 000 акций компании J-Com Co по одной иене за штуку. На самом деле надо было продать одну акцию по цене 610 000 иен, но, когда опечатку обнаружили, оказалось, что биржевая программа не имеет функции отмены ошибочного ордера. В итоге убыток составил 27 млрд иен (примерно \$225 млн).



### ЛИЧНОСТЬ ДЖЕНСЕН ХУАНГ

Сооснователь и исполнительный директор NVIDIA Corporation, ведущей компании в области компьютерной графики, родился в 1963 году в Тайбэе (Тайвань). В 1984 году он переехал в США, где получил степень бакалавра электротехники в Университете Орегона и магистра в Стэнфордском университете. В 1993 году вместе с Крисом Малаховски и Кертисом Приемом Хуанг основал NVIDIA — по ассоциации с латинским словом *invidia*, что означает «зависть». Стартовый капитал собирали втроем, и это было всего \$40 тыс.

Первая мультимедийная карта NV1, на разработку которой ушло \$10 млн, провалилась, но в 1997-м вышла более успешная RIVA. В 1999 году NVIDIA представила GPU GeForce 256, первый в мире графический процессор, потомки которого стоят в большинстве игровых компьютеров. Развитие нейросетей, для обучения которых лучше всего подходят GPU, подтолкнуло акции NVIDIA Corporation к невероятному росту, который начался в 2020-м и продолжается сейчас. На данный момент NVIDIA — третья компания в мире по стоимости. Ее капитализация превышает \$2,2 трлн, что больше, чем ВВП большинства стран мира.



PAUL SOUDERS / GETTY IMAGES  
ERIC BERBERG / AP / EAST NEWS, LARRY HUBBARD / MICHAEL OCHS ARCHIVES / GETTY IMAGES  
JOHN STILLWELL / PA IMAGES VIA GETTY IMAGES, MICHELLE OTTE / WOLFGANG PETER / GETTY IMAGES  
PATRICK T. FALLON / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES, МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА



Технология проходит тестирование на Камчатке, где ежегодно десятки населенных пунктов страдают от пепла. Регион входит в Тихоокеанское вулканическое огненное кольцо диаметром 40 тыс. километров

# ЖЕЛЕЗНЫЕ ФАКТЫ

**ПИСАТЬ ОТ РУКИ, ПРЕДСКАЗЫВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВ И СПРАВЛЯТЬСЯ С ВУЛКАНАМИ — ВСЕ ЭТО НЕЙРОСЕТИ УЖЕ ДЕЛАЮТ ЛУЧШЕ ЛЮДЕЙ. В КАКИХ ЕЩЕ ОБЛАСТЯХ НАМ ЖДАТЬ КОНКУРЕНЦИИ?**

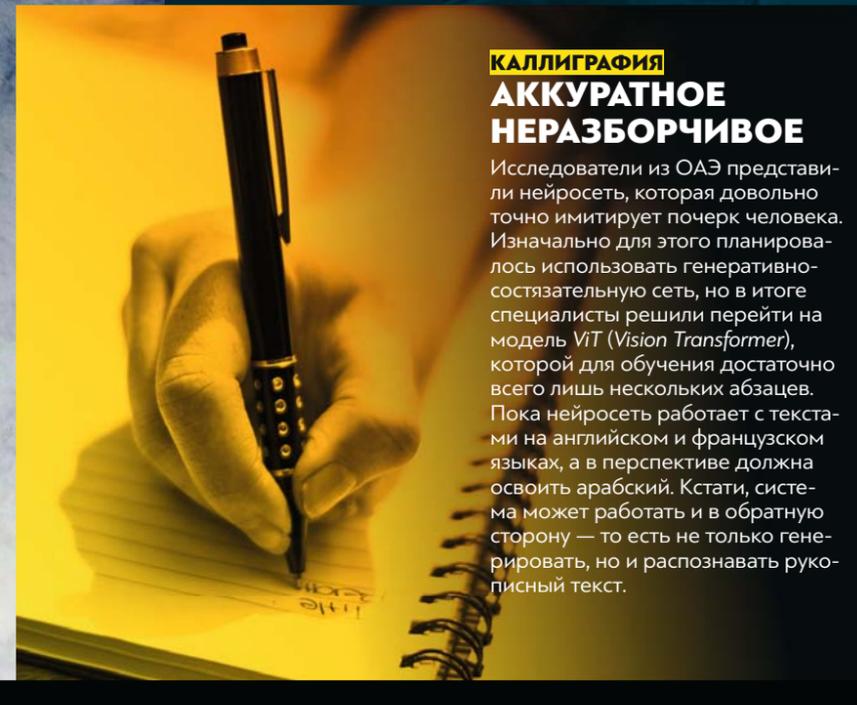
## ВУЛКАНОЛОГИЯ СТИХИЙНОЕ УПРАВЛЯЕМОЕ

«Яндекс» запустил нейросеть, которая прогнозирует движение облаков пепла после извержения вулкана. Инструмент содержит два компонента: модель машинного обучения и математическую модель рассеивания примесей в атмосфере. Первая отслеживает момент выброса пепла, а вторая определяет будущее местоположение облака. Для обучения нейросети были использованы данные из архивов Геофизической службы РАН, собранные за последние 23 года наблюдений за вулканами. Результат представляет собой интерактивную карту, на которой можно выбрать вулкан и отслеживать движение облака пепла в течение суток после извержения. Нейросеть очерчивает границы стихии на различных высотах. С помощью данной разработки спасатели и экстренные службы смогут быстрее и эффективнее устранять последствия пеплопадов. 📱



## ТРАНСПОРТ СКОРОСТНОЕ ОПЫТНОЕ

Японская компания NTT Data разработала нейросеть, которая выявляет ухудшение навыков вождения у людей преклонного возраста. Для этого автомобиль оснащают датчиками, передающими телеметрические данные и геолокацию в облачную систему NTT Data. Нейросеть оценивает скорость движения, ускорения и замедления, а также анализирует голос, выражение лица и движения зрачков водителя. Совокупность этих факторов позволяет вовремя определить, когда способность безопасно управлять автомобилем снижается.



## КАЛЛИГРАФИЯ АККУРАТНОЕ НЕРАЗБОРЧИВОЕ

Исследователи из ОАЭ представили нейросеть, которая довольно точно имитирует почерк человека. Изначально для этого планировалось использовать генеративно-сопоставительную сеть, но в итоге специалисты решили перейти на модель ViT (Vision Transformer), которой для обучения достаточно всего лишь нескольких абзацев. Пока нейросеть работает с текстами на английском и французском языках, а в перспективе должна освоить арабский. Кстати, система может работать и в обратную сторону — то есть не только генерировать, но и распознавать рукописный текст.

## ДИЗАЙН РАБОЧЕЕ ПОТЕШНОЕ

Нейросеть Roast My Desk позволяет загрузить фотографию рабочего стола и получить «прожарку» — юмористический отзыв о нем. Угадаете по описанию рабочий стол нашего главного редактора?

### ОТЗЫВЫ НЕЙРОСЕТИ

#### Рабочий стол № 1

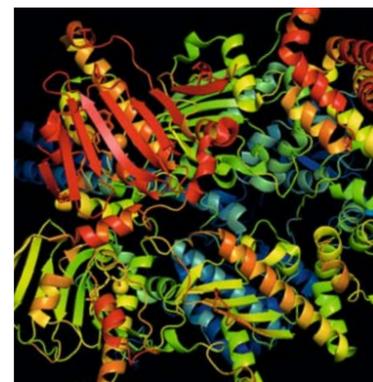
Судя по нечеткому фото, мы наткнулись на «расфокусированного предпринимателя!» При этом яркий ноутбук можно увидеть из космоса. Если ваша работа размыта, то и столу тоже не нужно много четкости!

#### Рабочий стол № 2

Классика «я притворяюсь умным, имея слишком много открытых графиков». Стол кричит: «Я дневной трейдер, одетый в пижаму на встрече в Zoom». Сколько экранов нужно, чтобы терять деньги стильно? Очевидно, не менее двух.

#### Рабочий стол № 3

Стол видел больше фотосессий, чем работы. Клавиатура такая чистая, что с нее можно есть, и это может быть самым активным действием за всю неделю.



# 1105

участников из 878 команд участвовали в **первом глобальном конкурсе по разработке лекарств на основе ИИ** вместе с графовой нейросетью ViSNet от Microsoft, моделирующей

геометрию сложных молекул. Это позволяет алгоритму выявлять, какое воздействие активность молекулярных конфигураций оказывает на химическую реактивность и функциональность белков и, как результат, предсказывать эффективность лекарства. Победителем конкурса стала ViSNet.

**434 104**

**РЕСПОНДЕНТА,** примерно поровну мужчин и женщин в возрасте 18–74 лет, приняли участие в исследовании Калифорнийского университета в Сан-Франциско. Ученые пытались выявить связь между ежедневным употреблением каннабиса и развитием ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, инсульта. В итоге самые тревожные подозрения подтвердились: **хроническое употребление каннабиса связано с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний.**

**9032**  
**ЧЕЛОВЕКА**

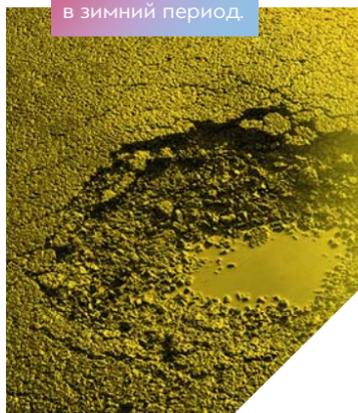
были задействованы сотрудниками Мичиганского университета в исследовании одиночества как субъективного опыта социальной изоляции. Собранные более чем за 20 лет данные обрабатывались статистическими алгоритмами с поправками на пол, возраст и другие показатели. Ученые пришли к выводу, что **одиночество связано с повышенным смертностью.** При этом чем дольше человек пребывает в изоляции, тем выше риск.



# ПРОСТОЕ ЧИСЛО

По данным статистики ГИБДД, одной из основных причин аварий на дорогах становятся отнюдь не новички, а состояние дорожных покрытий, особенно в зимний период.

**ЧЕМ ОПАСНО ОДИНОЧЕСТВО? ГДЕ СЛАБА СИЛА ДЕНЕГ? ЕСЛИ НУЖНО УЗНАТЬ ПРАВДУ О ЛЮДЯХ, СПРАШИВАТЬ ЛУЧШЕ У ЦИФР**



**40 000 ЧЕЛОВЕК**

с различным опытом вождения приняли участие в исследовании «СберАвто» и Rambler&Co, цель которого заключалась в том, чтобы выяснить отношение участников дорожного движения к начинающим водителям. Большинство (45%) **проявляют терпение и не мешают новичкам** в их первых поездках, при этом 22% опрошенных все же стараются держаться как можно дальше от новоиспеченных выпускников автошкол.

**70%** составило увеличение выработки в ответ на доплату у британцев.

**10%** выработки прибавили китайцы в ответ на тот же стимул.

**10%** ную прибавку также продемонстрировали жители Индии в предыдущем исследовании 2018 года.

Социологи сравнили 1067 британцев и 1086 китайцев по признаку эффективности различных стимулов, побуждающих к труду. Выяснилось, что мотивирующая сила денег неодинакова в разных обществах.

ФОТОГРАФИИ: ISTOCK.COM, GETAGENCY/ISTOCK.COM

РЕКЛАМА



**CRB**  
CLOUD READY BUILDING  
ASSOCIATION

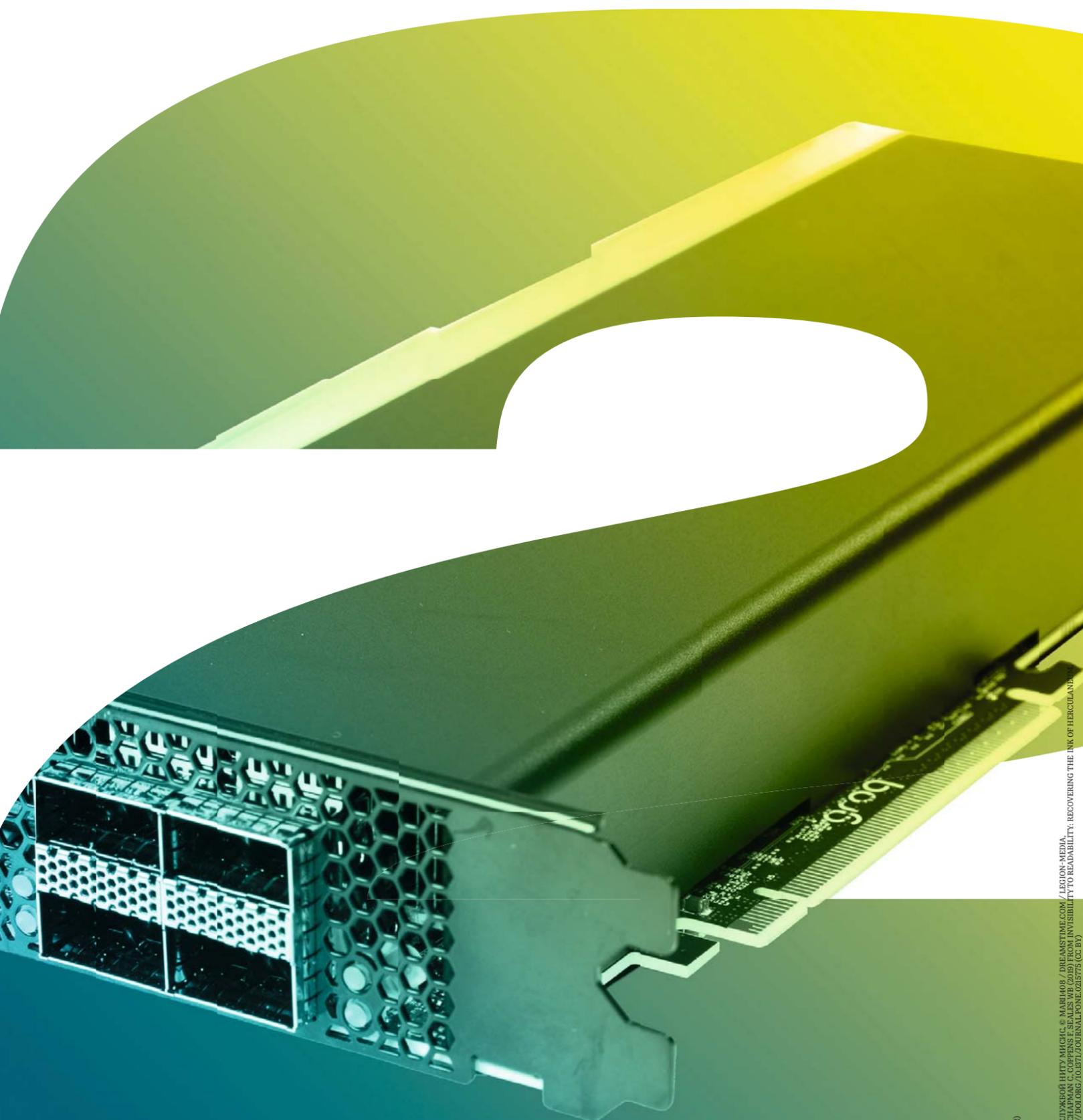


**АССОЦИАЦИЯ ЦИФРОВОЙ НЕДВИЖИМОСТИ CLOUD READY BUILDING (CRB) ПРОВОДИТ В РОССИИ СЕРТИФИКАЦИЮ ОБЪЕКТОВ КОММЕРЧЕСКОЙ НЕДВИЖИМОСТИ ПО УРОВНЮ ИНТЕГРАЦИИ С ОБЛАЧНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ И СООТВЕТСТВИЮ СТАНДАРТАМ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

**CLOUD READY BUILDING**

crbexpert





**Мастер-класс**

Хирургическая 3D-печать на живом пациенте — впервые в России и в мире.

**Лаборатория**

Возможно, на раскопках нашли новые труды Аристотеля — прочесть может только ИИ.

48

**Технотренд**

Новый процессор создан специально для ИИ — скоро такой будет у каждого.

56

**Эфирное время**

«Цифровой океан» на радио: ответы на вопросы слушателей.

40

32



**ФАКТ** Портал о технологиях TechBullion составил рейтинг нейросетей для генерации изображений. В топ-10 вошли две российские модели: *Kandinsky* от «Сбера» занял пятую строчку, *YandexART* — десятую. А пьедестал предсказуемо достался *Midjourney* (первое место), *Stable Diffusion* и *DALL-E3*. У китайской модели *Tongyi Wanxiang* девятое место, а у индийской *Kalaido AI* — восьмое.

БЕЗ

СВЯЗ

Б

ТЕКСТ ВАСИЛИЙ  
ПАРФЕНОВ

ПЕЛЯ

СЕРГЕЙ ПИРСКОВ / НИТУ МИСИС

**ПЕРВАЯ В МИРЕ ОПЕРАЦИЯ ПО 3D-БИОПЕЧАТИ НА ЖИВОМ ЧЕЛОВЕКЕ СОСТОЯЛАСЬ В РОССИИ В КОНЦЕ 2023 ГОДА. ЕЕ ПРОВЕЛИ СПЕЦИАЛИСТЫ ГЛАВНОГО ВОЕННОГО КЛИНИЧЕСКОГО ГОСПИТАЛЯ ИМЕНИ БУРДЕНКО, ИНЖЕНЕРЫ УНИВЕРСИТЕТА МИСИС И ИХ КОЛЛЕГИ ИЗ КОМПАНИИ 3D BIOPRINTING SOLUTIONS. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» РАССПРОСИЛ УЧАСТНИКА ПРОЦЕДУРЫ, КАК ЭТО БЫЛО**

Начнем с главного: операция прошла успешно, и человек, получивший первую в мире «3D-заплатку» из собственных клеток, уже поправился. Пациенту требовалось лечение глубокого поражения мягких тканей, то есть открытой раны. Обычно в таких случаях берут фрагмент кожи с другой части тела и пересаживают на поврежденный участок. Это не лучший вариант с точки зрения общей травматизации, но альтернатив ему нет. Точнее, не было до сих пор.

Пациент не поделился с «Цифровым океаном» своими впечатлениями — раскрывать его личные данные запрещено по соображениям конфиденциальности. О ходе процедуры рассказал Александр Левин, разработчик программно-аппаратного комплекса биопечати, созданного НИТУ МИСИС и компанией 3D Bioprinting Solutions. Александр присутствовал на операции и непосредственно в ней участвовал.

СЕРГЕЙ ПИНСКОВ / НИТУ МИСИС



## ПЛАН ОПЕРАЦИИ

После предоперационной подготовки у пациента взяли несколько миллилитров костного мозга. Из него выделили биологический материал с высоким содержанием мультипотентных стволовых клеток. Термин «мультипотентные» означает, что из них могут развиваться клетки разных тканей и органов, например кожи, мышц или крови. Стволовые клетки ввели в гидрогель — получился состав для печати, который можно условно назвать биочернилами.

Пока готовились биочернила, робототехники провели 3D-сканирование области печати, то есть раны. Получилась трехмерная модель, на основе которой компьютер рассчитал траекторию движения печатающей головки. После нескольких тестов и необходимых корректировок все было готово: в головку установили шприц с биочернилами и запустили процесс печати, который длился меньше двух минут. Затем на получившуюся заплатку нанесли специальную повязку, и пациент покинул операционную.

Не обошлось и без трудностей. Например, оказалось, что во время операции робот не может печатать под заранее запланированным углом — ему мешают медицинские аппараты, закрепленные на теле пациента. Но программное обеспечение позволяет корректировать траекторию печати «на лету», так что заминку оперативно исправили.



**Александр Левин, инженер лаборатории тканевой инженерии и регенеративной медицины НИТУ МИСИС:** «В ходе эксперимента мы решали сразу несколько задач. Во-первых, нужно было проверить работоспособность и безопасность технологии «в боевых условиях», на живом человеке. С животными мы уже все отработали на отлично. Во-вторых — выявить как можно больше организационных и технических недочетов, заминков или иных потенциальных точек роста, чтобы понимать, как оптимизировать процедуры не в лабораторных условиях, а в реальной операционной. Это важно для индустрии печати в целом, не только применительно к нашей разработке. Наконец, в-третьих и в-главных — нужно было помочь живому человеку с тяжелой травмой».

## ХИРУРГИЧЕСКИЙ НАБОР

В лаборатории тканевой инженерии и регенеративной медицины НИТУ МИСИС, где Александр Левин рассказывает о прошедшей операции, стоят как минимум пять биоприпринтеров: два робота-манипулятора с разными печатающими головками, огромный бокс картезианского\* 3D-биоприпринтера Fabion, о котором «Цифровой океан» рассказывал ранее (№ 13, август 2022), образцы компактных биоприпринтеров для печати на МКС в условиях микрогравитации, а еще небольшой биоприпринтер для печати съедобных продуктов в ресторане. И это лишь малая часть огромного разнообразия технологий биопечати.

Принципиально все они сводятся к одной задаче: расположить на плоскости (2D-биопечать) или в пространстве (3D-биопечать) заранее подготовленный биологический материал. Как правило, речь идет о культуре клеток, которая должна определенным образом прорасти: в ткань, органоид (простой функциональный аналог того или иного органа) или полноценный орган. Последнее пока недостижимо: даже если удастся напечатать сложную пространственную структуру десятками разных клеточных структур, нужно будет еще сделать так, чтобы в ней проросли сосуды и нервы — без этого живой орган не заработает.

Зато отдельные ткани и органоиды реально печатать уже сейчас. Ткани можно использовать в качестве готового трансплантата — «заплатки», способной закрыть раневую полость. По сути, это аналог рубцовой ткани, который со временем замещается кожей реципиента.

