

28 38 48 86

BIG DATA СПЕЦСЛУЖБЫ ОПТОВОЛОКНО МАРКЕТПЛЕЙСЫ

32

РОБОТ-АССИСТИРОВАННАЯ ХИРУРГИЯ

# ЦИФРОВЫЙ ОКЕАНОГРАФ

№ 3 ДЕКАБРЬ 2020

**2020-е**

Виртуальная реальность, цифровые двойники, умный город



**2010-е**

Видеозвонки, инстаграм, голосовые помощники, прослушка

**КТО ПРОДВИГАЕТ НОВЫЙ СТАНДАРТ В РОССИИ И ОПАСЕН ЛИ ОН ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ**

**2000-е**

Раскладушки и слайдеры, «Змейка», проклятый T9



**1980-е**

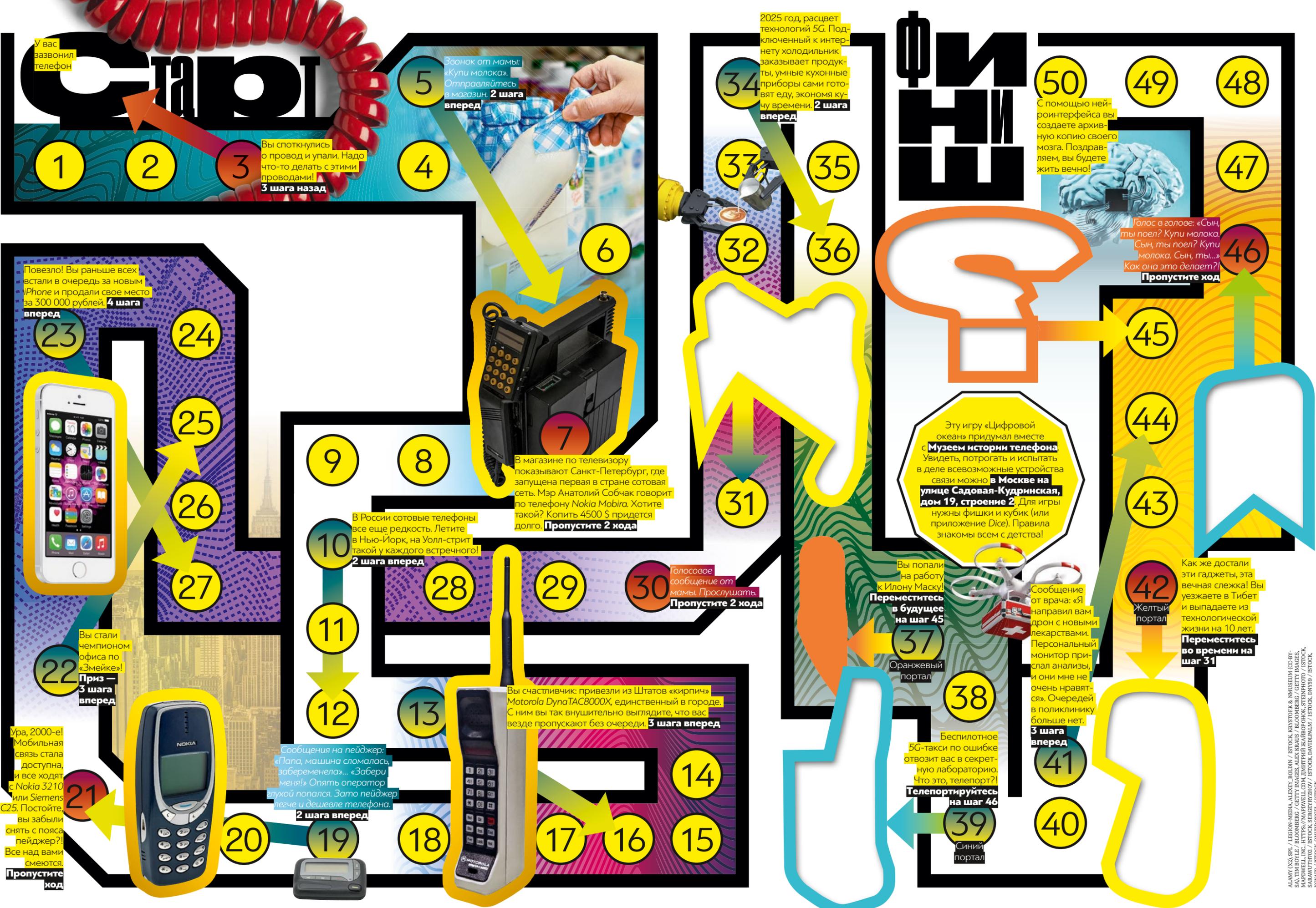
Автомобильные «рации» весом в пять килограмм