\* Картезианскими называют 3D-принтеры, в которых электроприводы перемещают печатающую головку вдоль декартовых координат (от латинизированного имени Рене Декарта — *Cartesius*). К этому виду относится большинство недорогих бытовых 3D-принтеров.

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ НИТУ МИСИС (СЗ), СЕРГЕЙ ГОЛИКОВ

# ХИРУРГ ВЗЯЛ КЛЕТКИ ПАЦИЕНТА ИЗ КОСТНОГО МОЗГА И ДОБАВИЛ ИХ В БИО- ЧЕРНИЛА

## ЭКСПЕРИМЕНТ КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

В 2018 году *Organaut*, 3D-принтер компании *3D Bioprinting Solutions*, испытали на борту Международной космической станции. На МКС никто не заболел, но для отправки принтера в космос были веские технические причины. В тот момент разработчики экспериментировали с добавлением в гидрогель тяжелого металла гадолиния, чтобы управлять движением биочернил с помощью магнитного поля. Невесомость позволила обойтись небольшим и нетоксичным количеством гадолиния. На орбите МКС команде удалось напечатать фрагменты хрящевой ткани и щитовидной железы.

# «ГОДАЧУ БИОПОЛИ- МЕРА В РАЧУ ПРОГРАММИ- РОВАЛ СПЕЦИАЛИСТ МИСИС»

В свою очередь органоиды позволяют проводить тестирование лекарств и медико-биологические опыты без необходимости работать с подопытными животными. Это не только гуманнее, но и значительно дешевле.

Технологии, созданные специалистами 3D Bioprinting Solutions и НИТУ МИСИС, подходят для обеих задач. Картезианский 3D-принтер Fabion может создавать «заплатки» для пересадки тканей и органоиды. Но для печати непосредственно на пациенте больше подходят роботы-манипуляторы: если мышь или минипига хоть как-то можно разместить внутри принтера, то с человеком проделать такое точно не удастся. Нужно больше рабочего пространства и свободы движений. Причем разработанный Александром Левиным робот решает еще одну важную проблему.

Биопринтер, который использовался для операции на живом пациенте, имеет комбинированную печатающую головку — это ноу-хау российских разработчиков. Дело в том, что перед биопечатью компьютер должен рассчитать траекторию движения шприца, а для этого раневую поверхность нужно отсканировать. Если сканировать обычным ручным или стационарным сканером, то получившуюся картинку придется как-то сопоставлять с системой координат манипулятора — по масштабу, ориентации, точке отсчета. Это не всегда простая операция, и в нее может закрасться ошибка.

Комбинированная печатающая головка имеет встроенный сканер. И сканирование, и печать производятся в одной системе координат, с помощью одного и того же манипулятора. Головка представляет собой кожух, в котором установлены кронштейн для шприца с биочернилами, стереопара камер и лазер, который приводится в движение сервомотором.

ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ НИТУ МИСИС (СЗ), СВЕРХОЙ ГОЛКОВ



**Александр Левин:** «Теоретически этот самый робот уже сейчас может работать в больницах, и это даже будет стоить адекватных денег. Будущее технологии — печать гораздо более сложных структур, но перед этим биологам, инженерам и материаловедам еще предстоит пройти долгий путь. С другой стороны, скорость развития технологий в медицине постоянно растет. Сейчас робототехника, быстрое прототипирование и биоматериалы стали настолько доступными, что сложнейшие проекты по силам небольшим командам».

## ОПЕРАТИВНАЯ РАБОТА

Созданием биопринтеров занимаются сотни компаний по всему миру. Тем не менее первую операцию на живом человеке провели именно в России. Возможно, успех стал результатом нестандартного подхода. Чаще всего биопечать требуется биологам: ученые ищут способы управлять ростом клеточных культур, чтобы выращивать качественные ткани и органоиды. При этом робототехникам они заказывают сравнительно универсальные решения, нацеленные на ускорение лабораторных экспериментов.

В Университете науки и технологий МИСИС биопечатью занимается команда ученых, сфокусированных на решении практических задач. И одна из них — печать вне лаборатории. В операционной инженеры чувствуют себя увереннее биологов: они имеют возможность оперативно вносить изменения в программное обеспечение и настройки принтера или робота. Гибкость и скорость приобретают решающее значение, когда на кону человеческая жизнь.



**Александр Левин:** «В каком-то смысле мне было легче работать в операционной, чем в лаборатории. Отчасти потому, что я понимал: сейчас я не абстрактную науку делаю, а помогаю конкретному человеку. Минипиги и мыши ведь не понимают, что с ними происходит. А человек осознает риск и необходимость вмешательства, понимает, что его лечат. Конечно, это колоссальная ответственность за результат».

**ИТАЛЬЯНСКИЙ СВЯЩЕННИК  
АНТОНИО ПЬАДЖО ПРИКРЕПЛЯЕТ  
ШЕЛКОВЫЕ НИТИ К КРАЯМ  
ОБУГЛЕННОГО СВИТКА. ЕГО  
СПЕЦИАЛЬНАЯ МАШИНА  
МИЛЛИМЕТР ЗА МИЛЛИМЕТРОМ  
РАЗВОРАЧИВАЕТ ДРЕВНЮЮ  
РУКОПИСЬ. ОДНО НЕВЕРНОЕ  
ДВИЖЕНИЕ — И ПАПИРУС  
РАССЫПАЕТСЯ В ПЫЛЬ. «А ВДРУГ  
ЭТО БЫЛ ГОМЕР ИЛИ АРИСТОТЕЛЬ?  
ВОТ БЫ ПРОЧЕСТЬ ТЕКСТ, НЕ  
ТРОГАЯ СВИТОК», — МЕЧТАЛИ  
ПОЭТЫ И УЧЕНЫЕ С XVIII ВЕКА.  
СЕГОДНЯ ЭТУ ЗАДАЧУ РЕШАЕТ ИИ**

BRIGIT LIESING / ALBUM / LABYRINTH MEDIA

# ПЛА ТОН, СИНИ, КРОТРОН И МИЛЛИОНЫ ДОЛЛАРОВ

ТЕКСТ  
КРИСТИНА  
ЧЕРНОВА

## НЕ ДЫШИТЕ НА ШЕДЕВР

В середине XVIII века итальянские землекопы случайно обнаружили мраморные статуи из Геркуланума — древнего города, уничтоженного при извержении Везувия в 79 году. Горячие пирокластические\* потоки обрушились на соседние Помпеи, не оставляя людям шансов спастись. А вот Геркуланум накрыло лавой и пеплом не сразу, и многие жители успели покинуть город. Комнаты брошенных домов равномерно заполнила вулканическая порода. В отсутствие доступа к кислороду органика не разлагалась — так что город, постепенно ушедший под землю, сохранился до наших дней практически нетронутым.

При раскопках, организованных королевской семьей Бурбонов, обнаружилась роскошная вилла, которая, судя по найденным бюстам античных литераторов, принадлежала образованному человеку. Предполагается, что виллой владел тесть самого Гая Юлия Цезаря — древнеримский консул и цензор Луций Кальпурний Пизон Цезонин. Самым впечатляющим открытием оказалась личная библиотека Пизона — сегодня известно о 1826 папирусах.

Но состояние свитков было удручающим. Жар пирокластических потоков иссушил и обуглил их. Рабочие, участвовавшие в раскопках, сначала принимали папирусы за поленья и бросали в огонь. Неудивительно: даже ученые толком не представляли, как выглядят древние свитки. Ведь все они были утрачены или переписаны еще в раннее Средневековье — папирус в условиях влажности быстро гнивает.

Возможность найти неизвестные произведения древних философов захватила всех. Но развернуть спекшиеся свитки вручную было невозможно — они рассыпались на мелкие части. В результате неудачных попыток многие ценные папирусы были утрачены. А те, что остались, оказались нечитаемыми. Чернила, почти невидимые на фоне обугленно-го папируса, тускнели, соприкасаясь с воздухом.

\* Пирокластический поток — смесь высокотемпературных вулканических газов, пепла и обломков горных пород, образующаяся при извержении вулкана.

## АРХИВАЦИЯ С ПОТЕРЯМИ

Отец Пьяджо, пожалуй, обходился с артефактами наиболее бережно: с помощью его механической машины удалось развернуть множество свитков. Правда, они все равно повреждались в процессе. А вот художник Камилло Падерни попросту разрезал свитки и переписывал тексты, соскребая слой за слоем. Другие воздействовали на папирусы химическими реагентами вроде жидкой ртути или газов. Так, известный британский химик Гемфри Дэви частично развернул 23 свитка с помощью хлора. В 1980-х годах норвежские ученые под руководством Кнута Клеве попытались выпрямить папирус, используя клей на основе желатина, уксусной кислоты и воды — в процессе рукопись распалась на мелкие кусочки. После этого случая исследователи решили больше не трогать свитки.

К тому моменту было развернуто около 800 папирусов, как полностью, так и частично. Из них расшифровано меньше половины. Большинство свитков содержали тексты философа Филодема, последователя Эпикура, который считал, что все в природе состоит из атомов.

В 1990-х годах Дирк Оббинк из Оксфордского университета и Даниэль Делаттр из Национального центра научных исследований Франции придумали, как прочесть уже развернутые папирусы с потускневшими чернилами. Исследователи из Университета Бригама Янга фотографировали папирусы по методу мультиспектральной визуализации, который использует излучение в разных диапазонах длин волн. Инфракрасное излучение помогло сделать текст более контрастным по отношению к темному фону.



Вилла Папирусов в Геркулануме — единственная библиотека древности, полностью сохранившаяся до наших дней



Профессор Брент Силс разворачивает хрупкие свитки виртуально, с помощью рентгеновской компьютерной томографии



DAVID STEPHENSON / NEWS.COM / KRT PHOTOS LIVE / LEGION-MEDIA, ANTONIO MASELLO / GETTY IMAGES

Это позволило лучше разобраться в уже обнаруженных работах эпикурейцев и вызвало новую волну интереса к этому направлению философии. Но тексты по-прежнему оставались неполными — многие фрагменты папирусов были необратимо повреждены. В начале 2000-х профессор компьютерных наук из Университета Кентукки Брент Силс решил попробовать читать свитки не разворачивая.

### ТРЕХМЕРНАЯ РЕВОЛЮЦИЯ

Христианин-евангелист Силс мечтал найти письма апостола Павла, который путешествовал по территории Италии за годы до извержения Везувия. Для проявления древних текстов ученый использовал метод компьютерной томографии: материал облучают рентгеновскими лучами и создают его трехмерную модель.

С 2005 года Силс пытался сканировать папирусы в медицинском томографе. Но чернила на основе сажи, которые использовали геркуланумские писцы, на уровне химического состава ничем не отличаются от обугленного папируса, и их трудно увидеть при помощи рентгена. Кроме того, буквы и слова из разных слоев свитка при разворачивании оказывались рядом друг с другом.

Силс сумел разработать программу, которая находит и моделирует самый верхний слой папируса, анализируя каждую точку в 12000 поперечных сечениях. Алгоритм ищет изменения плотности, соответствующие чернилам, увеличивает контрастность букв, а затем разворачивает изображение для чтения. Кроме того, ученый обратил внимание на рентгеновскую фазово-контрастную томографию. Чувствительный метод визуализации позволяет обнаружить тончайшие изменения

плотности папируса в местах, где нанесены чернила. Это можно сделать, измеряя изменение интенсивности излучения при его прохождении через объект. Подходящее излучение получают с помощью ускорителей частиц.

В 2016 году Силсу удалось прочитать найденный в Израиле свиток Эйн Геди, содержащий фрагмент текста Пятикнижия. Чернила были сделаны на основе солей железа и свинца и хорошо поглощали рентгеновское излучение, поэтому текст оказался отчетливо виден на скане. Это доказывало, что метод Силса работает, но его требовалось адаптировать для папирусов Геркуланума. Для этого ученый использовал самые совершенные томографы и экспериментировал с алгоритмами машинного обучения, которые позволяли обнаружить следы чернил на сканах свитков.

### ФИНАНСОВЫЙ РЫЧАГ

Прогресс был медленным, но помогли инвестиции. В 2019 году команда Силса на грант от Национального фонда гуманитарных наук смогла разработать и протестировать методы машинного обучения для обнаружения следов чернил на 3D-рентгеновских сканах свитков. Это позволило выявить отдельные буквы и слова. Вскоре на Силса вышел бывший генеральный директор GitHub Нэт Фридман, который стал главным инвестором. В 2023 году Фридман и Силс запустили *Vesuvius Challenge* — открытый конкурс, в рамках которого они предлагали 700 тыс. долларов за расшифровку четырех фрагментов одного папируса.

Для конкурса свитки были отсканированы на британском синхротроне *Diamond Light Source*.

«ВОЗМОЖНО, В ВУЛКАНИЧЕСКОМ ПЕПЛЕ ДО СИХ ПОР ЖДУТ СВОИХ ЧИТАТЕЛЕЙ ГОМЕР, САГФО ИЛИ АРИСТОТЕЛЬ»

В отличие от обычных томографов, излучение синхротрона в рентгеновском диапазоне яркое и однородное. Это позволило добиться высочайшего разрешения. Команда Силса и Фридмана предварительно разметила на 3D-модели линии сгиба папируса, по которым специальная программа разворачивала скан в двухмерное изображение.

Участники конкурса, применяя алгоритмы искусственного интеллекта, пытались найти и распознать следы чернил и получить картинки с текстом. Эти картинки передавали филологам, которые самостоятельно читали и интерпретировали текст и оценивали качество работы участников.

Первых успехов добился австралийский математик и физик Кейси Хандмер, который невооруженным взглядом смог обнаружить на свитке паттерны, напоминающие очертания древнегреческих букв. По условиям конкурса он поделился находкой с другими участниками, и вскоре студент из университета Небраски Люк Ферритор смог расшифровать первое слово — *πορφύρας* («пурпурный»). На основе паттернов, заметных человеческому глазу, он обучил нейросеть находить более сложные закономерности на скане свитка.

Объединив усилия с двумя другими участниками конкурса, египтянином Юсефом Надером и швейцарцем Юлианом Шиллигером, Ферритор усовершенствовал алгоритмы. Благодаря им бесформенные пятна превратились в осмысленный текст — ранее неизвестный трактат Филодема, где философ рассуждает об удовольствии на примере музыки и вкусной еды. Похоже, автору очень нравились каперсы! Всего программистам удалось распознать примерно пять процентов от свитка.

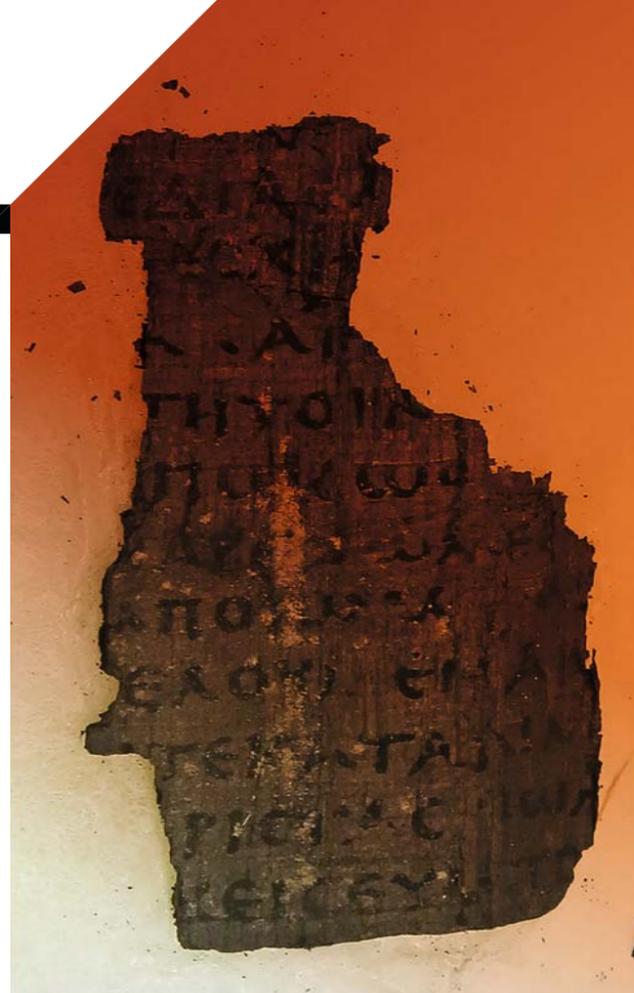
Важно отметить, что сама нейросеть не распознает буквы — она лишь оценивает вероятность наличия или отсутствия чернил на маленьком фрагменте свитка. Но в результате получается изображение, которое может прочитать человек. Это сделано, чтобы предотвратить ситуацию, в которой нейросеть может «выдумать» правдоподобный ответ.

## БУДУЩЕЕ ГЕРКУЛАНУМА

В феврале 2024 года троица получила главный приз, а организаторы *Vesuvius Challenge* объявили о втором этапе конкурса. Цель — распознать 90 % всех четырех отсканированных свитков с помощью более быстрых и дешевых методов. Для этого нужно научиться автоматически размечать линии сгиба на скане. Сейчас организаторы конкурса делают это вручную — каждый квадратный сантиметр стоит около 100 долларов. Развертывание целого свитка может стоить от 1 до 5 миллионов долларов. Кроме того, свитки планируют сканировать на более дешевых портативных установках прямо в Неаполе, чтобы избежать затрат на транспортировку и использование ускорителя.

Похоже, помещение, которое обнаружили археологи XVIII века, — это все же не главная библиотека виллы Пизона, а небольшая комната, в которой на правах друга хозяина работал Филодем. Это означает, что в вулканическом пепле до сих пор погребены тысячи папирусов, среди которых, возможно, найдется свежий Гомер, Сапфо или Аристотель. Но на месте древнего Геркуланума вырос современный городок Эрколано, и в случае возобновления раскопок придется расселить и снести жилые дома, которые построены прямо над неисследованными помещениями виллы. Местные власти сопротивлялись: какой смысл откапывать новые артефакты, если тексты все равно невозможно прочитать? Похоже, этот аргумент больше не актуален.

GEORGE CADDICK / AFP / EAST NEWS (2); SALVATORE LAPORTA / AP / EAST NEWS



Синхротрон *Diamond Light Source* позволяет получить трехмерные сканы свитков, чтобы ученым не приходилось восстанавливать тексты по кусочкам

**В ФЕВРАЛЕ 2024 ГОДА МАЛОИЗВЕСТНЫЙ СТАРТАП GROQ ПРЕДСТАВИЛ LPU\* — СПЕЦИАЛЬНЫЙ МИКРОЧИП, КОТОРЫЙ ДЕЛАЕТ ОТВЕТ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ МОЛНИЕНОСНЫМ. НОВЫЙ ПРОЦЕССОР СХОДУ ПОКАЗАЛ ДЕСЯТИКРАТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО ПЕРЕД ТРАДИЦИОННЫМИ РЕШЕНИЯМИ НА GPU. ВЕРОЯТНО, СКОРО ТАКОЙ ЧИП БУДЕТ СТОЯТЬ В КАЖДОМ СМАРТФОНЕ ПЛАНЕТЫ**

ТЕКСТ ЕКАТЕРИНА ПОНОМАРЕНКО

# ТЕПЕЛЕНА ЛЮШТАДКА

\* *Language Processing Unit*, или языковой процессор. Предназначен для обьема языковых моделей, например GPT-4.

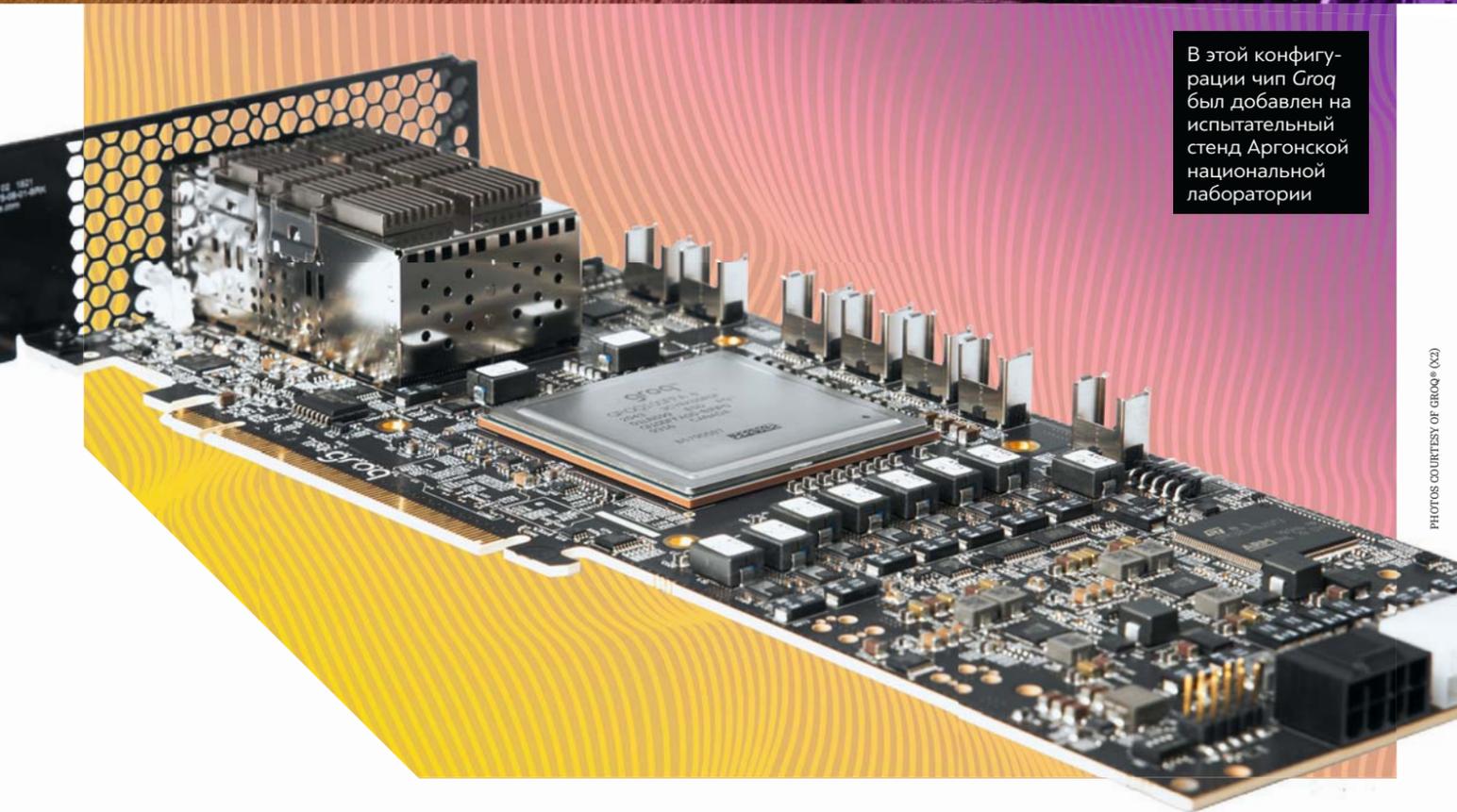
## КАК РАБОТАЕТ ЯЗЫКОВАЯ МОДЕЛЬ

Играть на фортепиано очень просто: надо лишь нажимать на нужные клавиши в нужный момент. Так и с искусственным интеллектом: нужно всего-то выполнить нужные преобразования с нужными коэффициентами.