**1990-е**

Первые российские сети, доллар за минуту разговора





У вас  
звонил  
телефон

# САРЫ

1 2 3

Вы споткнулись  
о провод и упали. Надо  
что-то делать с этими  
проводами!  
**3 шага назад**

5

Звонок от мамы:  
«Купи молока».  
Отправляйтесь  
в магазин. **2 шага  
вперед**

4 6

Повезло! Вы раньше всех  
встали в очередь за новым  
iPhone и продали свое место  
за 300 000 рублей. **4 шага  
вперед**

23 24



25

26

27

22

Вы стали  
чемпионом  
офиса по  
«Змейке»!  
**Приз —  
3 шага  
вперед**

Ура, 2000-е!  
Мобильная  
связь стала  
доступна,  
и все ходят  
с Nokia 3210  
или Siemens  
C25. Пойдите,  
вы забыли  
снять с пояса  
пейджер?!  
Все над вами  
смеются.  
**Пропустите  
код**

21



20

Сообщения на пейджер:  
«Папа, машина сломалась,  
забеременела... «Забери  
меня!» Оператор  
слухой попался. Зато пейджер  
легче и дешевле телефона.  
**2 шага вперед**

19



18



13

Вы счастливчик: привезли из Штатов «кирпич»  
Motorola DynaTAC8000X, единственный в городе.  
С ним вы так внушительно выглядите, что вас  
езде пропускают без очереди. **3 шага вперед**

17

16

14

15

9

8

10

В России сотовые телефоны  
все еще редкость. Летите  
в Нью-Йорк, на Уолл-стрит  
такой у каждого встречного!  
**2 шага вперед**

11

12

28

29

30

Голосовое  
сообщение от  
мамы. **Прослушать.**  
**Пропустите 2 хода**



В магазине по телевизору  
показывают Санкт-Петербург, где  
запущена первая в стране сотовая  
сеть. Мэр Анатолий Собчак говорит  
по телефону Nokia Mobira. Хотите  
такой? Копить 4500 \$ придется  
долго. **Пропустите 2 хода**

29

31

32

33

34

2025 год, расцвет  
технологий 5G. Под-  
ключенный к интер-  
нету холодильник  
заказывает продук-  
ты, умные кухонные  
приборы сами гото-  
вят еду, экономя ку-  
чу времени. **2 шага  
вперед**

35

36

37

Вы попали  
на работу  
к Илону Маску!  
**Переместитесь  
на шаг 45**

38

39

Беспилотное  
5G-такси по ошибке  
отвозит вас в секрет-  
ную лабораторию.  
Что это, телепорт?!  
**Телепортируйтесь  
на шаг 46**

40

37

Оранжевый  
портал

41

40

Синий  
портал

Эту игру «Цифровой  
океан» придумал вместе  
с **Музеем истории телефона**.  
Увидеть, потрогать и испытать  
в деле всевозможные устройства  
связи можно **в Москве на  
улице Садовая-Кудринская,  
дом 19, строение 2**. Для игры  
нужны фишки и кубик (или  
приложение Dice). Правила  
знакомы всем с детства!