Нейросеть — это компьютерная программа, поведение которой определяется значениями ряда числовых параметров (их также называют коэффициентами). Коэффициентов в современных моделях ИИ невероятно много. Их число измеряется миллиардами, а в последней версии GPT-4 количество коэффициентов достигает 1,76 триллиона. Разработчик ИИ задает количество и параметры нейронных слоев, а компьютер подбирает нужные коэффициенты по алгоритму машинного обучения. Этот алгоритм построен на методе проб и ошибок: модель получает входные данные и оценивает полученный результат. Опираясь на величину ошибки, компьютер вносит коррективы в коэффициенты, после чего цикл повторяется заново. Если в процессе обучения удастся достичь хороших результатов — коэффициенты фиксируются и модель передается в использование. На этом процесс обучения нейросети (собственно, подбора коэффициентов) считается завершенным.

Во время практического использования ИИ, например общения с ChatGPT или генерации изображений в Midjourney, коэффициенты уже не меняются, иначе гарантировать стабильность результатов было бы невозможно. Как в человеческом мозге нейроны с похожими функциями образуют целые слои нервной ткани, так и в компьютерных нейросетях численные преобразования собираются в последовательные слои. Для удобства слои разделяются на два вида. Первый вид — слои с многомерными матрицами чисел, или тензорами, выражающими линейные преобразования. Второй вид — слои с нелинейными преобразованиями, которые помогают модели выразить более сложные взаимосвязи, но сами по себе довольно просты и не содержат коэффициентов.

Тензоры — это не просто таблицы с числами. Сложение и умножение тензоров происходит по определенным математическим законам, которые позволяют разделять



В этой конфигурации чип Groq был добавлен на испытательный стенд Аргонской национальной лаборатории

PHOTOS COURTESY OF GROQ® (X2)

вычисления на множество независимых потоков. Чем эффективнее построен обсчет тензорных операций, тем быстрее работа нейросети. При этом наносекунды, выигранные на логистике данных или синхронизации потоков вычислений, складываются в секунды ожидания пользователем ответа чат-бота, в минуты одного цикла обучения, дни и недели полного обучения нейронки. Решающую роль в этом играют процессоры.

### ЧЕМ ОТЛИЧАЮТСЯ CPU И GPU

Самые первые ЭВМ не были рассчитаны на интерактивное взаимодействие: программист подавал на вход пачку перфокарт, ждал какое-то время и получал результат расчета. Такие машины использовались для нахождения интегралов, расчета баллистических таблиц и решения других сложных вычислительных задач. Когда появились клавиатура, мышь и другие периферийные устройства для ввода информации, процессоры пришлось адаптировать под более гибкую работу.

Так внутри центральных процессоров (CPU) появились дополнительные модули, такие как кэш памяти нескольких уровней, высокопропускная шина данных, маршрутизаторы. Дирижирование этими компонентами и синхронизация процессов обеспечивается на уровне «железа». Это упрощает разработку обычных программ и обеспечивает для них быстроедействие, но делает время выполнения любой операции непредсказуемым.

В течение многих лет CPU занимались всеми расчетами от положения курсора на экране до орбитальной траектории МКС, и небольшие проволочки с их стороны никого не смущали. Но когда появилась необходимость совершать огромное количество простых математических операций подряд, задержки стали накапливаться и мешать пользователям. Особенно заметно это стало в середине 1990-х в период

бурного роста игровой индустрии. Возможностей CPU стало не хватать для рендеринга – отрисовки кадров для 3D-игр. Рендеринг строится на физических законах оптики и проективной геометрии: линейное движение света, проекция на плоскую пленку объемного изображения и так далее. И все эти расчеты описываются двумерными матрицами чисел.

Тогда появились первые массовые графические ускорители: специальные процессоры, которые умеют выполнять только простейшие операции, но зато имеют тысячи ядер и могут эффективно производить матричные вычисления. В 1999 году NVIDIA представила микрочип GeForce 256, а вскоре все персональные компьютеры стали укомплектовываться двумя основными процессорами – CPU и GPU (Graphics Processing Unit).

Период бурного развития нейросетей и машинного обучения принято отсчитывать от 2012 года. Именно тогда на соревнованиях по классификации изображений ILSVRC-2012\* была впервые представлена модель, обученная с использованием GPU. Притом что математический аппарат для обучения нейросетей разрабатывается с середины XX века, именно использование эффективного инструмента для вычислений открыло ему дорогу из научных статей в повседневную жизнь.

### ЧТО ПРИДУМАЛИ В GROQ

Стремительное развитие технологий ИИ не изменило приоритетов NVIDIA: компания продолжила фокусироваться на разработке высокопроизводительных игровых чипов. Однако за железом для нейросетей взялись другие игроки: от гигантов Google\*\* и Amazon до многочисленных стартапов. Среди

\* ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012.

\*\* ИИ-оптимизированные чипы Google Tensor (дебютировали в 2021 году) устанавливаются в смартфоны компании Pixel начиная с 6-го поколения.

### РЫНОК ЛЕГКО В БОЮ

Процессор Groq не предназначен для обучения нейросетей. Он ускоряет выдачу результатов уже готовыми моделями, в частности позволяя пользователю молниеносно получать ответ чат-бота.

Это провидческое решение выделяет компанию на фоне конкурентов и позволяет не сталкиваться в лоб с гигантами индустрии. Провидческое – потому что в 2016 году проблема быстрой выдачи результатов не стояла, с этим без труда справлялся обычный CPU. Зато в 2023-м языковые модели стали настолько

тяжелыми, что время раздумий над ответом превратилось в серьезную проблему. К этому моменту Groq уже имел семилетнюю фору в поиске подходящего решения. Это особенно ценно, если учесть, что вскоре аппаратная поддержка ИИ может понадобиться буквально каждому компьютеру и смартфону на планете.

прочих в 2016 году возник стартап Groq. Джонатан Росс, его основатель, изначально занимался разработкой чипа для тензорных операций в Google. TPU (Tensor Processing Unit) вышел на рынок в 2016-м, и тогда же Росс ушел из компании, чтобы открыть свое дело.

Команда Groq взялась за разработку чипа с неожиданной стороны. Джонатан Росс решил отказаться от слишком сложных частей современных GPU и вернуться к детерминированности. Эта концепция предполагает предопределенность всех вычислительных процессов и полный контроль в руках разработчика. В любой момент он знает, какие части ядра заняты или свободны, где находятся данные и какое время займет их обработка. Программист может максимально эффективно управлять вычислениями, ни теряя ни наносекунды на простое ресурсов в ожидании синхронизации.

В сравнении с процессором Groq обычные CPU и GPU напоминают систему скоростных дорог со светофорными перекрестками: машины движутся быстро, но в какой-то момент вынуждены останавливаться и ждать. В чипе Groq «перекрестки» работают в «индийском стиле»: все едут сразу и никто не останавливается. А аварий удаётся



Джонатан Росс, основатель стартапа Groq, был инициатором разработки процессора Tensor в Google

Сервер Groq-Node включает 8 карт Groq, а 8 серверов входят в вычислительный кластер GroqRack

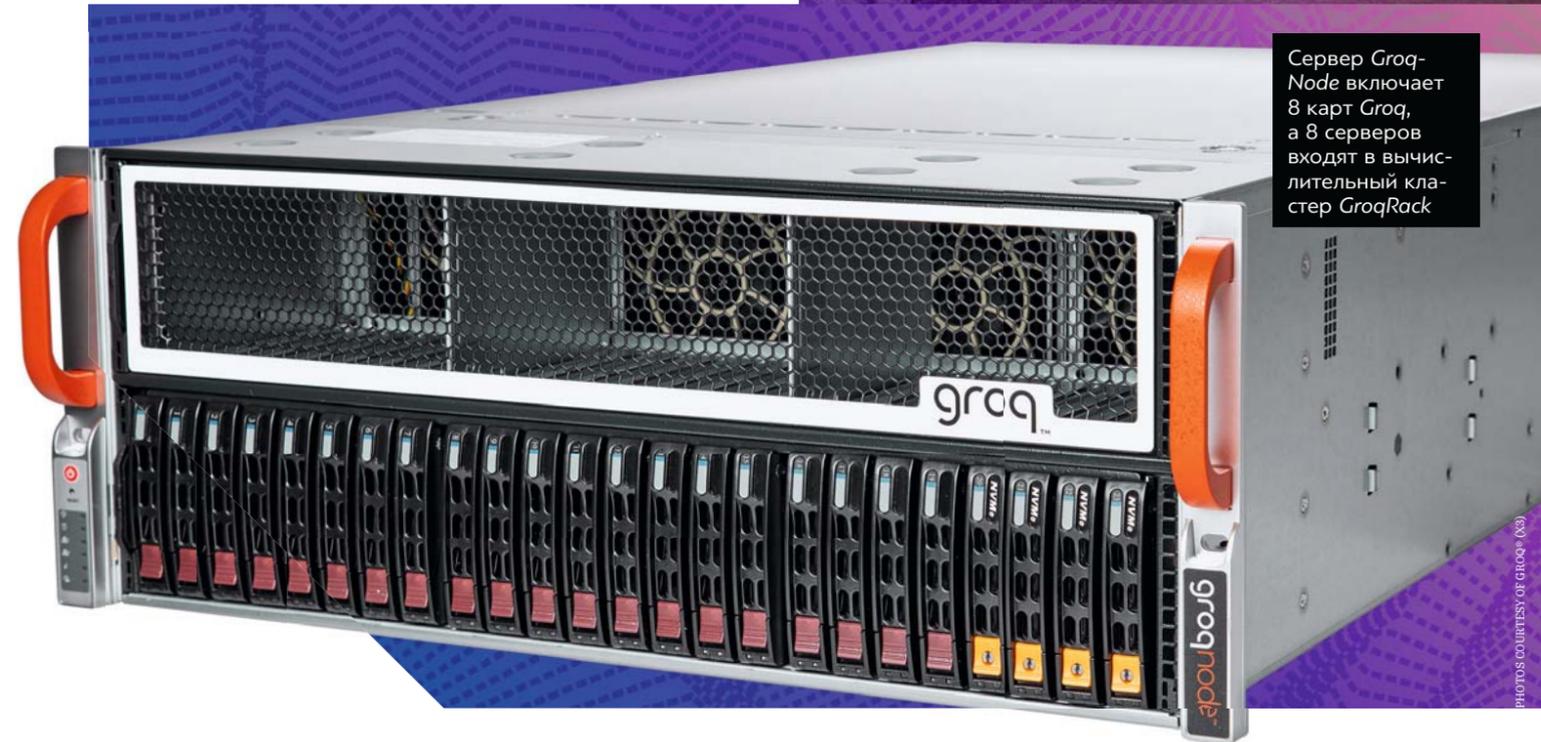


PHOTO COURTESY OF GROQ



#### ТЕХПРОЦЕСС РАЗМЕР НЕ ГЛАВНОЕ

10-кратное преимущество в скорости обработки запроса чип Groq демонстрирует, несмотря на устаревшую технологию производства. Микросхемы сделаны с помощью 14-нанометрового технологического процесса, что на три поколения старше, чем 4-нанометровый техпроцесс, использующийся в современных GPU NVIDIA.

**Вверху** — NVIDIA GTX 1070.

**Внизу** — Groq.

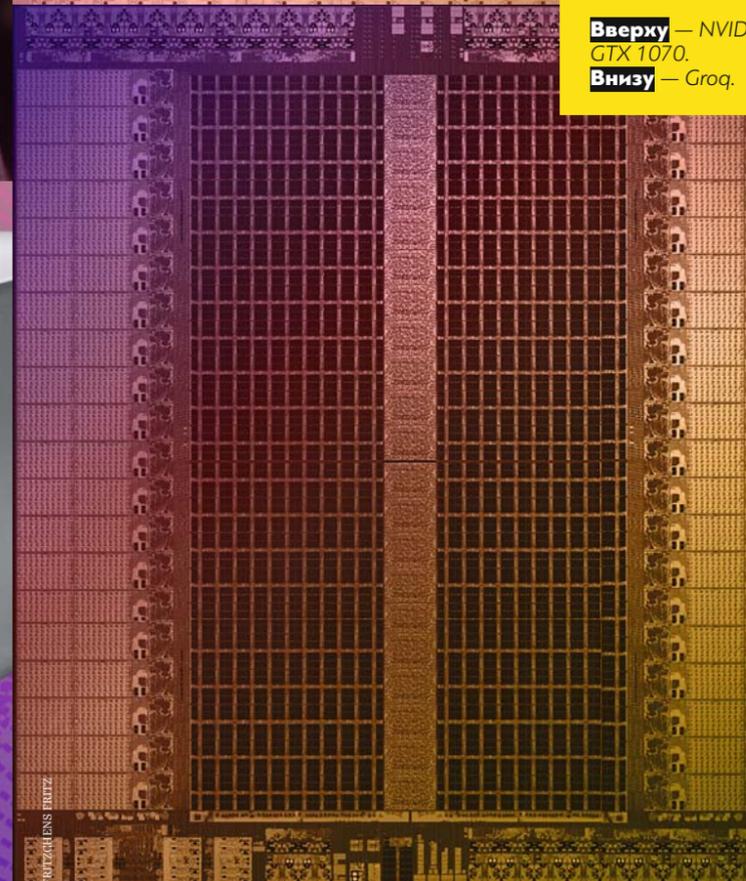


PHOTO COURTESY OF GROQ

избежать благодаря «контролю свыше» — со стороны разработчика.

Вторая проблема, которую хотел решить Росс, — чрезвычайная сложность разработки на GPU. Да, на высокоуровневых языках вроде Python сейчас не программирует только ленивый. Далее команды превращаются в машинный код при помощи компилятора, и вот его, компилятор, создать очень непросто. От его эффективности зависит эффективность работы всей системы: наносекунды, потерянные на одной команде, будут накапливаться в значительные задержки. Разработка компилятора требует глубокого понимания устройства процессора, и из-за сложности современных GPU в NVIDIA над этой задачей трудятся десятки тысяч разработчиков.

Groq подошел к вопросу с другой стороны. Вместо того чтобы сперва сконструировать процессор, а потом писать компилятор, первые шесть месяцев инженеры Groq вообще не занимались «железом». Они начали с разработки компилятора для будущего чипа, чтобы ИИ-модели можно было легко переключать на машинные команды процессора Groq.

Только убедившись, что концепция работает на уровне компилятора, команда взялась за разработку самого чипа. Если сравнить то, что у них получилось, с популярным графическим процессором от NVIDIA, почти невооруженным глазом видно, насколько проще архитектура чипа Groq.

#### РЕЦЕПТ УСПЕХА

Свою первую разработку, TSP (Tensor Streaming Processor), Groq представил еще в 2020 году. Процессор предназначался для ИИ-моделей с последовательными данными: такие модели принимают данные не единым блоком, а как последовательные сигналы, и каждый новый сигнал анализируется в контексте предыдущих. Например, так работает модель для ИИ-трейдинга: котировки в отдельный момент времени важны не сами по себе, а как продолжение какого-то тренда. Когда система получает новый сигнал, она обновляет свое текущее состояние и выдает результат: покупать акцию или продавать.

Процессор TSP успешно применялся в сфере кибербезопасности для обнаружения аномалий в режиме реального времени, его использовали для быстрого трейдинга и других задач. Однако бешеного коммерческого успеха стартап не имел. И лишь благодаря специальному процессору для



Центр обработки данных Groq собирается наподобие конструктора LEGO

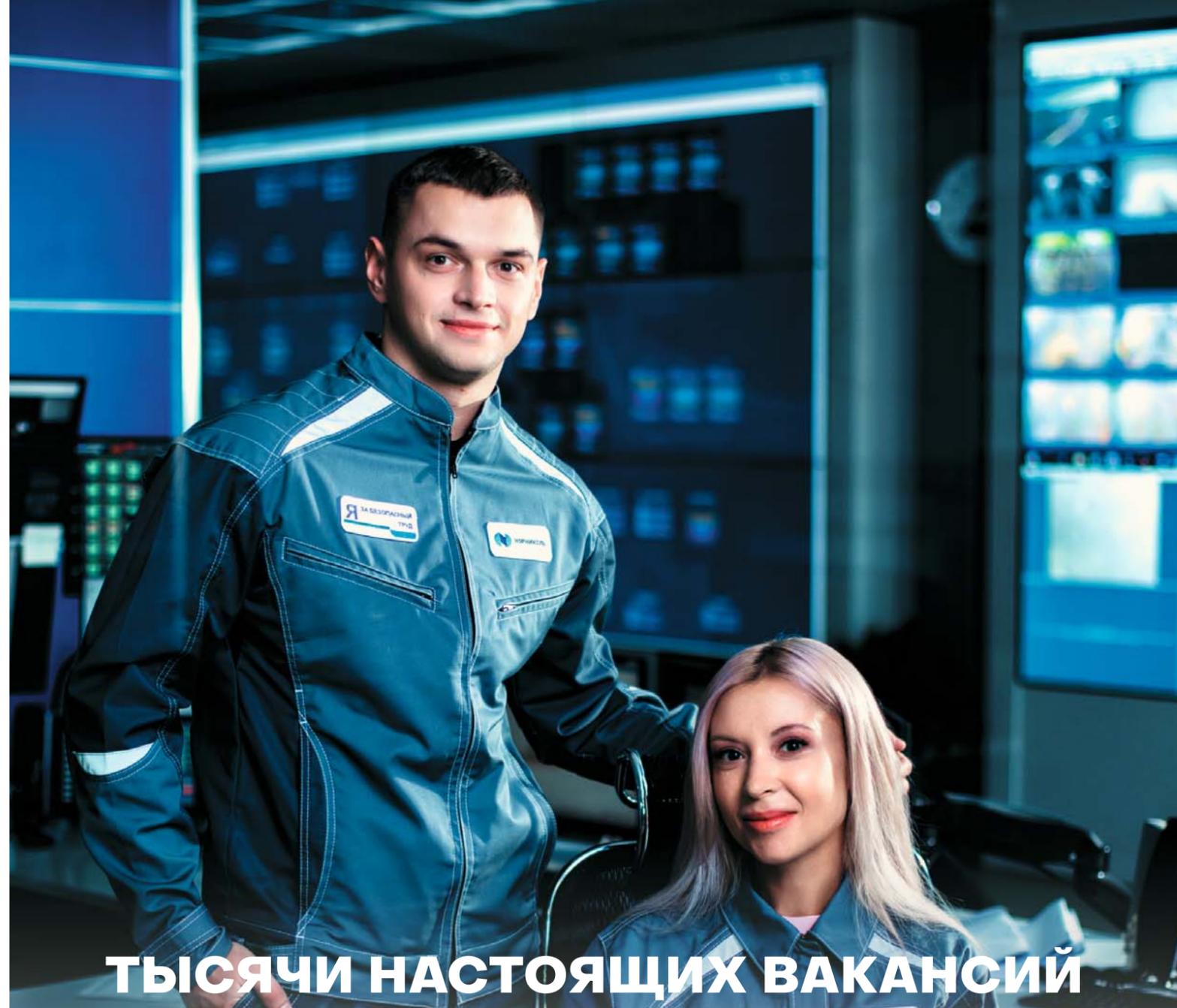
нейросетей LPU (Language Processing Unit) основатели Groq однажды проснулись знаменитыми.

Чем LPU отличается от предшественника? Ничем. Он собран на основе тех же ядер TSP и кастомизирован под работу языковых моделей, однако само инженерное решение осталось прежним. Поменялся контекст. С хайпом вокруг языковых моделей и чат-ботов, который не утихает уже год, Groq впервые смогли продемонстрировать свою разработку во всю мощь: простой чип на более старой технологии в 10 раз обгоняет разработки топовой компании. И дело не только в скорости: LPU тратит меньше энергии на вычисления, может выпускаться в уменьшенном виде для телефонов и других носимых устройств и стоит намного дешевле.

На фоне ажиотажа вокруг языковых моделей стоимость NVIDIA превысила ВВП большинства стран мира. В отличие от GPU компании-гиганта, чип Groq пока не включен в базовую комплектацию каждого компьютера на планете. Но стартап Джонатана Росса пока лишь в начале пути. В первую же неделю после сенсационного выступления компания заключила договор с Samsung на разработку 4-нанометрового чипа и планирует развивать свой успех.