50

С помощью ней-  
роинтерфейса вы  
создаете архив-  
ную копию своего  
мозга. Поздрав-  
ляем, вы будете  
жить вечно!

49

Голос в голове: «Сын,  
ты поел? Купи молока.  
Сын, ты поел? Купи  
молока. Сын, ты...»  
Как она это делает?!  
**Пропустите ход**

45

44

43

42

Желтый  
портал

41

40

Как же достали  
эти гаджеты, эта  
вечная слежка! Вы  
уезжаете в Тибет  
и выпадаете из  
технологической  
жизни на 10 лет.  
**Переместитесь  
во времени на  
шаг 31**

45

44

43

42

41

40

ALAMY (X2), SPL / LEGION-MEDIA, ALEXEY BOLDIN / ISTOCK, KRYSIOK & NNUSEUM (CC-BY-  
SA), TIM BOYLE / BLOOMBERG / GETTY IMAGES, ALEX KRAUS / BLOOMBERG / GETTY IMAGES,  
MAPWELL, INC. / HTTPS://MAPWELL.COM/ДМИТРИЙ ЖАВРОФОК, STEINPHOTO / ISTOCK,  
SARAWUTHI02 / ISTOCK, SERGEY RYZHOV / ISTOCK, DAVIDPALM / ISTOCK, DNY59 / ISTOCK,  
KOVA79 / ISTOCK, ONDRONJEL / ISTOCK



# Платформа цифрового развития

**3data** — сеть премиальных дата-центров, первой в России реализовала концепцию «ЦОД в шаговой доступности». Дата-центры **3data** соответствуют высоким требованиям к надежности и безопасности на уровне **Tier 3**, а также имеют удобное расположение в различных районах города вблизи станций метро и автомагистралей. Большое количество площадок позволяет реализовать различные распределенные и катастрофоустойчивые решения, добиться высокой гибкости и отказоустойчивости, обеспечить максимальную сетевую доступность. Компания предоставляет облачные вычислительные ресурсы и сервисы хранения данных на различных платформах: **OpenStack, VMware, IBM** и др.



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

РЕКЛАМА

+7 (495) 800-1-800 | +7 (800) 505-1-800 |    dc3data | 3data.ru  
#3data | #3Дата | #ПлатформаЦифровогоРазвития