«Многие говорят, что ускорение в 10 раз – это невероятно. Но так ли это удивительно в сравнении с технологией 25-летней давности, которая никогда не предназначалась для этой задачи? – рассуждает Игорь Арсовский, главный инженер Groq. – Когда-нибудь появится компания, которая придумает что-нибудь еще лучше и обойдет нас в 10 раз».

PHOTOS COURTESY OF GROQ® (X3)



## ТЫСЯЧИ НАСТОЯЩИХ ВАКАНСИЙ ПРЯМО СЕЙЧАС



**РАБОТАЙ НА БУДУЩЕЕ  
ВМЕСТЕ С НАМИ**

В рейтинге лучших работодателей по версии



Рейтинг работодателей



РЕКЛАМА



100.1 FM  
СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ

Каждую пятницу в 10 утра на радио «Серебряный дождь» выходит программа «Набутов здесь. Цифровой океан». Пока ведущий Виктор Набутов обсуждает горячую IT-повестку с ведущими экспертами, слушатели присылают свои вопросы в WhatsApp. На некоторые из них мы отвечаем на страницах журнала.

**НЕЙРОНАУКИ**

**МОЖНО ЛИ ЧЕРЕЗ НЕЙРОИНТЕРФЕЙС ОБУЧИТЬ ЧЕЛОВЕКА, ЗАПИСАТЬ НОВЫЕ ЗНАНИЯ ИЛИ ИЗБАВИТЬ ОТ ЗАВИСИМОСТЕЙ?**



На сегодня таких технологий не существует. Нынешние «командные нейроинтерфейсы» служат восстановительной и заместительной медицине — они позволяют парализованным людям управлять электронными устройствами. Пример — *Neuralink* и его аналоги. Это инвазивные технологии, требующие вживления устройства в мозг, то есть нейрохирургической операции со всеми ее рисками и ограничениями.

Илон Маск неоднократно анонсировал будущие применения *Neuralink* — от лечения ожирения, аутизма, депрессии или шизофрении до веб-серфинга и телепатии. Однако сейчас его пациент может только двигать курсор по экрану, и Маску потребуется более десяти лет, чтобы получить разрешение на коммерческое использование импланта. Перспективные устройства «бытового», а не медицинского уровня пока остаются фантастикой.

**3D-ПЕЧАТЬ**

**КАК СДЕЛАТЬ БИЗНЕС НА 3D-ПРИНТЕРАХ?**



Любой бизнес требует конкретной последовательности действий: определения целевого рынка (кто потенциальные клиенты), расчета инвестиций (сколько необходимо средств для запуска), создания маркетинговой стратегии (как привлечь клиентов), разработки ценовой политики.

В случае 3D-печати, если речь идет об услуге, а не производстве оборудования, есть несколько ключевых ниш. Прототипирование — это создание прототипов для различных целей, например для разработки новых продуктов. Производство — изготовление готовых товаров: ювелирных изделий, сувениров, запчастей. Печать 3D-моделей на заказ, например, для архитекторов, дизайнеров, художников.

Для такого стартапа понадобится оборудование: 3D-принтер, программное обеспечение для моделирования и подготовки файлов, а также различные материалы для печати, такие как пластик, смола, металл.

**СОЦСЕТИ**

**ВЛИЯЕТ ЛИ ПРОСМОТР ЛЕНТЫ КОРОТКИХ ВИДЕО НА МЫСЛИТЕЛЬНЫЕ СПОСОБНОСТИ И ЕСТЬ ЛИ НАУЧНЫЕ ДАННЫЕ?**



Однозначного ответа пока нет. Любая когнитивная деятельность, в том числе просмотр видео, однозначно влияет на мыслительные способности, тем лучше. Однако выделить конкретное влияние какого-то одного ее вида сложно.

Существует ряд исследований, которые указывают на потенциально негативные последствия. Ученые предупреждают, что короткие видео имеют динамичный формат, и люди, злоупотребляющие ими, могут испытывать трудности с фокусировкой внимания на длительный срок. Также некоторые исследования показали, что просмотр коротких видео может негативно сказываться на памяти, критическом мышлении и способности к решению проблем.

В то же время есть исследования, которые указывают на потенциально положительные следствия — развитие креативности, повышение социальных навыков и общей осведомленности. Ученые рекомендуют чередовать просмотр видео с другими видами получения информации.

**ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ**

**ЧТО ТАКОЕ НАУЧНЫЙ СЕНДАП? ЕСТЬ ЛИ СЕНДАП О ТЕХНИКЕ?**



«Научный стендап» появился благодаря международному проекту *Science Slam*, зародившемуся в Германии в 2006 году. В рамках этого интеллектуального шоу молодые ученые выходили к микрофону, чтобы доступно и интересно рассказать о своих исследованиях. Победителя выбирает зал: чем громче аплодисменты, тем лучше.

Традиционно «слэмы» проводились не на научных, а на общественных площадках — в культурных центрах, театрах и клубах, став формой популяризации науки для широкой публики. В них ценится умение рассказать о сложных научных концепциях простым интересным языком. Формат не ограничивает ученых в способе подачи — они могут раскрыть тему танцем, декламацией стихов, публичным экспериментом.

В 2011 году состоялся первый Российско-германский научный слэм, а в 2018 году программу «Научный стендап» запустили на телеканале «Культура». Стендапы проводятся на разные темы, в том числе и о технике; актуальный список есть на сайте [scienceslam.ru](http://scienceslam.ru).

**КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ**

**ПРАВДА, ЧТО УМНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР СЛЕДИТ ЗА ХОЗЯИНОМ?**



Формальный сбор данных умными телевизорами не относится к «слежке», однако эти устройства действительно собирают информацию о пользователе. Это и длительность просмотра, и выбор функций, и предпочтительные каналы, и тип потребляемого медиаконтента, и реакция на рекламу. Конкретные сведения о том, какие данные собираются и как они используются, зависят от политики производителя и выбранных вами настроек конфиденциальности, однако в общем случае сбор данных ведется в целях рекламного таргетинга. Также некоторые смарт-телевизоры оснащены функциями голосового управления и камерами для видеозвонков, что означает, что они могут слушать или передавать картинку из помещения, где установлены. Официально это не используется производителями, но известны случаи массового взлома таких систем хакерами. В большинстве моделей сбор данных можно ограничить через настройки.

ОТВЕТ НА ДАЯ РЕАКЦИЯ

**КАК ЗАГРУЖАТЬ ЗНАНИЯ ПРЯМО В МОЗГ? МОЖНО ЛИ ХОДИТЬ ГОЛЫМ ПЕРЕД ТЕЛЕВИЗОРОМ? ТАКИЕ ВОПРОСЫ ЗАДАЮТ СЛУШАТЕЛИ РАДИОПЕРЕДАЧИ, КОТОРУЮ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ДЕЛАЕТ ВМЕСТЕ С РАДИОСТАНЦИЕЙ «СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ». ОТВЕЧАЕМ!**

Видеоверсию программы смотрите на YouTube:





# ПРАКТИКУМ

VANANO ONLINE GAME MUSEUM, EVAN AMOS (CC BY-SA)

МАРИНА КИМ, SPFL / GETTY IMAGES, NODEROG / ISTOCK.COM, KIRILL KUDRYAVTSEV / AP / EAST NEWS

## 60

**Тест-драйв**  
Ищем применение в хозяйстве для Apple Vision Pro.

## 68

**Таймлайн**  
Оглядываемся на 200-летнюю историю виртуальной реальности.

## 70

**Разбор по пунктам**  
Готовимся к появлению Цифрового кодекса Российской Федерации.

## 76

**Бизнес-кейс**  
Разбираемся, чем корпоративное приложение «Норникеля» заслужило приставку «супер».

**ФАКТ** «Практикум» — это новый раздел «Цифрового океана». Здесь мы рассказываем, как применять передовые технологии в бизнесе или дома, разбираем успешные кейсы и беседуем с людьми, которым удалось их реализовать. Собирая материалы для блока, мы ищем первопроходцев — или выступаем в этой роли сами.

# ВВЕДЕНИЕ В ВРЕД СМОТРИ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ  
АПРЕСОВ

**APPLE НАЗЫВАЕТ  
ГАРНИТУРУ  
СМЕШАННОЙ  
РЕАЛЬНОСТИ  
VISION PRO  
ПРОСТРАНСТВЕННЫМ  
КОМПЬЮТЕРОМ.  
ГАДЖЕТ УЖЕ МОЖНО  
КУПИТЬ, НО СПЕРВА  
НУЖНО ОТВЕТИТЬ  
СЕБЕ НА ВОПРОС:  
ЗАЧЕМ? «ЦИФРОВОЙ  
ОКЕАН» НАШЕЛ  
ПЯТЬ ПРИМЕНЕНИЙ  
ПРИНЦИПИАЛЬНО  
НОВОМУ КЛАССУ  
УСТРОЙСТВ**

«Цифровой океан» благодарит магазин **restore:** за помощь в организации тестирования

ФОТО  
МАРИНА КИМ

## ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КИНОТЕАТР

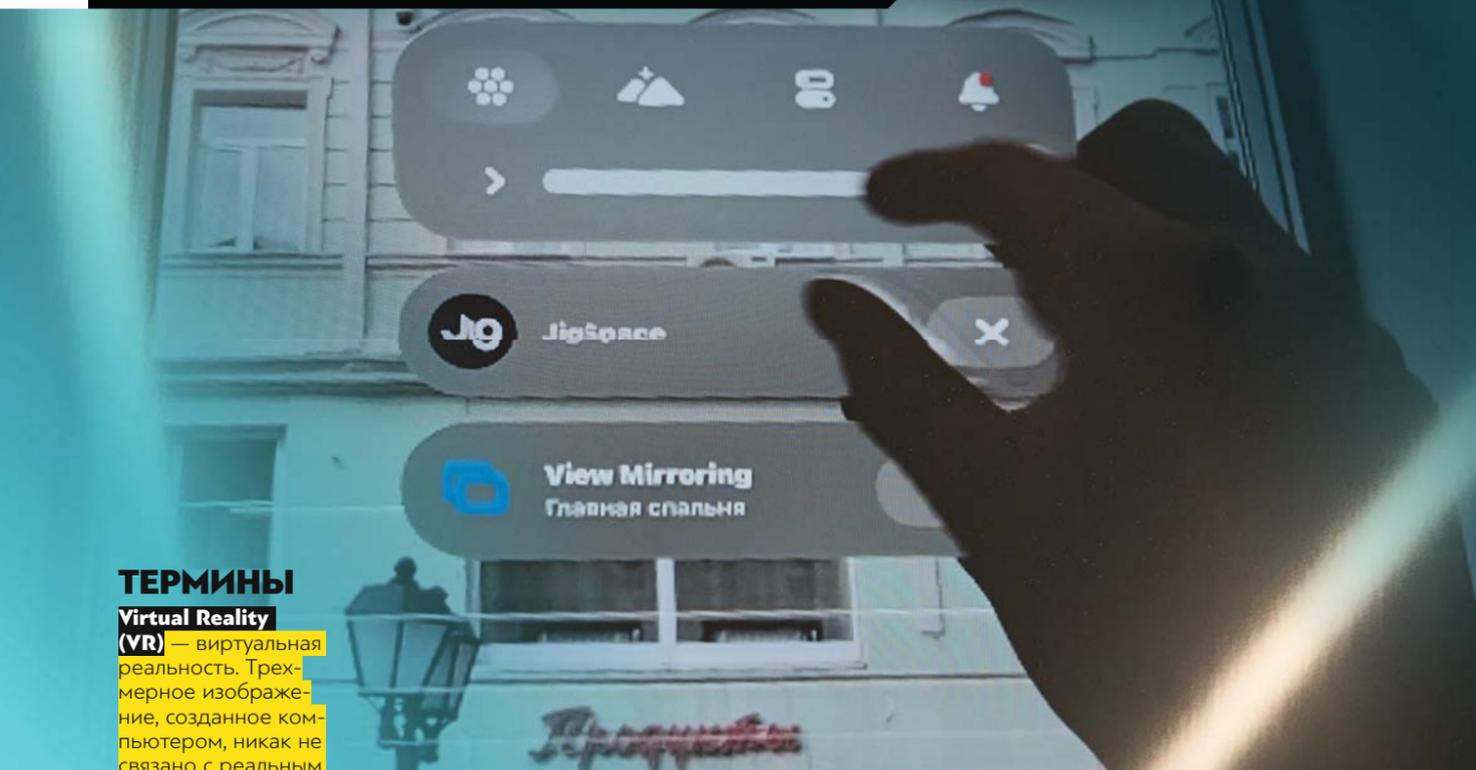
**ПОЛЕЗНОСТЬ:** ■■■■■

Пожалуй, лучшее, что умеют очки *Apple Vision Pro*, — это показывать кино. В смешанной реальности открыть видеоплеер значит буквально «повесить» в любом месте комнаты «телевизор» — там он и останется «висеть», даже если надолго уйти из помещения, а затем вернуться обратно. Диагональ экрана можно менять в широких, но не бесконечных пределах. Максимальный размер ощущается, как будто сидишь в первом ряду *IMAX*-кинотеатра. Видео можно смотреть фоном, но лучше уменьшить «прозрачность» очков до нуля и полностью погрузиться в мир кино. Большого кино!

Столь качественное изображение невозможно получить ни на большом телевизоре, ни в кинотеатре. Для очков виртуальной реальности это вдвойне удивительно. *VR*-устройствам часто не хватает разрешения — но в *Vision Pro* установлены два дисплея *Micro-OLED* с разрешением 3660×3200 точек и частотой обновления 90–100 Гц. Еще важнее небольшой размер матриц и в итоге высочайшая плотность пикселей 3386 точек на дюйм.

Настройка фокусировки и расстояния между глаз — это то, с чем не удастся справиться многим пользователям *VR*-устройств. Но в *Vision Pro* эту работу берет на себя автоматика, которая физически перемещает линзы с помощью сервоприводов.

Сильное впечатление производит просмотр панорамных фотоснимков (специально адаптированные кадры умеет снимать как сама гарнитура, так и *iPhone 15*) — как будто перемещаешься в счастливые моменты прошлого, а не просто листаешь альбом.



## ТЕРМИНЫ

**Virtual Reality (VR)** — виртуальная реальность. Трехмерное изображение, созданное компьютером, никак не связано с реальным миром.

**Augmented Reality (AR)** — дополненная реальность. Пользователю одновременно демонстрируются элементы, присутствующие в реальном мире и сгенерированные компьютером. Например, когда любитель игры *Pokemon Go* смотрит на мир через экран смартфона и видит поверх изображения с камеры покемона, это AR.

**Mixed Reality** — смешанная реальность. В реальном физическом пространстве имитируется присутствие предметов, сгенерированных компьютером.

## ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ AR-ГАРНИТУРА

**ПОЛЕЗНОСТЬ:** [Progress bar]

Устройства смешанной реальности уже внедряют в промышленности, науке, медицине. Вот пара примеров, уже испытанных на практике: электрик собирает распределительный щит, видя схему проводки прямо поверх реальных компонентов; хирург делает операцию, держа в поле зрения виртуальные снимки и даже 3D-модели органов пациента.

Гарнитура *Apple* в таких ситуациях неприменима. Дело в том, в каких пропорциях разные производители смешивают виртуальную реальность и настоящую жизнь. В сопоставимых с *Vision Pro* по стоимости очках *Microsoft HoloLens* пользователь видит реальность через обычные стеклянные линзы. Виртуальное изображение добавляется через волноводы с микродисплеями, спрятанных у переносицы.

*Vision Pro* конструктивно ближе к VR-шлемам. Реальность снимается камерами и демонстрируется пользователю на OLED-дисплеях. И какими бы классными они ни были, им не передать всех красок жизни. Задержка в 12 миллисекунд не осознается, но ощущается на уровне вестибулярного аппарата. Пожалуй, к этому можно привыкнуть, чтобы ходить в гарнитуре по дому и даже по улицам. Но скальпель в руки лучше не брать.

## РАБОЧИЙ КОМПЬЮТЕР

**ПОЛЕЗНОСТЬ:** [Progress bar]

В *Apple Vision Pro* есть браузер *Safari*. А это значит, что на гарнитуре можно выполнять практически любую работу: ведь множество популярных программ для работы с документами, а также мессенджеров, канбан-сервисов и прочих бизнес-инструментов имеют браузерные версии. Окна приложений можно «развесить» по комнате в удобной конфигурации. Осталось только освоиться с управлением.

Гарнитура понимает жесты и движения глаз. Основной жест — «щипок» большим и указательным пальцем, который означает что-то вроде клика мышкой. «Щипать» можно любые элементы, разбросанные в пространстве, но лучше знать секрет: гарнитура считывает намерения пользователя главным образом не по положению руки, а по направлению взгляда. Можно щелкать пальцами даже опущенных рук (на них смотрят специальные нижние камеры), главное — смотреть на нужную кнопку.

Очень забавно набирать текст, стреляя глазами в буквы на экранной клавиатуре. Но те, кто владеет слепым методом набора текста, понимают, что много так не напечатаете. Скорее всего, оптимальный способ — все же голосовой набор.

*Apple Vision Pro* можно подключить к макбуку в качестве монитора. Удивительно, что гарнитура позволяет создать только один виртуальный дисплей. Для тех, кто привык работать с двумя экранами, удобного решения просто нет. Ведь использовать *Vision Pro* совместно с обычным монитором — значит смотреть на экран через экран!

## УДОБНО

У гарнитур есть три размера, несколько типов съемного оголовья, опциональные линзы для людей с плохим зрением. Любой пользователь может подобрать для себя удобную конфигурацию.

Все съемные элементы гарнитур можно стирать.

Даже если пользователь уменьшил «прозрачность» очков, она автоматически восстановится, если датчики зафиксируют опасную близость препятствия.



## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Процессор

восьмиядерный Apple M2 (4 Blizzard, 4 Avalanche) с десятиядерным графическим чипом, сопроцессор Apple R1 для обработки данных в реальном времени

**Дисплей** два Micro-OLED дисплея с общим разрешением 23 МП и адаптивной частотой обновления 90–100 Гц

**Память** 256, 512 или 1024 ГБ в зависимости от комплектации

**Беспроводные модули** Bluetooth 5.3 и Wi-Fi 6 (802.11ax)

**Время работы** до 2,5 ч при просмотре видео

**Вес** 650 г плюс внешний аккумулятор 353 г

## СРЕДСТВО КОММУНИКАЦИИ

**ПОЛЕЗНОСТЬ:** ■■■■■■

Пространственные персонажи (*spatial personas*) – очередная вариация на тему VR-чата, которая выглядит как минимум перспективно. С помощью встроенных в гарнитуру камер пользователь создает себе аватар. Получается не мультяшный болванчик, как в метавселенной Марка Цукерберга, а скорее анимированная 3D-фотография. По степени реалистичности цифровая персона рискует угодить в зловещую долину\*. Зато виртуальных собеседников можно разместить прямо у себя дома или же отправиться в гости к ним. Также участники встречи могут видеть рабочие приложения или вместе играть в игры.

Пользователи, недовольные VR-чатами, нередко сравнивают их с видеоконференциями, в которых участники сидят перед камерами. Это может быть ошибкой. ВКС хороши для рабочих встреч, где важен зрительный контакт, но не важна обстановка. Для дружеского общения возможность пригласить людей в гости, показать им свой дом, побыть в одном помещении – большая ценность.

Сочетание AR- и VR-технологий имеет колоссальный маркетинговый потенциал. Представьте, что застройщик собирает будущих покупателей на стройплощадке и ведет в еще не построенный дом. Или дизайнер демонстрирует «готовый» проект реновации прямо в квартире заказчика. Или автодилер сажает клиента в машину, которую тот только что сам собрал в конфигураторе. В рекламе виртуальная часть важнее реальной, так что на этом поле устройство Apple побеждает суперпрофессиональную гарнитуру Microsoft.

\* Эффект зловещей долины описывает ситуацию, когда робот или иной искусственный персонаж, выглядящий почти в точности как человек, вызывает у людей страх и отвращение.

## ЖЕЛЕЗО

# APPLE VISION PRO

### ИНФРАКРАСНАЯ ПОДСВЕТКА

Помогает и пользователю, и гарнитуре ориентироваться в реальном пространстве в темное время суток

### 6 МИКРОФОНОВ

Обеспечивают практически студийное качество звука и передают не только голос пользователя, но и детали звукового ландшафта вокруг него

### ЛИДАР И ДАТЧИКИ ГЛУБИНЫ

Сканируют помещение и формируют карту пространства для точного позиционирования виртуальных объектов в реальном мире

### РЕГУЛЯТОР «ПРОЗРАЧНОСТИ»

Вращая ручку, пользователь увеличивает яркость изображения с внешних камер или уменьшает ее вплоть до полного отключения от реального мира

### 12 ВИДЕОКАМЕР

8 камер располагаются снаружи. Они снимают окружающее пространство для пользователя, считывают положение рук и жесты (в том числе две камеры, направленные вниз). Внешние камеры помогают устройству составить карту окружающего пространства, чтобы затем точно позиционировать в нем виртуальные объекты. 4 инфракрасные камеры располагаются с внутренней части корпуса. Они считывают направление взгляда пользователя, а также снимают его глаза для демонстрации на внешнем экране

### ВНЕШНИЙ ЭКРАН

Помогает пользователю гарнитуры поддерживать визуальный контакт с окружающими людьми, демонстрируя его глаза, причем в 3D. Для этого используется лентикулярная технология — как у трехмерных открыток. Когда пользователь уменьшает «прозрачность» очков, экран застилает фиолетовая пелена

### ДИНАМИКИ

Поддерживают технологию Dolby Atmos, которая позволяет звукорежиссеру позиционировать звуки не только в горизонтальной плоскости, но и вертикально

## НЕУДОЮ

При стоимости больше полу-миллиона рублей *Vision Pro* — строго персональное устройство. В нем **нет поль-зовательских профилей**. Чтобы передать гарнитуру другому человеку, ее придется сбросить до заводских настроек. Для работы понадобится американский аккаунт.