# 2 ПРЕДСЛОВИЕ

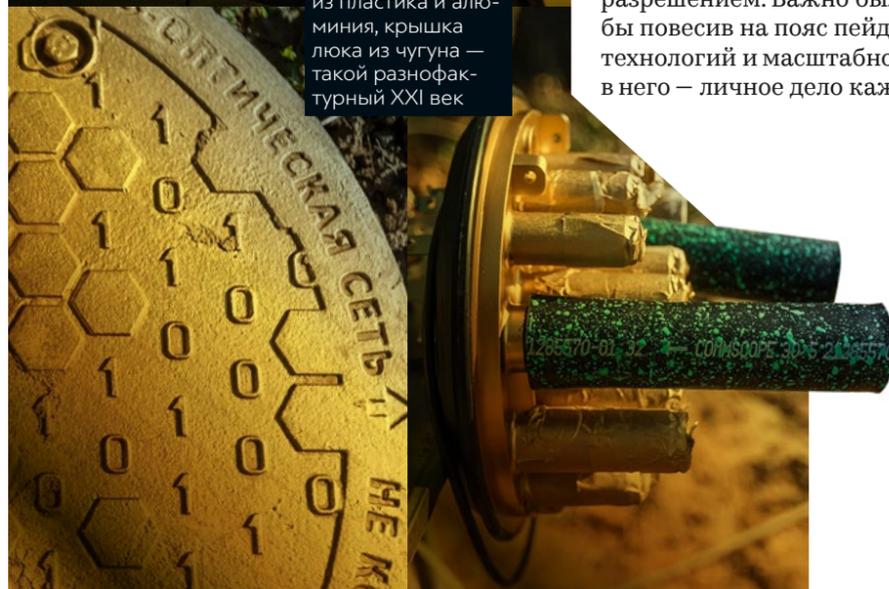


Мы часто говорим про что-то: «Это прошлый век». Но, если задуматься, в XXI веке мы живем всего 20 лет. Много ли изменилось за это время? Компьютеры появились задолго до 2000 года. Мобильные телефоны тоже были, у всех. Машины с круиз-контролем, спецэффекты в кино, видеоигры – все это придумали в прошлом столетии. Помните, в торговых центрах даже предлагали пострелять в шлеме виртуальной реальности? Нужно было зайти на подиум, огороженный трубчатым заборчиком, и крутиться у всех на виду.

Было бы наивно думать, что 1 января 2001 года упал некий шлагбаум, который разделил жизнь на прошлое и будущее. Такой шлагбаум в каждой отрасли свой, и работа над ними ведется до сих пор. Мы с «Цифровым океаном» посмотрели, как прочерчивают вековые границы в сфере магистральной связи, и даже сами вкопали «пограничный столб». В Подмоскovie прокладывали оптоволоконный кабель (репортаж об этом вы найдете на с. 48) – в капитальном подземном канале, защищенном от всех стихий, со смотровыми колодцами для оперативного доступа, с возможностью бесконечного наращивания мощностей. По чистой случайности в пяти метрах от нового кабеля мы нашли еще один похожий, наверняка действующий. Он просто лежал на земле, кое-где прикрытый кустами, никак не защищенный ни от падающих деревьев, ни от воды, ни от вандалов.

Вот это и есть граница. XX век – время компьютерных романтиков, период великих технологических открытий. Важно было скорее кинуть кабель и подключиться. Важно было нырнуть в мир VR, пусть и ломая глаза низким разрешением. Важно было приблизить будущее, хотя бы повесив на пояс пейджер. XXI столетие – век зрелых технологий и масштабного развития. Осознанно шагнуть в него – личное дело каждого.

Кабель из кварцевого стекла, муфта из пластика и алюминия, крышка люка из чугуна – такой разнофактурный XXI век



**Виталий Езопов,**  
руководитель проекта «Цифровой океан», генеральный директор компании «Мастертел»

ДМИТРИЙ ЖИВОВОРОНОК (СЗ)



## ГОРОД ЖИВЕТ

### Быстрый доступ:

- All DC – все Дата-центры региона
- All cloud – все значимые
- Облачные провайдеры
- Exchanges – Точки обмена трафиком операторов связи
- Все основные Российские и Международные операторы связи
- MMTX - Международные Магистральные Телеком ХАБы
- Телерадиовещательные компании и башни / вышки / телепорты
- ОДН – Опоры Двойного Назначения
- Технопарки
- Логистические парки

### Услуги на территории Москвы и МО:

- FOC – Fiber Optic Connectivity (аренда «темных» волокон)
- Цифровые каналы связи до 100Г/бит и выше
- Построение сетей связи 2G/3G/4F-LTE/5G
- Построение сетей связи IP/MPLS, SD-WAN
- Международные стандарты SLA – Service Layer
- Эффективные основные и резервные сетевые решения
- Более 3 000 коммерческих зданий

+7 (495) 800 08 80

maraphon.ru



**Maraphon**  
Telecommunications Company

# 1 ПУЛЬС

## 12

### Масштаб

Красивые инновации крупным планом: нейроинтерфейсы, роботы, спутниковые группировки

софии, сделанные искусственным интеллектом

## 28

### Большие данные

Как цифры помогают узнавать зверей на фотографиях и писать живые тексты

## 20

### Глобальный контекст

Главные события цифрового мира: изобретения, премьеры, конференции

## 24

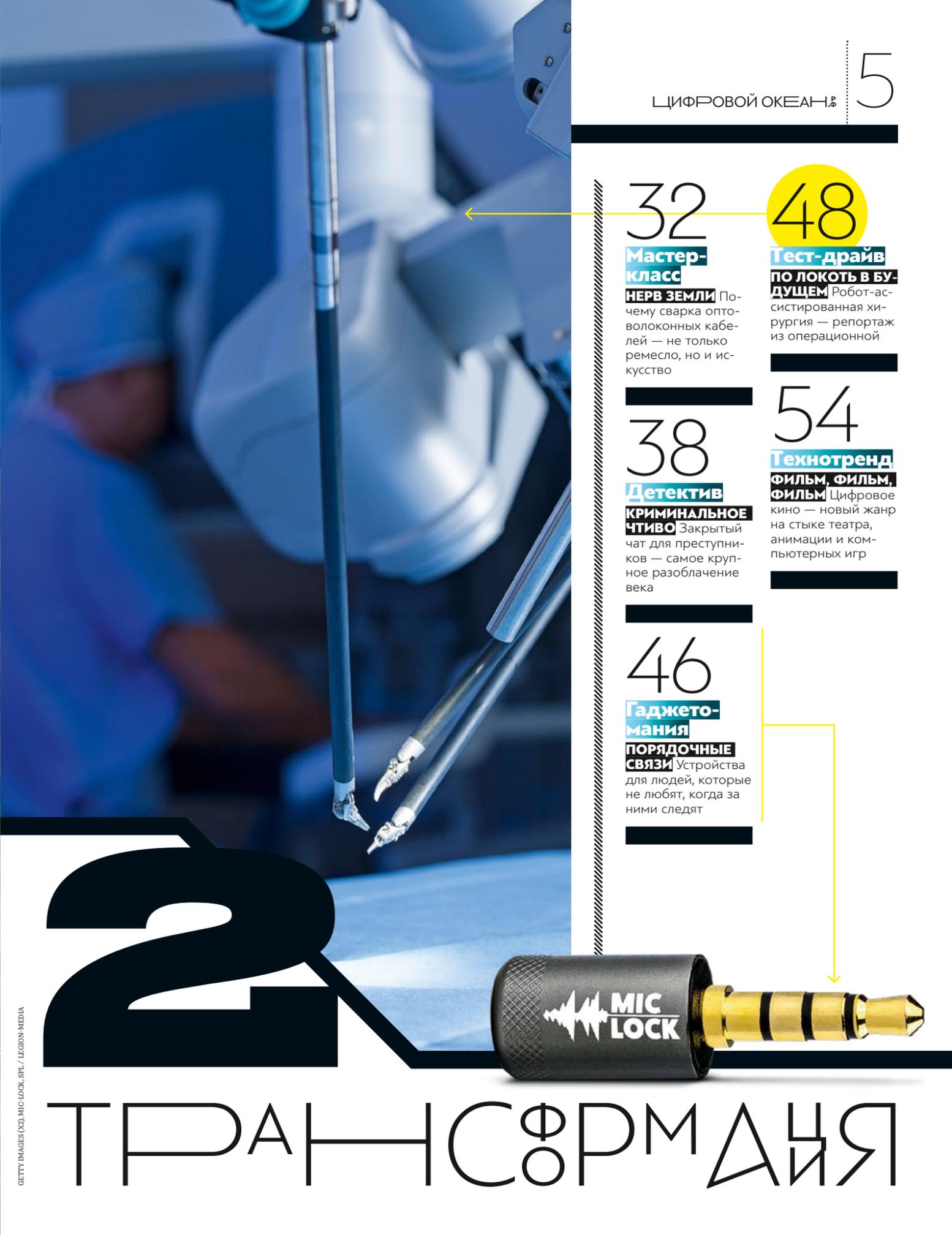