Гарнитура питается от внешнего аккумулятора, который подключается проводом. При этом она все равно **тяжелее конкурентов** — вероятно, за счет внешнего экрана и серво-приводов оптики.

Часть корпуса, прилегающая к лицу, прикрепляется к раме на магнитах и **легко отсо-единяется**. Снимая гарнитуру, машинально берешься за нее — и сильно рискуешь уронить само устройство на пол.

## ИНСТРУМЕНТ РАЗРАБОТЧИКА

**ПОЛЕЗНОСТЬ:** ██████████

В процессе тестирования возникло впечатление, что программисты — это главная аудитория, ради которой *Apple* вывела на рынок *Vision Pro*. Обилие дорогого железа, включая 12 камер, 5 пространственных сенсоров, 6 микрофонов и стереоскопический внешний экран, словно предлагает разработчикам придумать этому всему применение. В общую картину вписывается и отсутствие суперпопулярных приложений, таких как *YouTube*, *SteamVR* или *Spotify* (но присутствие *Apple TV*). Создание замкнутой экосистемы — проверенная стратегия *Apple*.

Стартовый комплект железа и софта *Vision Pro* — это выверенный набор ингредиентов, которые в будущем сделают устройство незаменимым для массового пользователя. AR-приложения будут помогать собирать мебель, готовить еду, строить маршруты путешествий, делать школьную домашку. Пока ничего этого нет, обычным пользователям можно понаблюдать за технологией со стороны. Зато технологическим стартапам самое время брать низкий старт.

# Знакомьтесь, программный коммитет South HUB — кэмпа для C-level в IT



*Ирина Марчева*  
Chief Product Officer  
E-commerce at Yandex Search



*Эмиль Абдулнасыров*  
Chief Technical Officer  
Lamoda Tech



*Валерий Баулин*  
Chief Executive Officer F.A.C.C.T.

South HUB — пространство для совместного развития и обмена опытом по управлению технологиями, продуктами, идеями и людьми. Приезжайте заряжаться и ловить баланс.



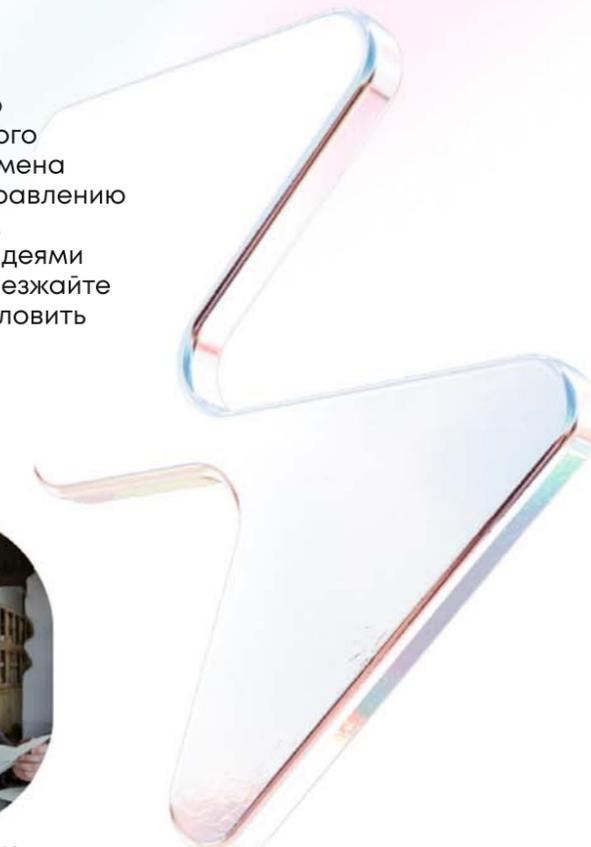
*Илья Самофеев*  
Co-Chief Executive Officer,  
red\_mad\_robot



*Дмитрий Павлов*  
Head of PO, Dodo Brands



*Александр Толмачев*  
Chief Data Officer Ozon Fintech



8-11 июня, Сочи  
southhub.ru

- Нетворкинг 400 руководителей C-level
- Конференция с 50 спикерами из топовых IT-компаний
- Проживание и питание в отеле 5\* на закрытой территории класса люкс

- Бизнес-игры, воркшопы, мастер-классы и лекции
- Турниры по плаванию, большому теннису, шахматам и волейболу
- Детская научно-исследовательская конференция и программа для вторых половинок

# СМОТРИМ В ОБЕД

**ВИРТУАЛЬНАЯ И ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ — ЭТИ ТЕХНОЛОГИИ НЕ НУЖНО БЫЛО ПРИДУМЫВАТЬ. О НИХ ПОЧТИ 200 ЛЕТ МечТАЮТ Ученые и фантасты. Лишь в XXI веке у изобретателей что-то стало получаться**

1838

**ИЗОБРЕЛИ СТЕРЕОСКОП**

Английский физик Чарльз Уитстон 21 июня 1838 года представил результаты исследований стереоскопии и конструкцию одного из типов стереоскопа — устройства, позволяющего за счет особенностей человеческого зрения, зеркал и линз преобразовывать плоские изображения в объемные.



1994

**В ПРОДАЖЕ ПОЯВИЛИСЬ VR-ИГРЫ**

Японская корпорация Nintendo представила игровую консоль Virtual Boy, включающую окуляры на подставке и контроллер. Консоль позволяла ощутить стереоскопический эффект, но лишь для небольшого набора «виртуальных игр» и только в монохромных цветах дисплея.

1992

**ОПИСАЛИ «ДОПОЛНЕННУЮ РЕАЛЬНОСТЬ»**

Сотрудники авиаконцерна Boeing Том Коделл и Дэвид Майзелл опубликовали статью со ставшим хрестоматийным описанием понятия «дополненная реальность» (Augmented Reality). В материале шла речь о применении AR-гарнитур для улучшения качества труда занятых в высокоточном сборочном производстве.



1999

**ПОКАЗАЛИ «МАТРИЦУ»**

Фильм вышел в широкий прокат в США 31 марта. Антиутопия, сюжетная линия которой основана на симуляции реальности в целях порабощения человечества, оказала феноменальное воздействие на массовую культуру, игровую индустрию и сферу высоких технологий.

**ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ПРОФИНАНСИРОВАЛИ OCULUS RIFT**

1 августа американский стартапер Палмер Лаки запустил краудфандинговую кампанию для выпуска VR-очков с широким полем зрения и сравнительно небольшим весом Oculus Rift. Спустя менее чем два года компания-разработчик была выкуплена за баснословные \$2 млрд.

2012

1935

**ОПУБЛИКОВАЛИ «ОЧКИ ПИГМАЛИОНА»**

В рассказе американского писателя-фантаста Стэнли Вайнбаума шла речь об изобретении — симуляторе реальности. Изделие, напоминающее по описанию противогаз, воздействовало не только на зрение, но и на слух, обоняние, осязание и даже вкусовые ощущения.



1984

**ЗАРОДИЛАСЬ ПЕРВАЯ VR-КОМПАНИЯ**

VPL Research стала первой коммерческой фирмой, работающей в сфере VR-оборудования. Она предложила рынку перчатки DataGlove, шлем EyePhone, комбинезон DataSuit. Из-за высокой стоимости продукции бизнес довольно быстро обанкротился, но сами разработки сильно повлияли на развитие индустрии.

**МАРК ЦУКЕРБЕРГ АНОНСИРОВАЛ МЕТАВСЕЛЕННУЮ**

28 октября 2021 года Марк Цукерберг объявил о разработке «метавселенной», основанной на технологиях виртуальной и дополненной реальности. По прогнозу Цукерберга, AR-очки вроде модели Quest неизбежно станут такими же распространенными, как мобильные телефоны.

2021

2023

**APPLE ПРЕДСТАВИЛА VISION PRO**

Компания охарактеризовала новый гаджет как первый в мире «пространственный компьютер», объединяющий цифровую среду с физическим окружением человека. На презентации руководитель Apple Тим Кук заявил, что Apple Vision Pro означает не много ни мало новую веху в развитии технологий.

2016

**ВЫШЛА ИГРА POKÉMON GO**

Игровой процесс в многопользовательской мобильной игре Pokémon Go основан на технологиях дополненной реальности: в ней необходимо «ловить» виртуальных покемонов и собирать артефакты в реальных местах. В год выхода число игроков в Pokémon Go превысило 300 млн.

ПРАКТИКУМ ЦИФРОВОЙ ОКЕАНА

1962

**ПОЯВИЛАСЬ «СЕНСОРАМА»**

28 августа в США запатентовано изобретение кинематографиста Мортона Хейлига под названием «сенсорам». Это своеобразная кабина для иммерсивного кино. Механическая установка демонстрировала 3D-изображение, а кроме того, воздействовала на остальные органы чувств и приводила в движение кресло под зрителем.

1968

**УЧЕННЫЕ ПРИМЕРИЛИ «ДАМОКЛОВ МЕЧ»**

В декабре 1968 года вышла статья американского ученого Айвена Сазерленда о созданном им вместе с группой студентов первом носимом на голове устройстве для просмотра трехмерных изображений. Из-за того что оно крепилось к потолку прямо над пользователем, его прозвали «Дамоклов меч».

# ЗАКОН ЦИФРОВЫХ ДЕЯТЕЛЕЙ

ТЕКСТ  
ПАВЕЛ  
ИЕВЛЕВ

**В РОССИИ ПОЯВИТСЯ ЦИФРОВОЙ КОДЕКС — ОБ ЭТОМ  
СКАЗАНО В СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ СВЯЗИ  
РФ НА ПЕРИОД ДО 2035 ГОДА, УТВЕРЖДЕННОЙ  
ПРАВИТЕЛЬСТВОМ. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» СОБРАЛ  
ОТВЕТЫ НА ГЛАВНЫЕ ВОПРОСЫ О КЛЮЧЕВОМ  
ЦИФРОВОМ ЗАКОНЕ СТРАНЫ**

## О ЧЕМ РЕЧЬ?

Цифровой кодекс Российской Федерации — это российский проект систематизации и кодификации законодательства в области информационных технологий, связи и защиты информации. Комплексный законодательный акт необходим для правового регулирования оборота данных и информации в цифровой форме. Он нужен, чтобы все участники отношений, связанных с цифрой, понимали и оформляли эти отношения одинаково.

Проект предусматривает разработку единых принципов регулирования информационных коммуникаций, определение правового статуса субъектов в информпространстве, обеспечение прав и свобод личности в онлайн-среде. Одна из задач кодекса — создание правовых основ для контроля цифровых технологий, включая искусственный интеллект, облачные сервисы и онлайн-услуги.

Цифровой кодекс РФ призван обеспечить системность и стабильность законодательства в области информационных технологий, преодолеть фрагментарность и рассогласованность отраслевого и межотраслевого регулирования, достичь правовой определенности и прозрачности, а также унифицировать правовые нормы, регулирующие информационные отношения.

## МОЖНО ЛИ ОБОЙТИСЬ БЕЗ КОДЕКСА?

Сейчас в России существует огромное множество федеральных законов и подзаконных актов, касающихся информационной сферы. Они принимались с начала 1990-х, когда в стране появилось само понятие «информационное законодательство». Однако у нас, как и в других странах, возникла проблема: технологии развивались гораздо динамичнее, чем законодательство. Информационная сфера росла и менялась так быстро, что обычный законодательный цикл, от предложения законопроекта до финальной подписи президента на готовом законе, занимающий со всеми доработками годы, просто за ней не успевал. Для коррекции принимались «догоняющие» подзаконные акты, которые всех еще больше запутали. В результате сложилась ситуация, когда законов очень много, но применять их стало слишком сложно — нет единой иерархии терминов, юридические дефиниции друг другу противоречат, логика появления и построения норм отсутствует, нет системообразующего подхода в регулировании «от общего к частному», которое обязано присутствовать в любой юриспруденции. Между тем в России, как и во всем мире, критически растет важность системного контроля и регулирования цифровой сферы.

## ЧТО ТАКОЕ КОДЕКС?

Кодификация законодательства — это процесс систематизации и переработки законодательных актов с целью создания единого, логически связанного и внутренне согласованного сводного акта, который и называется кодексом. Этот процесс включает в себя отделение действующих норм права от недействующих, переработку и сведение законов в единую систему. Кодификация направлена на упрощение понимания и применения законодательства, а также на устранение противоречий и устаревших норм.

Необходимость разработки Цифрового кодекса (изначально — Информационного) в России обсуждается с 2014 года. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» был принят еще в 2006 году, и поправки в него вносились более шестидесяти раз. Сейчас это огромный по объему и не очень удобный документ. Кроме него принимались отдельные законодательные инициативы — об идентификации, о персональных данных, электронной подписи и электронном документообороте, о СМИ и о связи и так далее. И регулятору (государству), и участникам рынка (бизнесу) стало очевидно, что без кодификации законодательства дальнейшее развитие в этой области сильно тормозится.

## ЗАЧЕМ КОДЕКС ГОСУДАРСТВУ?

Проекты государственного регулирования цифрового пространства реализуются сейчас практически всеми странами мира. Они могут применяться в различных сферах деятельности — от организации парковок и беспилотного трафика до систем цифрового госуправления, использующих модели машинного обучения. Концепция кодекса призвана закрепить полномочия органов власти в сфере информационно-коммуникационных технологий и урегулировать вопросы предоставления государственных услуг в электронном виде. Его основная задача, сформулированная президентом, — «обеспечение соответствия нормативно-правового регулирования темпам развития отрасли связи и устранение административных барьеров».

Принятие кодекса должно расширить, а главное — легализовать, ввести в правовые рамки применение информационных технологий в сфере госуправления, создать новые возможности для использования данных, аналитики и искусственного интеллекта для оптимизации процессов и принятия решений.

После принятия кодекса государство сможет провести сквозную переработку отраслевых законов, закрепить права и обязанности всех сторон. Кодификация даст возможность создать логически связанную систему правовых норм, при этом в ходе разработки часть их подвергнется переосмыслению. Работающий кодекс позволит совершенствовать эту систему в дальнейшем с гораздо меньшими усилиями.

## ЧЕМ ОН ПОМОЖЕТ ЛЮДЯМ?

Сейчас в России даже юрист не сможет с точностью сказать, какой объем прав человека существует и эффективно обеспечивается в цифровом виде: не хватает иерархически выстроенной системы принципов защиты этих прав и мер по их реализации. Даже с формальной точки зрения вопрос правового регулирования не считается решенным: цифровые права нередко обладают самостоятельными признаками, а простой перенос всех прав, существующих вне Сети, в цифровое пространство невозможен без учета особенностей функционирования этого пространства. В этой связи человек становится слабой и незащищенной стороной в цифровых отношениях, особенно когда речь идет о взаимодействии пользователя с крупными международными IT-корпорациями. Кодекс призван выстроить комплекс новых мер по защите интересов гражданина в информационном пространстве.

В кодексе будет предусмотрена система гарантий по защите интересов граждан в наступающем цифровом мире, включая право на приватность, неприкосновенность персональных данных, а также обеспечение сетевой безопасности.

## КОГДА ЖДАТЬ ГОТОВЫЙ ДОКУМЕНТ?

О кодификации цифрового законодательства дискуссия идет не первый год, и не только у нас. Проект Цифрового кодекса также рассматривается в Киргизии, других странах Средней Азии, а в Межпарламентской Ассамблее государств – участников СНГ дважды принимали тексты модельных информационных кодексов. Еще в 2014 году Институтом государства и права РАН была опубликована концепция Информационного кодекса РФ. На необходимость создания российского кодекса неоднократно указывали Совет по правам человека и другие общественные организации.

Основанный в 2017 году Медиакоммуникационный союз приступил к разработке проекта, который позже был заморожен. Однако сейчас тема актуализировалась, и не просто так: Цифровой кодекс упомянут в недавно представленной Стратегии развития отрасли связи до 2035 года. Финальную версию Цифрового кодекса Минцифры планирует представить в 2025 году, однако с высокой вероятностью ее ждет сложное общественное обсуждение и множество коррекций, так что до принятия документа пройдет еще какое-то время.

## Дистрибуция и интеграция облачных сервисов



100+ облачных и других цифровых инфраструктурных сервисов



Предоставление комплексного сквозного SLA



«Единое окно» обслуживания и техподдержки



Снижение TCO за счет комбинированных решений

**RCloud**  
by 3data

+7 (495) 800 1 800

rcloud@rcloud.ru

rcloud.ru



# Облачная платформа RCloud by 3data



Лучшая облачная платформа



# ЖИЗНЬ С ПРИСТАВКОЙ «С» ПЕР

ТЕКСТ СЕРГЕЙ  
АГРЕСОВ

НА ПРЕДПРИЯТИЯХ «НОРНИКЕЛЯ» ЗАНЯТЫ 80 ТЫСЯЧ ЧЕЛОВЕК. КАЖДОМУ ЛЕГЧЕ РАБОТАЕТСЯ, ЕСЛИ ОН ЗНАЕТ, ЧЕМ ЖИВЕТ И ДЫШИТ КОМПАНИЯ. У КАЖДОГО ЕСТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕСТИ РАЦПРЕДЛОЖЕНИЕ И ОБЛЕГЧИТЬ ТРУД КОЛЛЕГ. НО ХОТЯТ ЛИ ОНИ УЧАСТВОВАТЬ? МОГУТ ЛИ БЫТЬ ПОСТОЯННО НА СВЯЗИ? В «НОРНИКЕЛЕ» ОТВЕТ НА ОБА ВОПРОСА УТВЕРДИТЕЛЬНЫЙ. ВОВЛЕКАТЬ И МОТИВИРОВАТЬ СОТРУДНИКОВ ПОМОГАЕТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НОУ-ХАУ — ПЕРВЫЙ КОРПОРАТИВНЫЙ СУПЕРАПП «СУПЕРНИКА»



**С**

отрудники «Норникеля» — это очень разные люди. Некоторые из них работают за компьютером. Другая, большая часть, трудится в шахтах, заводских цехах, на удаленных объектах. Крупная компания для сотрудника — это больше, чем просто работодатель. Она обеспечивает медицинское обслуживание и санаторный отдых, помогает развить навыки и построить карьеру, предлагает спортивный досуг и хобби.

Само по себе это не новость, как и то, что за обеспечение условий для сотрудников в корпоративном «государстве» отвечает множество отдельных подразделений и направлений, от бухгалтерии до организаторов волонтерского движения. Чтобы поучаствовать (или хотя бы просто раздобыть справку 2-НДФЛ), нужно, во-первых, знать, куда

идти, а во-вторых, найти время и прийти. А это уже не так просто.

В «Норникеле» все корпоративные сервисы, которые могут понадобиться сотруднику, находятся на расстоянии пары кликов в мобильном приложении «Суперника». Это первый корпоративный супер-апп — что-то вроде «Госуслуг» для предприятия.

«Суперником» очень легко пользоваться, но за этой простотой скрываются сложные технические решения. Суперапп — это не обычное приложение и не корпоративный сайт, а новый класс программ с особой архитектурой.

### ЗАЧЕМ НУЖЕН СУПЕРАПП

Когда-то задачу информирования и вовлечения персонала решали газеты-многотиражки, потом появился корпоративный сайт. Но корпоративные новости не столь ценны, как возможность узнать свою зарплату за минувший месяц, заказать справку или распечатать страховой полис. Надо записаться к врачу, посмотреть авиабилеты и отель для командировки, узнать меню в столовой? За этим в «Супернику». Мессенджер для общения с коллегами — тоже здесь. Это приложение настолько полезно, что сотрудник в него точно зайдет.

Зайдет — и тут же увидит последние новости компании. Сможет в один клик подписаться на информационные каналы, которые ему близки. Например, департамент информационной безопасности рассказывает, как соблюдать цифровую гигиену и защищаться от мошенников. В канале «Сделано с заботой» появляются вести о ремонтах и обновлениях в бытовых помещениях предприятий.

Любой захочет поучаствовать в жизни компании, если сделать это так же просто, как поставить лайк: проголосовать в опросе, послать благодарность коллеге (и получить в ответ!), записаться на спортивный праздник, написать рацпредложение. Дальше — больше: открыть сообщество по интересам (как водится, с постами, комментариями, реакциями), привлечь в него коллег. И вот вы уже сплавляетесь на байдарках в солнечный выходной!

Выражаясь официально, суперапп предоставляет сотрудникам сервисы, информирует их о новостях компании и собирает обратную связь. Говоря по-человечески, «Суперника» — это «единое окно» в интересную и насыщенную корпоративную жизнь.

## ПОЧЕМУ СУПЕРАПП НЕ САЙТ

По описанию выше «Суперника» напоминает продвинутый корпоративный портал. Это неверно: обычная технология веб-сайтов такие задачи не потянет. Причин много, но главные из них — неизбежная разрозненность персональных данных и доступность с персональных гаджетов — чуть меньше 34% из 80 тысяч сотрудников компании имеют служебные компьютеры.

К примеру, зарплаты всех сотрудников «Норникеля» рассчитываются в консолидированной системе на базе SAP HCM\*\* — и это само по себе большое достижение для крупной компании, в которой когда-то порядка сотни подразделений вели раздельный бухгалтерский и кадровый учет. Но запись к врачам в ведомственных поликлиниках — это отдельная информационная система, разработанная по инициативе корпоративного центра здоровья в специфических целях. Корпоративный портал с информационными каналами и сообществами также опирается на собственную базу данных. Академия «Норникель», заказ билетов и бронирование отелей, спортивные соревнования — все это отдельные системы, созданные под свои задачи.

Как эта разрозненность касается конечного пользователя? В каждой системе у него свои учетные данные: логин и пароль. Переходя с одной платформы на другую, он был бы вынужден каждый раз проходить аутентификацию.

Когда речь зашла о мобильной версии корпоративного портала, работающей на личных устройствах в общедоступных сетях, служба безопасности выставила разработчикам длинный список требований. Например, что пароль должен быть сложным и что после пары минут бездействия его нужно вводить снова. Стало ясно, что при таких жестких условиях большинство пользователей просто перестанут пользоваться сервисом.

Главная суперсила суперappa — элементарный вход через пин-код и биометрию. При этом специальные механизмы внутри приложения позволяют реализовать бесшовную, незаметную аутентификацию пользователя в разных корпоративных системах, откуда черпаются его персональные данные. На обычном веб-сайте при должном

### ПРОТОТИП ПО ПРОСЬБАМ ТРУДЯЩИХСЯ

Симпатичный человечек на экране словно выскочил из ролевой компьютерной игры. Картинка подсказывает: человечку не хватает брезентовой куртки и брюк, перчаток, очков и кожаных тапочек. Все, кроме тапочек, уже подвезли на склад: можно идти получать, распечатать ведомость.

Сервис по контролю средств индивидуальной защиты (СИЗ) прямо сейчас проходит тестирование и готовится к добавлению в суперapp. Он появился по просьбе работников, которые не всегда понимали, какие СИЗ им нужны и где их брать. Новый сервис подскажет верный комплект СИЗ по регламенту, напомнит об истечении срока службы и необходимости замены. Разработчики добавили возможность оценить СИЗ — поставить от одной до пяти звезд и написать отзыв, как на маркетплейсе.

### АНАЛОГ ШАШЕЧКИ ИЛИ ЕХАТЬ?

Испытать на себе магнетизм суперappa можно, не будучи сотрудником «Норникеля». Похожую структуру имеет приложение «Яндекс.Go». В нем можно не только вызвать такси, но и (внезапно!) заказать еду с доставкой или купить товары на маркетплейсе «Маркет». Все это — без перехода в другие приложения (и даже необходимости их устанавливать) и без повторной аутентификации.

уровне безопасности эти функции технически не реализуемы.

## ПОЧЕМУ СУПЕРАПП НЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

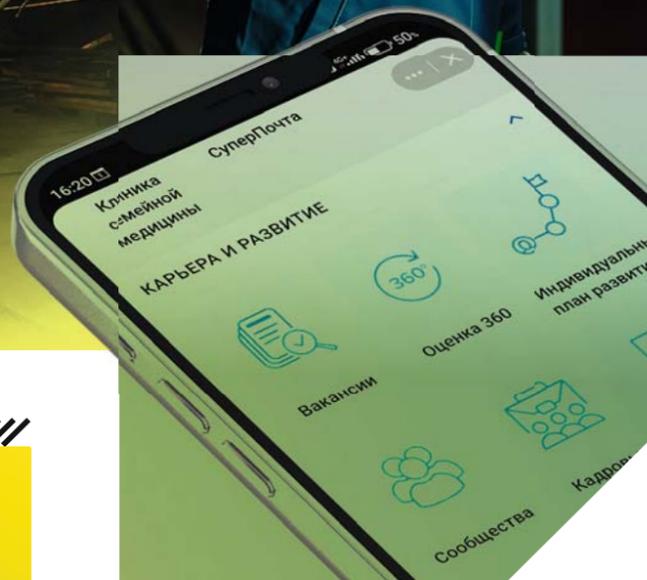
Суперapp «Суперника» имеет трехуровневую структуру: собственно суперapp, смартаппы и сервисы. По сравнению с обычным «цельным» приложением она дает три преимущества: удобную аутентификацию, ускоренную разработку новых функций и моментальные обновления.

Суперapp — это приложение верхнего уровня. К нему подключаются смартаппы — отдельные подпрограммы, реализующие пользовательские функции. Суперapp обеспечивает общие ресурсы для всех смартаппов: это иконка в телефоне пользователя, единая точка входа и аутентификации через пин-код и биометрию, а также базовый набор правил для разработчиков, при соблюдении которых смартапп сможет встроиться в «общий дом». Примерами таких правил могут служить веб-верстка, адаптация к экранам разных размеров и, конечно же, требования информационной безопасности.

Смартапп — это функциональное приложение, которое подключается к суперappу. Над смартаппом работает сравнительно небольшая команда программистов. Она тратит время на создание и тестирование только новых функций, а не суперappa в целом. В «Норникеле» смартаппом считают приложение, которое обеспечивает связь «Суперники» с одной из корпоративных информационных систем: SAP HCM, корпоративным порталом, медицинской системой и другими.

Сервисы — это небольшие дополнения к смартаппам. Например, когда сотрудники уже имеют доступ к расчету зарплаты и отпускных, но хочется добавить функцию мгновенной выдачи справки, создается новый сервис. Они разрабатываются и внедряются в кратчайшие сроки.

\* SAP HCM — ПО для управления персоналом, разработанное немецкой компанией SAP SE.



**ПРЯМАЯ РЕЧЬ**  
**ВАСИЛИЙ КОРНЕЙЧУК,**  
 БИЗНЕС-ПАРТНЕР БЛОКА  
 КАДРОВОЙ, СОЦИАЛЬНОЙ  
 ПОЛИТИКИ И СВЯЗЕЙ  
 С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ  
 КОМПАНИИ «НОРНИКЕЛЬ»

— В 2014 году у нас началась большая IT-программа. На тот момент существовало порядка 100 отдельных систем, каждую из которых обслуживал свой программист. К 2020-му эти очаги лоскутной автоматизации удалось собрать в единую систему со всеми зарплатами, социальными программами и общей аналитикой по всему «Норникелю». Вот только у большинства сотрудников для связи с работодателем по-прежнему оставался лишь личный телефон.

В 2021 году, работая над корпоративным порталом, мы попробовали сделать мобильную версию и столкнулись с непреодолимыми препятствиями со стороны информационной безопасности. Поиск решения привел нас к вендору eXpress. Коллеги разработывали корпоративный мессенджер с особой фишкой: смартфонами, которые потенциально расширяли его функционал до бесконечности. Это резонировало с нашей задачей: дать сотрудникам набор всех сервисов, которые могут понадобиться для работы, включая звонки, мессенджер, видеоконференции. Так «Норникель» и eXpress сформировали общую команду, что в итоге привело к созданию «Суперники».

Важнейшее преимущество суперприложения — незаметные обновления функционала без подтверждения со стороны пользователя. Функции появляются на главном экране приложения, словно новости на веб-сайте. При этом сам суперприложение с формальной точки зрения остается прежним.

**С ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ЛИЦОМ**

Если бы информационные системы предприятий планировались и создавались с нуля раз и навсегда, то суперприложения были бы не нужны. В жизни так не бывает. На предприятиях с богатой историей цифровизация прорастает снизу вверх усилиями множества людей. Технология суперприложения позволяет сохранить и объединить все ценные цифровые ресурсы компании и показать ее на экране смартфона такой, какой она в действительности является: живым организмом с десятками тысяч человеческих лиц.



KIRILL KUDRYAVTSEV / AFP / EAST NEWS, НОРНИКЕЛЬ (3)



BRIDGE

**15-16 МАЯ**  
**МОСКВА**

# THE 2.0 TRENDS

**II МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ  
 О НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЯХ**



**4000+**  
 ЧЕЛОВЕК

**150+**  
 СПИКЕРОВ

**7**  
 СЦЕН

**10**  
 СТРАН

РЕГИСТРАЦИЯ

# ИНДИ ВИДУ АЛЬ НЬИ ПОШИВ

ИТ-ГИГАНТЫ ПРОИЗВЕЛИ ОГРОМНОЕ КОЛИЧЕСТВО ПРОГРАММ НА ВСЕ СЛУЧАИ ЖИЗНИ — И ТЕМ НЕ МЕНЕЕ РЫНОК ЗАКАЗНОГО ПО СТРЕМИТЕЛЬНО РАСТЕТ. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ЗАДАЛ ВОПРОСЫ О КАСТОМНОМ СОФТЕ БИЗНЕСМЕНАМ-ПРАКТИКАМ, УЧАСТНИКАМ КЛУБА ПЕРВЫХ

**\* Клуб Первых** — крупнейшее деловое сообщество для собственников и топ-менеджеров среднего и крупного бизнеса. Сегодня Клуб объединяет более 800 участников, которые являются лидерами рынка в 26 отраслях. Основная цель Клуба — создание пространства доверия, где в открытом диалоге решаются сложные бизнес-задачи, реализуются совместные проекты и открываются новые возможности для роста и развития бизнеса каждого из участников.



## ПРАВО

**АНДРЕЙ ГУСЕВ**, УПРАВЛЯЮЩИЙ ПАРТНЕР КОМПАНИИ *NORDIC STAR LAW OFFICES*, УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

Адвокатское бюро *Nordic Star* предоставляет полный спектр юридических услуг, связанных с предпринимательской деятельностью, клиентам из любых секторов экономики на всей территории России и в большинстве стран бывшего СССР.

Заказное программное обеспечение — это решения, специально разработанные для конкретных клиентов, задач или компаний. В отличие от готовых программ, заказное ПО учитывает конкретные требования и может иметь преимущества, такие как эффективность, масштабируемость, снижение затрат на интеграцию и безопасность.

Выбор между готовым и заказным ПО зависит от конкретных потребностей бизнеса и его стратегических целей. Заказное ПО может пригодиться при использовании узкоспециализированных решений (например, банковской платформы, разработанной для конкретного банка) или решении сложных бизнес-задач (так как готовое программное обеспечение может не удовлетворять уникальным требованиям бизнеса). Без заказного ПО не обойтись, если предъявляются высокие требования

к конфиденциальности данных — к примеру, в деятельности юридических фирм. Что касается юридического аспекта, по договору заказа разработки ПО стороны, как правило, предусматривают передачу исключительного права на заказное ПО от разработчика заказчику. Это означает, что заказчик становится правообладателем и может лицензировать такое ПО другим лицам, а также использовать по своему усмотрению без выплаты дополнительного вознаграждения. Заказное ПО можно поставить на баланс компании как нематериальный актив, что увеличит ее ценность.

Правообладатель вправе также запрещать другим лицам использовать подобное ПО и взыскивать убытки либо компенсацию за каждый случай незаконного использования (нарушения прав правообладателя).



## МЕНЕДЖМЕНТ

**СЕРГЕЙ КЕЧУТКИН**, ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «PROF-IT ГОРОДСКИЕ РЕШЕНИЯ», УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

ООО «PROF-IT Городские решения» — российский разработчик и интегратор цифровых решений и программно-аппаратных комплексов для инфраструктуры современных городов.

Выбор между готовым и заказным ПО должен основываться на глубине бизнес-процессов, в рамках которых нужно сформулировать функциональные и технические требования. Требуется провести тщательный анализ существующих на рынке решений. Есть жизненный цикл создания и поддержки продукта, и последняя составляющая становится зачастую самой дорогой. Продукт без поддержки и развития является «мертвым». Тем, кто предпочитает массовое ПО или SaaS-решения, гарантируется своевременное обслуживание.

Если при анализе рынка будут выявлены серьезные блок-факторы и существующие продукты не готовы меняться под вас (не видят эффект масштабирования), требуется провести прогноз/оценку экономического эффекта от создания и поддержки продукта в каждом конкретном случае. Как правило,

собственник во многом на основании «чуйки» принимает решение после многократных попыток использовать готовые продукты. Также бывает, что кастомное решение после реализации в конкретной компании находит новые ниши и выделяется в отдельный бизнес, используя компанию как площадку для создания MVP.

В заказной разработке и разработке в рамках стартапа (продукт на рынок) очень сильно различаются идеология и подход. В кастомном ПО есть техническое задание от заказчика, прописаны шаги и этапы, а в разработке под продукты на рынок всегда нужно проходить этап исследования и подтверждения гипотез, которые формируются через MVP.



## КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

**МАКСИМ НИКИТИН**, ВЛАДЕЛЕЦ КОМПАНИИ «БТЕ» И *BTE DIGITAL*, УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

Компания «БТЕ» специализируется на поставке и сервисе ИТ- и инженерной инфраструктуры, заказной разработке и внедрении программных продуктов во все сектора экономики.

Современные организации постоянно сталкиваются с киберугрозами. Учитывая ресурсы и специфику бизнеса, компании должны тщательно выбирать программное обеспечение. Между массовым и индивидуально разработанным ПО с точки зрения информационной безопасности есть существенные различия.

Массовое ПО предоставляет базовый набор функций. Заказное ПО создается с учетом конкретных потребностей компании, что позволяет интегрировать меры безопасности в процесс разработки.

Массовое ПО предусматривает регулярные обновления и техподдержку. Индивидуально разработанное ПО может иметь более высокий уровень поддержки, в том числе быстрое реагирование на обнаруженные уязвимости, но для обеспечения этой поддержки необходимы дополнительные средства.

Разработка ПО требует значительных ресурсов в виде времени, денег и экспертизы, но инвестиции направляются точно на решение конкретных нужд безопасности. Массовое ПО в краткосрочной перспективе может быть более экономически эффективным, однако требует затрат на дополнительные меры безопасности и адаптацию к требованиям компании.

Среди компаний, подвергшихся кибератакам, можно назвать *Equifax*, у которой из-за уязвимости в массовом ПО *Apache Struts* произошла утечка личных данных более 143 миллионов клиентов в 2017 году; *Target*, которая потеряла данные более 70 миллионов клиентов в 2013-м через уязвимость в массовом ПО для управления POS-системами; *Google*, которая была атакована в 2010-м через *Internet Explorer*, что привело к утечке конфиденциальной информации.

**Цифровой транспорт**

По Санкт-Петербургу ездят очень умные трамваи — проверяем на себе.

**Цифровой детокс**

Подзарядка души: шесть путешествий по Восточной Сибири.

104

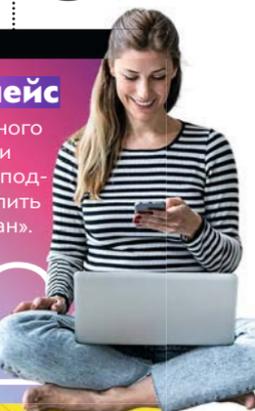
**Цифровое искусство**

Художник-биолог Ипполит Маркелов создает новые формы жизни.

**Маркетплейс**

Впереди еще много интересного. Три лишних повода подписаться или купить «Цифровой океан».

112



ЖИЗНЕННУЮ

ZHAUBASAR / ISTOCK.COM

РУСЛАН ШАМУКОВ, ИЮ АРХИВА ИППОЛИТА МАРКЕЛОВА, NEWSURIA / ISTOCK.COM, МОТВА / ISTOCK.COM



**ФАКТ** В московском метро запустили «поезд кибербезопасности». Состав курсирует по Сокольнической ветке. Пять вагонов оформлены в ярком футуристичном стиле и посвящены различным аспектам цифровой гигиены: от создания надежных паролей до осторожного онлайн-шопинга. Пассажиры, заинтересованные в более глубоком изучении темы, приглашаются на киберфестиваль *Positive Hack Days 2*, который пройдет в конце мая в Лужниках.

# ЛУБКО УВАЖАЕМЫ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ  
АГРЕСОВ

**ПО САНКТ-ПЕТЕРБУРГУ ЕЗДИТ БОЛЬШЕ ДВУХСОТ ТРАМВАЕВ, В КОТОРЫХ ЗА ДОРОГОЙ СЛЕДИТ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ. УЖЕ СЕЙЧАС ИИ ЗАБОТИТСЯ О БЕЗОПАСНОСТИ ЛЮДЕЙ, А В БЛИЖАЙШЕЕ ВРЕМЯ ГОТОВИТСЯ ПОЛНОСТЬЮ ВЗЯТЬ УПРАВЛЕНИЕ НА СЕБЯ**

ФОТО РУСЛАН  
ЦАМУКОВ

# ВАПОНО УВАЖАТЕЛЬНЫ



Депот Трамвайного парка №7 на улице Грибакиных отреставрировали в современном стиле

«лофт». Глядя, как сияющий мокрыми панорамными стеклами трамвай выезжает из автоматической мойки, приятно вспомнить историю этого транспорта: ведь изобрели его здесь, в Санкт-Петербурге. 22 августа 1880 года инженер Федор Аполлонович Пироцкий запустил на электротяге вагон конки\*. Энергия подавалась по рельсам от мини-турбинной электростанции. Первую коммерческую трамвайную линию открыла фирма *Siemens & Halske* под Берлином в 1881 году. Карл фон Сименс встречался с Пироцким, и его наработки были применены в Германии.

Систему активной безопасности и помощи водителю с искусственным интеллектом не только разработали, но и внедрили в России. В программе нашей командировки в Петербург было три пункта: попробовать превзойти скорость, проехать на красный и, самое интересное, попасть под трамвай. Ничего из задуманного осуществить не удалось: интеллектуальная защита сработала штатно. Неудивительно, что система активно эксплуатируется на маршрутах города — заметьте, впервые в мире.

Тем не менее вопрос, который чаще всего задают разработчикам системы из компании *Cognitive Pilot*, звучит так: а что такого?

\* Конка — городской рельсовый транспорт, вагоны которого тянули лошади.

## А ЧТО ТАКОГО?

Рабочее место водителя трамвая «Богатырь-М» Петербургского производителя «ПК транспортные системы» можно смело снимать в «Звездных войнах». Тачскинов здесь больше, чем в китайском премиум-седане, — целых пять. На одном из дисплеев есть три зеленые иконки, которые относятся к системе *Cognitive Pilot*. Первая (на ней изображен спидометр) становится красной, когда водитель превышает скорость. Если человек не внемлет предупреждению, компьютер задействует тормоза и замедляет транспорт до скорости, разрешенной на данном участке маршрута.

Вторая иконка краснеет при попытке проехать на запрещающий сигнал светофора. Точно так же система сначала предупреждает водителя и лишь потом вмешивается в управление.

На третьей картинке изображен человек. Соответствующая часть системы отвечает за автоматическое торможение перед пешеходами, велосипедистами, автомобилями и любыми препятствиями на пути.

Пока все три картинки зеленые, составом целиком и полностью управляет водитель. Это важно еще и потому, что он несет ответственность за любые инциденты на маршруте. Система *Cognitive Pilot* берет на себя управление, лишь когда в игру вступает пресловутый человеческий фактор: усталость, невнимательность или безумно интересный видеоролик в телефоне.

Звучит полезно, но как будто не ново: полностью беспилотные поезда работают в метрополитенах многих городов мира, а системы автоматического торможения уже больше десяти лет ставятся на серийные автомобили. Так что тут такого?



**Геннадий Савицкий, ведущий разработчик Cognitive Pilot:** «В аэропортовых шаттлах или поездах метро искусственного интеллекта ноль. Составы движутся по изолированным путям, их не подрезают машины, не перебегают дорогу бабушки с авоськами. Известно, где точки ускорения, торможения, открытия дверей, все детерминировано до миллиметра. Это не ИИ, а базовая автоматизация. Она бессильна в реальных условиях города, где кроме светофоров светят тысячи фар, окон и рекламных огней, а иногда еще и GPS-сигнал подавляют».

Системы автоматического торможения в обычных машинах спокойно тормозят «в пол». С пассажирским транспортом все намного сложнее: приходится делать выбор, ударить впереди стоящую машину или допустить падение 160 человек в салоне. Наша система умеет рассчитывать тормозное усилие для наиболее плавного торможения, применимого в конкретной аварийной ситуации. И она адаптирована к разным составам, у которых по-разному работают тормоза.

За год эксплуатации статистика зафиксировала 68 случаев падения пассажиров при управлении в ручном режиме — и всего один при работающей системе *Cognitive Pilot*. Получается, безопасность выросла в 68 раз!»

## СДЕЛАНО В РОССИИ

Через монитор разработчика можно заглянуть в электронный мозг системы и увидеть мир глазами ИИ. Кадр с видеокamеры размечен: в рамки разных цветов обведены автомобили и пешеходы — даже припаркованные у обочины и идущие по тротуару. Система одновременно распознает десятки объектов, и теоретического предела их количества не существует. Даже если машина стоит на противоположной стороне шестиполосной трассы, она в любой момент может тронуться с места и поехать наперерез — на этот случай нужно за ней следить, рассчитывать скорость и траекторию движения.

Даже в плотном городском потоке мощности бортового вычислителя хватает, чтобы без потери производительности обчислить изображение с двух видеокamер. Сами камеры хорошо видно сквозь лобовое стекло трамвая. Они разработаны специалистами *Cognitive Pilot* и произведены на фабрике предприятия в Томске. Камеры имеют широкий угол обзора, работают при температурах от -40 до 80 градусов. Благодаря чувствительным матрицам, широкому динамическому диапазону и программной обработке изображения у них отсутствует эффект ослепления.

Обтекатель под лобовым стеклом трамвая скрывает радар. Он позволяет системе реагировать на препятствия, которые не видит машинное зрение. Бетонная плита, мусорный бак — любой крупный объект, с которым не знаком искусственный интеллект, — отражает электромагнитные волны и, следовательно, может быть обнаружен.

Навигационный блок вычисляет местоположение состава сразу по трем источникам. Самый очевидный — высокоточный GPS. Второй — одометрия колеса: по количеству оборотов вычисляется пройденное расстояние, что особенно полезно в условиях подавления

COGNITIVE PILOT

ЗА ГОД  
ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТЬ  
ВЫРОСЛА  
В 68 РАЗ

**НЕЙРОСЕТИ  
ЛЮБОЗНА-  
ТЕЛЬНЫЙ ИИ**

В анализе дорожной обстановки задействовано две нейросети: детектирующая и классифицирующая. Первая дает определение объектам, попавшим в поле зрения камеры. В частности, она узнает автомобили, пешеходов, велосипедистов — и светофоры. Что именно показывает светофор, определяет вторая, классифицирующая нейросеть.

Возможна ситуация, когда первая нейросеть сработала, а вторая — нет: примерами могут служить светофор с необычной дополнительной секцией (например, стрелка вправо, расположенная в центральном ряду) или светофор, нарисованный на рекламе. В этом случае система подает разработчикам сигнал о том, что ее необходимо дообучить. Если грубо перевести сигнал на человеческий язык, получится: «Вижу что-то знакомое, но не понимаю, что именно».

**ТЕЛЕМЕ-  
ТРИЯ  
И ВИДЕО-  
ЗАПИСЬ  
ПОМОГАЮТ  
РАССЛЕДО-  
ВАТЬ ИН-  
ЦИДЕНТЫ**

**Николай Никольский, заместитель генерального директора Cognitive Pilot:** «Все компоненты мы делаем на нашей первой роботозаводе в Томске. Началось это так: в 2015 году, когда мы разрабатывали системы для автономных автомобилей, нам понадобилось получить подробную техническую документацию для покупного радара, чтобы подружить его с видеоканерами. А производитель отказал, сказав, что радар относится к продукции двойного назначения. Нам пришлось начать собственную разработку и производство. Мы привлекли разработчиков из Томского университета систем управления — это одна из ведущих школ в СССР по радиолокации, лидеры мирового рынка. Группа влилась в наш



**Геннадий Савицкий:** «Мы проводим еженедельные совещания с Горэлектротрансом, с производителями трамваев, внутри компании. Иногда водители говорят: „Зачем вы нас ограничиваете? Мы здесь 30 лет без вас спокойно ездили, а теперь плетемся 30 километров в час!“ А дорожники объясняют, что на участке есть провисание проводов и на большой скорости может произойти поломка. Такое даже самый опытный водитель не может предусмотреть. По ограничению скорости за три месяца система может вмешаться до нескольких сотен тысяч раз по всем вагонам. По итогам года мы фиксируем улучшение плавности хода, повышение комфорта пассажиров».

коллектив и разработала ряд инновационных радаров. Сейчас мы умеем проектировать и производить практически любые компоненты для беспилотных систем».

**ТРАМВАЙНЫЙ КОНСИЛИУМ**

Система активной безопасности и помощи водителю полностью автономна. Для ее работы не требуется подключение к Сети, тем не менее это подключение есть. Облачная часть — важный компонент системы *Cognitive Pilot*. Благодаря ему постоянно совершенствуется не только сама система, но и водители и даже городская инфраструктура.

Каждый трамвай служит источником обратной связи, которая непрерывно поступает в контактный центр в Санкт-Петербурге и разработчикам *Cognitive Pilot* в Москву. Раз в пять минут система присылает фотографию с камер: впоследствии эти кадры используются для обучения нейросетей. Любой случай вмешательства в управление может быть проанализирован благодаря телеметрии и видеозаписи.

В трамвайных парках, эксплуатирующих систему, сформированы рабочие группы водителей. Там обсуждаются достоинства и недостатки системы, формулируются предложения для внесения изменений в программу. Предложения по развитию системы может вносить даже сам искусственный интеллект (см. врезку).

Больше двух сотен составов, оборудованных видеоканерами, — готовый инструмент для контроля инфраструктуры. На записях можно обнаружить лужи и подтопления, плохое состояние путей, провисание проводов. Выявлять проблемы может искусственный интеллект — разработчики уже заняты его обучением.

По итогам анализа приблизительно раз в три месяца выходит обновление прошивки — и устанавливается сразу на весь парк «по воздуху».

GPS-сигнала. Третий источник — инерциальная система, то есть акселерометры и гироскопы. Они страхуют одометрию, например, на случай юза, когда заблокированное колесо скользит по рельсам не вращаясь, но трамвай по-прежнему движется.

# КАБИНА ПИЛОТА

**ЕСЛИ БЫ ДЖЕЙМС БОНД, УХОДЯ ОТ ПОГОНИ, ПОПЫТАЛСЯ УГНАТЬ ТРАМВАЙ, ОН БЫ ВЯРД ЛИ ДОГАДАЛСЯ, КАК ПРИВЕСТИ СОСТАВ В ДВИЖЕНИЕ**

## Контроллер водителя

Главный орган управления трамваем располагается под левой рукой водителя. У него 15 ходовых позиций (от себя) и 15 тормозных позиций (к себе).

## Камера бдительности

Направлена на лицо водителя. При обнаружении признаков засыпания сперва подается предупреждающий сигнал, затем применяется плавное торможение до полной остановки.

## Тормоза

У трамвая есть три разных тормоза:

**Электродинамический** — тормозное усилие создает тяговый электродвигатель. Управляется контроллером водителя.

**Механический** — дисковый тормоз. Применяется как стояночный тормоз и включается автоматически при полной остановке вагона или при экстренном торможении.

**Рельсовый тормоз** — аварийный. Тормозные башмаки опускаются на рельсы с усилием в 5 тонн.

## Как поворачивать?

Трамвай — это рельсовый транспорт. Поворачивает он по стрелкам. По умолчанию стрелка всегда прижата влево (говоря более привычным языком, на развилке трамвай едет правее). Переключает ее

электромагнитный механизм. Чтобы перевести стрелку (поехать левее), водитель должен подойти к ней «под током», то есть используя тягу двигателя. Чтобы оставить все как есть (поехать правее), нужно пройти стрелку накатом. В современных трамваях есть

кнопки, которые помогают проехать стрелки увереннее. Так, в трамвае «Витязь» кнопка «стрелка» осуществляет перевод, даже если двигаться накатом, а кнопка «проезд стрелки» на всякий случай отключает отопление салона, чтобы стрелка под большой

нагрузкой не перевелась в ненужном направлении. Также в вагонах устанавливается система, позволяющая переводить стрелку автоматически исходя из маршрута, но для этого нужны специальные стрелки.

## Педали

**Левая** — это педаль безопасности. Пока состав движется, водитель должен удерживать ее нажатой. При потере бдительности (отпускании педали) срабатывает аварийное торможение.

**Правая педаль** (круглая) подает к колесам песок, чтобы увеличить трение. Актуально в холодное время года, листопад, когда рельсы мокрые.

Телеметрия очень важна для нас и как источник положительной обратной связи. Все предотвращенные инциденты фиксируются, а по своей воле о них никто бы не рассказал — ведь это значит расписаться в собственной невнимательности. Вот если система чем-то мешает, сигнал мы получаем мгновенно — и тут же дорабатываем программы и исправляем все недочеты».

## ПЕРСПЕКТИВНЫЙ КАДР

Пока система *Cognitive Pilot* не является автопилотом. Ключевое слово — «пока». Уже сейчас искусственный интеллект насколько хорошо знает маршруты и разбирается в дорожной обстановке, что полностью доверить ему управление кажется хорошей идеей.

Проверить это удастся уже в 2026 году. Горэлектротранс, «ПК транспортные системы» и *Cognitive Pilot* заключили трехстороннее соглашение о выделении маршрутов и запуске пилотного проекта самоуправляемого трамвая. Для этого требуется доработать не столько ИИ, сколько законодательство: в частности, определить, как будет распределяться ответственность за последствия ДТП.

В случае успеха опыт Санкт-Петербурга будет распространен на другие регионы — как это произошло с системой безопасности и помощи водителю. Трамвай с двумя камерами под стеклом скоро можно будет увидеть на улицах крупных городов России.



**Николай Никольский:** «Не стоит думать, что искусственный интеллект отнимает работу у людей. Водителей трамваев не хватает по всей России, молодых людей становится все сложнее привлечь в эту профессию. В Европе проблема выражена еще сильнее. Система *Cognitive Pilot* отчасти уже решает ее, существенно снижая квалификационные требования к кадровому составу. Профессия водителя рельсового транспорта в будущем может исчезнуть. Но в таком случае ей на смену придут новые интересные специальности: диспетчеры и операторы флота».

# СИСТЕМА COGNITIVE PILOT — ЭТО ПРАКТИЧЕСКИ ГОТОВЫЙ АВТОПИЛОТ



# LEMARC YAKHNICH MOTORSPORT WINLINE TEAM

АВТОМОБИЛЬНЫЙ  
ГОНОЧНЫЙ СЕЗОН 2024



# ГОНКИ СТРАНЫ

ЛЁД



КРОСС



КОЛЬЦО



ПАРТНЕРСТВО



РЕКЛАМА

# ВОСТОЧНАЯ СИБИРЬ: С СЕВЕРНОЙ ТЕТТОТТОТТОТ

**СИБИРЬ СУРОВА, СДЕРЖАННА И ХОЛОДНА. ЭТО ПРАВДА. НО НЕ ВСЯ. СИБИРЬ МОЖЕТ БЫТЬ ПРИВЕТЛИВОЙ, КРАСОЧНОЙ, НЕЖНОЙ. УВИДЕТЬ ТАКУЮ НЕБАНАЛЬНУЮ СИБИРЬ МОЖНО ЛЕТОМ. ОСОБЕННО ЕСЛИ ОТЛОЖИТЬ ГАДЖЕТЫ В СТОРОНУ, ЧТОБЫ НАСЛАДИТЬСЯ КАЖДЫМ МИГОМ ОБЩЕНИЯ С ЭТИМ УДИВИТЕЛЬНЫМ КРАЕМ**

ТЕКСТ МАРГРИТА НОВИКОВА

ТУНДРА

## ДРУЖЕКАЯ ВРЕЧА

Именно они дали возможность человеку освоить Север. **Олени** помогали людям перемещаться по тундре и давали молоко, мясо, шерсть, рога. Кстати, о рогах: они есть не только у самцов, но и у самок. Это единственный случай в семействе оленьих. Впрочем, летом самки рога не носят, они сбрасывают их в мае-июне — после рождения оленят.

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ**  
**КАРТА**  
**ЦИФРОВОЙ**  
**РОССИИ**

Путешествия — проверенный способ перезагрузить мозги. А тем, кто умеет совмещать приятное с полезным, поездки дарят новые деловые связи и возможности для бизнеса. Путешествуя с востока на запад, корреспонденты «Цифрового океана» составляют **Карту цифровой России**

Крупнейшая майнинг-ферма в Евразии не случайно находится в Братске. Электричество, главный ресурс для добычи криптовалюты, предприятие поставляет Братская ГЭС в промышленных количествах (до 100 МВт в год). Охлаждать майнеры (специальные устройства для майнинга) помогают сибирские морозы. Компания **BitRiver** построила майнинг-ЦОД неподалеку от Братского алюминиевого завода — его ключевой технологический процесс, электролиз, также очень энергоемок, поэтому в регионе заранее сформирована мощная энергетическая инфраструктура.



**ЯКУТИЯ**

**ЖАРКИЕ**  
**ОБЪЯТИЯ**

Минус 71,2 °С зимой — неофициальный рекорд температуры в селе Оймякон. Потому оно и считается одним из полюсов холода. А вот летом в этих местах **плюс 30 °С** — обычное явление. Местные привыкли к сезонным перепадам температур в 100 °С, а для туристов жара в одном из самых холодных мест планеты — экзотика.



КАСТАМУНЕС / А. КОММУН / GETTY IMAGES, СПИРИДОВ / SLEPTSOV / DREAMSTIME.COM / LEZBON MEDIA, АНДРЕЙ АБРАМОВ / ФЛОРАФИЛО / А. ГАБРИЕЛ / GETTY IMAGES, ТАТЬЯНА МАКОВА / ISTOCK.COM

**ЧИТИНСКИЙ РАЙОН**

**БЕРЕЖЛИВАЯ**  
**ЗАБОТА**

По легенде, этот камень возвращает молодость. Считается, что нефрит улучшает цвет лица и делает кожу упругой. Самоцветы в любом случае делают женщин неотразимыми. **Зеленый нефрит** из Восточной Сибири, главного самоцветного края России, очень любил и часто использовал в своих работах Карл Фаберже.



**ХАКАСИЯ**

## НЕИЗГЛАДИМЕ ВПЕЧАТЛЕНИЕ

Плотина **Саяно-Шушенской ГЭС** в два раза выше пирамиды Хеопса. Со смотровой площадки открывается вид на бурный поток, несущийся вниз с огромной высоты. А недавно ГЭС открыла двери туристам — теперь можно изнутри посмотреть, как она работает.

**ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ**

## ЦАРСКОЕ УГОЩЕНИЕ

Сочная рыба с нежным вкусом и почти без костей — невероятно полезный продукт. Легендарный **омуль** содержит 20 % жира, но калорийность его крайне низка. Это мясо усваивается на 95 % за час-полтора, а для усвоения «животного» мяса требуется часов пять.

ВЛАДИМИР СУМИЛОВ / АСС

**ЛАЙФХАК**

### ПО СИБИРСКИМ МЕРКАМ

Этим технологиям не нужна сотовая связь, чтобы быть полезными в путешествии.

**Рассмотреть северную природу**

не только днем, но и ночью поможет цифровой бинокль. Он может делать фото и видео высокого качества — даже с записью звука.

**С комфортом перенести жару**

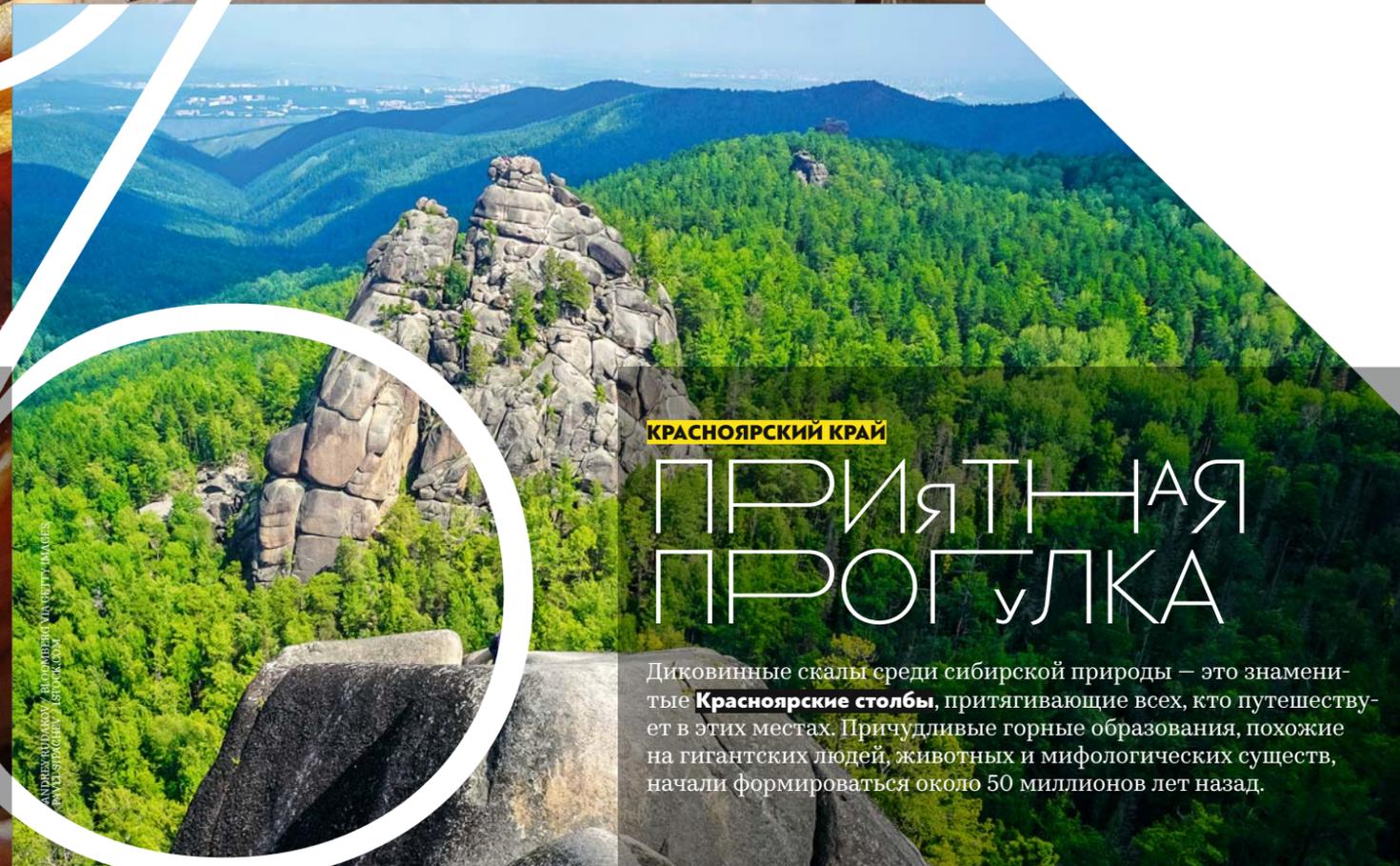
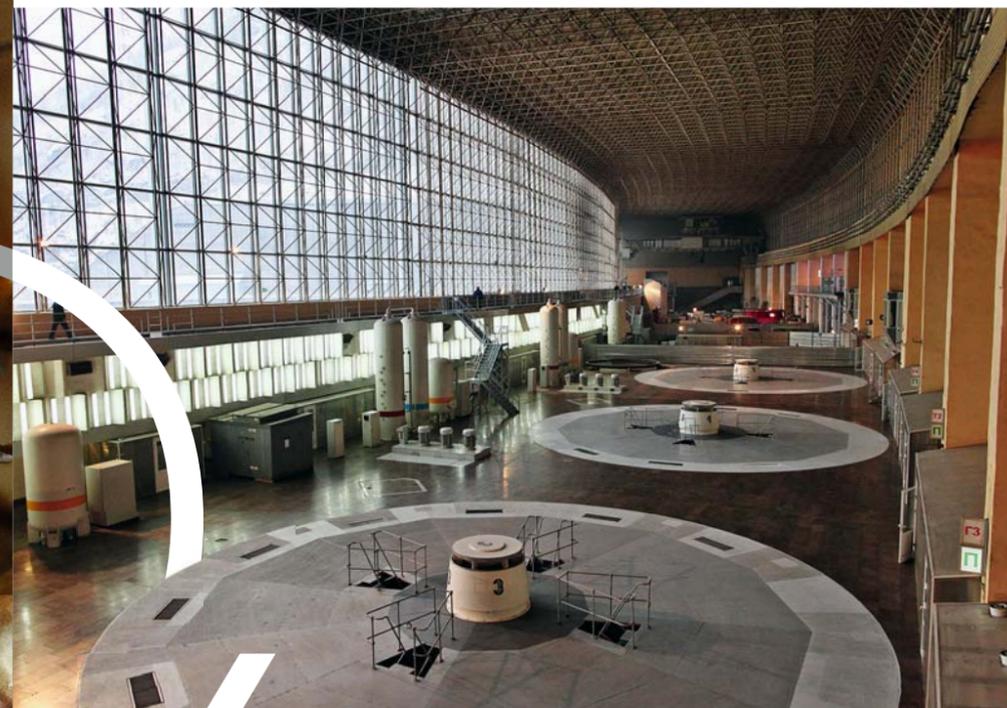
сумеет каждый, у кого есть охлаждающий жилет. Встроенные кулеры обеспечивают постоянный приток воздуха. Жилет может работать непрерывно до 25 часов.

**Всем, кто хочет привезти домой свежего омуля**

пригодится герметичное складное рыболовное ведро. В сложенном состоянии оно помещается в чемодан.

**В прогулку по Красноярским столбам**

даже обычным туристам стоит взять с собой альпинистский пластырь. Он плотно примыкает к коже и не мешает движениям.



**КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ**

## ПРИЯТНАЯ ПРОГУЛКА

Диковинные скалы среди сибирской природы — это знаменитые **Красноярские столбы**, притягивающие всех, кто путешествует в этих местах. Причудливые горные образования, похожие на гигантских людей, животных и мифологических существ, начали формироваться около 50 миллионов лет назад.

Рубрику «Цифровое искусство» редакция готовит вместе с Центром Art & Science Университета ИТМО. Выставки научно-технологического искусства, которые организует Центр, проходят на площадках Санкт-Петербурга, Москвы, а также в онлайн-пространстве. Следить за афишей можно в telegram-канале «Центр Art & Science ИТМО | Искусство и наука» @art\_sci

# ДОСЛОВАРЬ РЕЧНИКА МИРА

ТЕКСТ  
МАРГАРИТА  
НОВИКОВА

ИЗ АРХИВА ИППОЛИТА МАРКЕЛОВА

СОЗДАВАТЬ НОВЫЕ ФОРМЫ ЖИЗНИ, УПРАВЛЯТЬ ЖИВОТНЫМИ И ДАЖЕ ЛЮДЬМИ, ДАРОВАТЬ БЕССМЕРТИЕ... МОЖЕТ ЛИ ЭТО СДЕЛАТЬ НАУКА? А ИСКУССТВО? УЧЕНОМУ И ХУДОЖНИКУ ИППОЛИТУ МАРКЕЛОВУ УДАЛОСЬ ОБЪЕДИНИТЬ ЭТИ ПОДХОДЫ — И ДОСТИЧЬ НЕВОЗМОЖНОГО. ОН РАССКАЗАЛ «ЦИФРОВОМУ ОКЕАНУ» ИСТОРИИ...

### ИППОЛИТ МАРКЕЛОВ

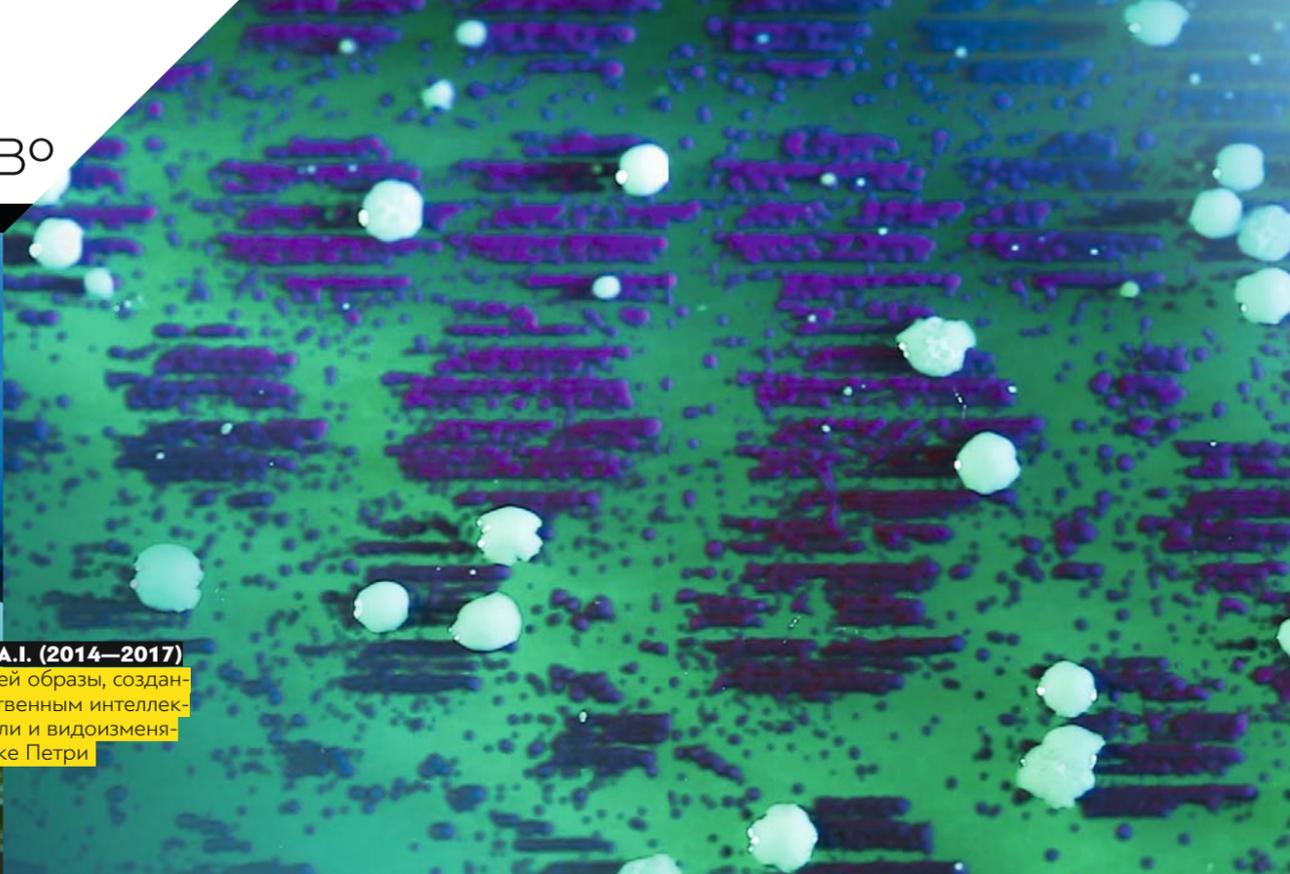
Руководитель лаборатории BioArt университета ИТМО, кандидат биологических наук, художник. Участник выставок, фестивалей и художественных лабораторий: Ars Electronica (Австрия), SymbioticA (Австралия), GOSH (Китай), Post-Human Studies Lab, SkBioLab. Уральская индустриальная биеннале, «Политех 360», Московский музей современного искусства, Музей современного искусства «Гараж»



ПЯТЬ ИСТОРИЙ ИППОЛИТА МАРКЕЛОВА



**METABOL.A.I. (2014–2017)**  
За семь дней образы, созданные искусственным интеллектом, оживали и видоизменялись в чашке Петри



## ОБ УПРАВЛЕНИИ ТАРАКАНАМИ И БАЛЕРИНОЙ

Первые мои работы были связаны с нейротехнологиями. В 2012 году мы — молекулярный биолог, художник, IT-специалист — создали **арт-группу 18 Apples**.

Наш первый проект назывался *Mindcontrolled cyborgroach*: мы силой мысли управляли поведением тараканов *Blaberus giganteus*. С помощью нейроинтерфейса мы подменяли сигнал, благодаря которому эти насекомые осознают, что впереди препятствие. Интересно было следить за реакцией самого биологического объекта: он выступал здесь как «Другой», есть такое философское понятие. Этот «Другой» может вмешиваться и менять ход событий. Спустя какое-то время тараканы начинали понимать на своем базовом уровне, что органы чувств их подводят, и пытались корректировать свое поведение. Так мы перешли от философии управления к взаимодействию.

При работе с насекомыми нельзя отделаться от кафкианской темы. Но, когда проходят страх и отвращение, начинаешь восхищаться архитектурой их тела, их невероятной красотой. Это такая темная эстетика, как у Ханса Гигера в его «Чужих».

На тараканах мы не остановились. Тема присутствия «Другого» была развита в нашем следующем проекте — *Mindcontrolled Mioperformance*. Это танец балерины, основанный на идеокинезисе. Так называется направление в современном танце, которое предполагает осознанность каждого движения. Балерину готовила специалист по идеокинезису — замечательный хореограф Наталья Крутилина. В танец был вовлечен «Другой» — моя коллега Люси. Через нейроинтерфейс она подавала четыре ментальные команды, которые соотносились с определенной танцевальной фразой. Перед нами не стояла задача контроля над человеком — важна разница между контролем и дирижированием. Главное — создать цельное аудиовизуальное произведение. На теле балерины размещались электроды, которые могут вызывать миостимуляцию — сокращение мышц. В рамках этого проекта мы протестировали технологии, которые потом с моими коллегами с кафедры биофизики МГУ использовали при разработке прибора, способного помогать парализованным людям.

**MINDCONTROLLED MIOPERFORMANCE (2015)**  
Идеокинезис в переводе с греческого означает «движение с помощью мысли»: «идео» — мысль и «кинезис» — движение



Девиз **арт-группы 18 Apples** — *Data Infinity Gnosis*. *Data*, то есть единица в бинарной системе 1.0, — наличие и отсутствие информации. *Infinity* — бесконечность, ее обозначает восьмерка. А *Gnosis* — яблоко, символ познания.

**Google DeepDream** — алгоритм, созданный инженером Google Александром Мордвицевым. Нейросеть используется для анализа и классификации громадного массива графических файлов, найденных поисковиком в интернете.

## О СОЗДАНИИ ЖИЗНИ ЗА СЕМЬ ДНЕЙ

Мы в арт-группе 18 Apples как люди, обремененные биологическим образованием, всегда задавались вопросом, что такое жизнь. Проект *Metabol.A.I.* — сценарий недалекого будущего, где искусственный интеллект создает новые формы жизни и контролирует их развитие.

Все началось в 2014 году, когда появилась программа **Google DeepDream**. Интернет тогда наводнился мордочками психоделического вида — артефактами обучения этой нейросети. А наша нейросеть должна была создать жизнь. Если говорить упрощенно, форма, которую может принимать жизнь, — это клетка. Мы выкачали из открытых источников все возможные на тот момент графические материалы, связанные с биологическим разнообразием клеток. В этой огромной выборке алгоритм компьютерного зрения стал искать общие черты, которыми характеризуются с графической и художественной стороны все формы жизни. А потом мы попросили нейросеть немножко пофантазировать и придумать паттерны, которые, по его мнению, отвечают на запрос, что такое жизнь.

Эти абстрактные паттерны с помощью разработанного нами биопринтера и генномодифицированных флуоресцентных бактерий мы помещали в чашку Петри и давали этой жизни семь дней, чтобы она разрослась и видоизменила формы, созданные ИИ.

Непосредственно мы как художники участия не принимали. Безусловно, мы составили выборку, стали как бы руками нейросети. Но концепция в целом направлена на исключение из этого процесса человека и на исследование креативных инициатив ИИ, творческих потенциалов самой жизни.

## О КОМПЬЮТЕРЕ ИЗ БОРЩЕВИКА

В открытом поле на летней школе в Выксе начался еще один проект. Вместе с коллегами из *Post-Human Studies Lab* нам удалось собрать большую когорту художников — порядка 30 человек. Для нас важно было дать им возможность творчески переосмыслить понятие труда. Ведь, например, движение муравьев, которые тащат травинки и еду, — тоже труд. И наполнение сосудов дождевой водой тоже может быть так интерпретировано. Инсталляции художников были в прямом смысле слова полевыми методами.

Затем эта история была переработана в многослойный проект. У нас есть открытая платформа, где любой исследователь может показывать результаты своего труда. Там мы по принципам «советского интернета» создали сложную систему. В 1960–1970-х годах была популярна тема ОГАС — автоматизированной системы государственного управления. Это что-то вроде IC для руководителя страны: в любой момент он может посмотреть, что произвел каждый советский работник.

Центральный элемент системы оценивал экономическую значимость труда каждого ее звена — работу муравья, или работу капли, или работу художника, или работу звуковой волны. Этим главным элементом был биокомпьютер, созданный на базе живого листа борщевика. Также прямая отсылка к СССР — к неудачным экспериментам в области сельского хозяйства, вышедшим из-под контроля.

Сам биокомпьютер — результат исследования, которое мы проводили совместно с учеными из Университета Бристоля, развивая идею **Plant Leaf Computing**. Мы создали прототип, который на практике демонстрирует возможность реализации этой идеи.

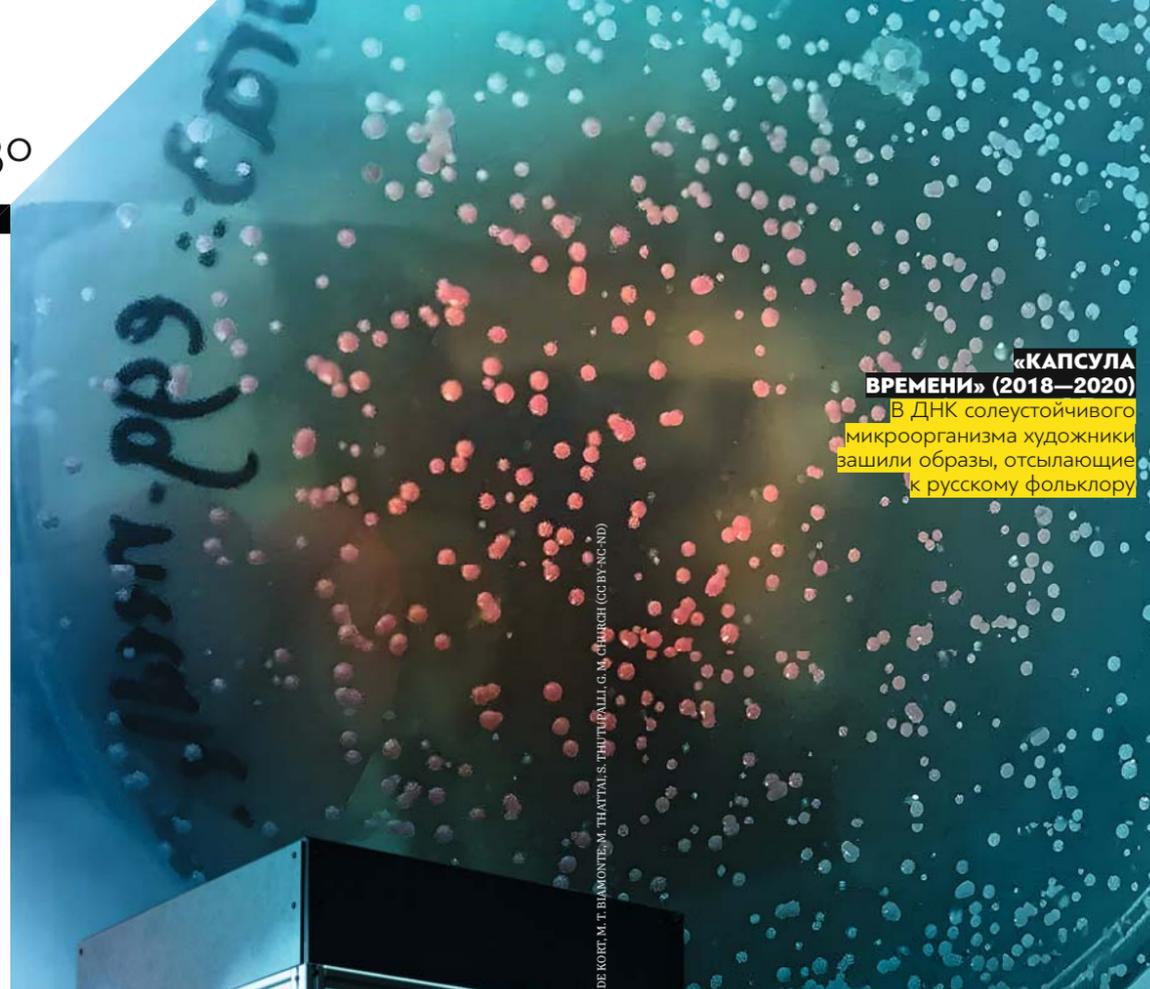
### Идею **Plant Leaf Computing**

то есть вычислительные операции на базе листов растений, выдвинул профессор Эндрю Адамацки в 2016 году. Систему жилкования листа он рассматривал как разветвленную транспортную структуру, переносящую информацию.



**FERAL AUTOMATED SYSTEM: ULTB-1 (2016–2022)**

Биокомпьютер определял экономическую ценность работы муравья, капли или художника



### «КАПСУЛА ВРЕМЕНИ» (2018–2020)

В ДНК солеустойчивого микроорганизма художники зашили образы, отсылающие к русскому фольклору



### GOLDEN SILK (2018)

Золотой шелк получен из нити генномодифицированного шелкопряда

## О ЗОЛОТОМ ШЕЛКЕ и КОЩЕЕ

Когда я возглавил проект *SkBiolab* (это лаборатория открытого доступа для биотех-стартапов в технопарке «Сколково»), мы начали с производства «золотого шелка». Совместно с Политехническим музеем и куратором Ольгой Вад мы организовали воркшоп — и пригласили пионера биоарта **Джо Дэвиса**.

У Дэвиса есть проект, который использует методы генной инженерии для формирования биоматериалов с заданными свойствами. Таким биоматериалом стала нить шелкопряда — она состоит из полимера фибрина. Дэвис совместно с японскими коллегами ввел в геном тутового шелкопряда ген стеклянной губки, которая строит кремниевый скелет благодаря белку силикатеину. Шелкопряд делал нити, в состав которых помимо фибрина входил силикатеин.

Если поместить такой шелк в раствор хлорида золота, то на участках нити, где есть вкрапления силикатеина, появляются нанокристаллы золота — очень красивые правильные шестигранники.

С Джо Дэвисом при поддержке Ольги Вад мы делали еще один большой проект для Уральской биеннале современного искусства, посвященный бессмертию. Мы искали идеальную капсулу времени, которая могла бы сохранить историю человечества. И, кажется, обнаружили подходящий носитель — ДНК. Один килограмм ДНК может вместить в зашифрованном виде всю информацию, которая была накоплена человечеством. Но как сохранить ДНК?

Мы нашли ответ. В отложениях каменной соли живет чрезвычайно выносливое существо — микроорганизм *Halobacterium salinarum*. Мы с коллегами впервые успешно записали в его ДНК закодированную информацию, содержащую трех- и четырехмерные фигуры. Иглу. Яйцо. И утку. Образы отсылают к примеру бессмертия в русском фольклоре — Кощею. Это послание теоретически способно пережить человечество. Такой биоархив, инкапсулированный в кристалле соли, потенциально может сохраняться сотни миллионов лет.

### Джо Дэвис

— американский ученый-биолог, научный сотрудник факультета биологии Массачусетского технологического института и Гарвардской медицинской школы, основатель биоарта. Проекты: «Микровенус» — записал в геном кишечной палочки руны; «Вагинальная поэтика» — отправил в созвездие Тау Кита радиосигнал с записью сокращений вагинальных мышц танцующих балерин, чтобы рассказать о репродуктивной системе человека; «Млечный Путь» — поместил карту Млечного Пути в ухо трансгенной мыши и др.

**PLANT VISION (2020—2024)**

Математическая модель воспроизводит свойства растения, схожие с механизмом простейшего зрения



**О «ЗРЕНИИ» РАСТЕНИЙ**

Сейчас в университете ИТМО, в лаборатории *BioArt*, которую я возглавляю, мы с бывшими моими выпускниками, уже ставшими коллегами, изучаем разнообразные феномены. Один из них — наличие у эпидермальных клеток растений свойств, схожих с механизмом простейшего зрения, *Plant Vision*.

Это дипломный проект Марии Мощенской, Вероники Призовой и Сиража Фархана, перешедший в свободное исследование. Конечно, глаз у растений нет. Но есть данные, которые свидетельствуют о том, что не все так просто. В середине 2010-х чилийские ботаники обнаружили, что древесная лиана *Voquila trifoliolata* меняет форму своих листьев в зависимости от формы

листьев растения-хозяина. Известный физиолог растений Стефано Манкузо предположил, что это феномен оптического порядка: растения каким-то образом могут интерпретировать визуальную информацию. В Боннском университете был проведен эксперимент, где лиана демонстрировала такое же поведение на искусственном растении.

Сейчас проводится много разнообразных исследований, связанных с изучением оптических систем **эпидермиса растений**. Нам удалось создать математическую модель, описывающую оптические свойства листа лианы. С помощью этой модели мы, зная параметры клеток, можем понять, как выглядит такое проецированное изображение, и воспроизводить его.

А еще эта модель дает возможность, например, посетителю галереи посмотреть на самого себя через растительную оптику! Летом в музее *PERMM* на выставке, которую курирует Дмитрий Булатов, можно будет увидеть свой образ через растительные линзы.

**Эпидермис растений** — покровная ткань листьев и стеблей. Состоит из клеток, наполненных водой, — своеобразных микролинз, имеющих определенное фокусное расстояние. Оптические свойства эпидермиса растений первым описал Фрэнсис Дарвин — сын Чарльза Дарвина. В начале XX века он использовал кластер микролинз на листьях для получения фотографического изображения.

**МЫ ЗНАЕМ ИСТОРИЮ ТЕЛЕФОНА В ДЕТАЛЯХ**

**+7 (495) 800-0-800**

Москва, Садовая-Кудринская улица дом 19, строение 2



telhistory.ru

МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА



ДМИТРИЙ ТРИГОРЬЕВ / ИТМО NEWS

## ПЕРСПЕКТИВА

ПОКА МЫ ГОТОВИЛИ ЭТОТ НОМЕР К ПЕЧАТИ, В МИРЕ ПРОИЗОШЛИ СОБЫТИЯ, КОТОРЫЕ ЗАИНТЕРЕСОВАЛИ И ДАЖЕ ВЗВОЛНОВАЛИ НАС. О НИХ МЫ НАПИШЕМ В СЛЕДУЮЩИХ ВЫПУСКАХ «ЦИФРОВОГО ОКЕАНА».

## ЦИФРОВЫЕ БЛИЗНЕЦЫ

человека помогают проводить клинические исследования, обходя этическую проблему «опытов на людях». Теперь нас ждет прорыв в медицине?

## РОБОТ-ГУМАНОИД

от Unitree Robotics бьет рекорды скорости и делает сальто без гидравлических механизмов, на «чистой электрике». Мы с ним уже познакомились!

## ЦИФРОВЫЕ ФИНАНСОВЫЕ АКТИВЫ

становятся популярны. Это не криптовалюта, не акции и не безналичные деньги. А что тогда?

## ПОНРАВИЛСЯ ЖУРНАЛ?

ПОКУПАЙТЕ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» В ОНЛАЙН-МАГАЗИНАХ!

Привезем любой выпуск домой, в офис или в пункт выдачи на следующий день

Ozon, Wildberries, «Яндекс.Маркет» — выбирайте любой маркетплейс!

СЛЕДИТЕ ЗА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ЖИЗНИ НА САЙТЕ DIGITALOCEAN.RU И В СОЦСЕТЯХ



КУПИТЬ? ЧИТАТЬ? ПОДПИСАТЬСЯ? ЕДИНЫЙ QR-КОД ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ



ХОТИТЕ ПОЛУЧАТЬ ЖУРНАЛ РАНЬШЕ ВСЕХ? ПОДПИШИТЕСЬ НА «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН»!

ПОДПИСКА ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ ПО КАТАЛОГУ «ПОЧТЫ РОССИИ»

Подписной индекс

ПП731

ПОДПИСКА ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ ПО КАТАЛОГУ «УРАЛ-ПРЕСС»

Подписной индекс

013906

©-STOCKSTUDIO / ISTOCK.COM / GETTY IMAGES (X2)



# ОТКРЫВАЕМ РОССИЮ!

## Байкал

Незабываемые приключения в компании единомышленников



Клуб бизнес-путешественников X-Team  
[x-team.ru](http://x-team.ru)

Фото Алексей Стрелюк

# MASTERTEL

HIGH-QUALITY IT INFRASTRUCTURE



MASTERTEL.RU

#ДОСТУПИНТЕРНЕТ  
#ТЕМНАЯОПТИКА  
#ТЕЛЕФОНИЯ  
#ЗАЩИЩЕННАЯСЕТЬCLOUDBOND  
#УСЛУГИДАТАЦЕНТРОВ  
#ОБЛАЧНЫЕУСЛУГИ

# ШАГНИ В БУДУЩЕЕ