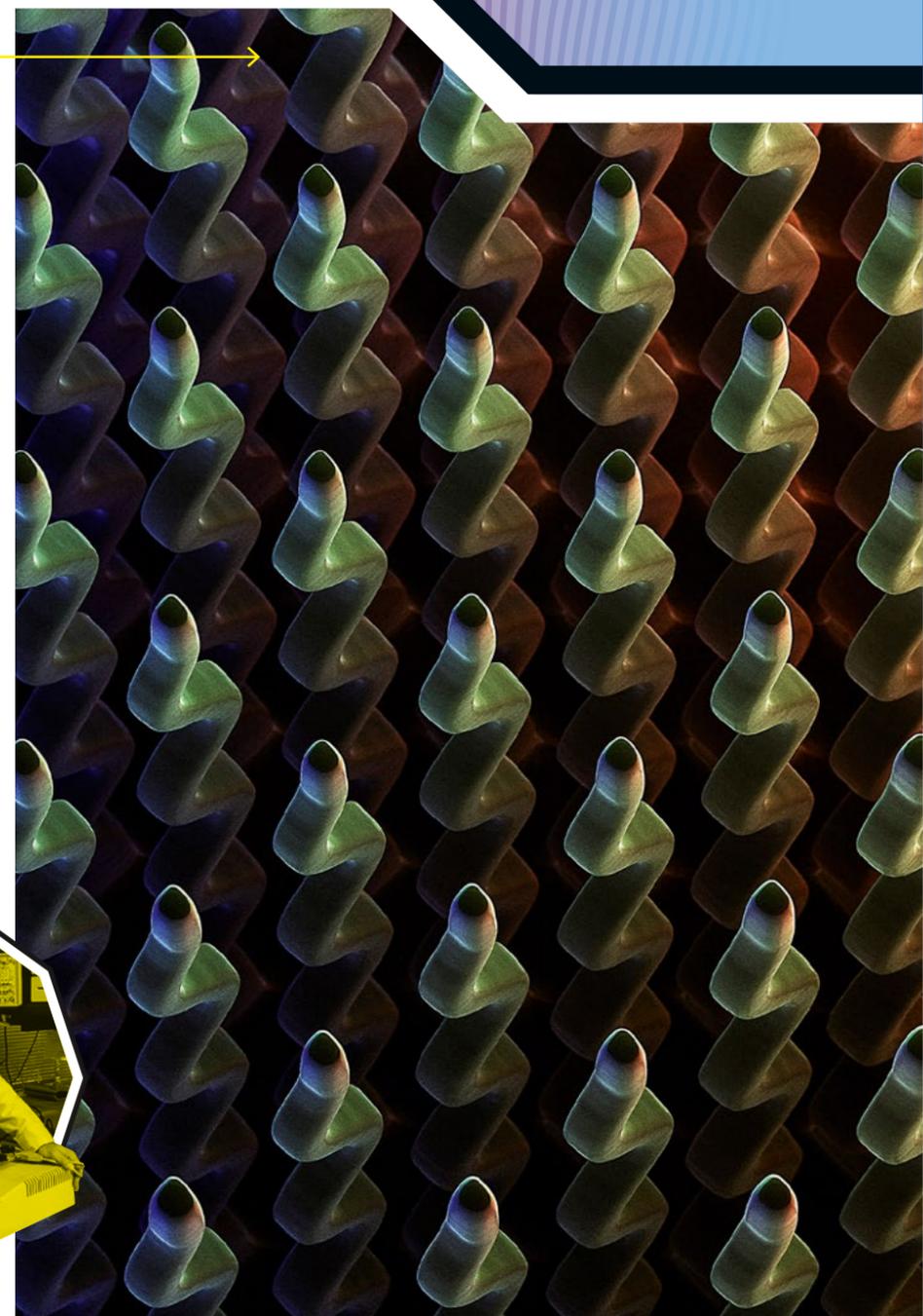
### История

Как бурлила компьютерная жизнь семьдесят лет назад

## 26

### Нейросети

Открытия в области астрономии, кардиологии и фило-



GETTY IMAGES (2), MIC-LOCK, SPL / LEGION-MEDIA

## 32

### Мастер-класс

**НЕРВ ЗЕМЛИ** Почему сварка оптоволоконных кабелей — не только ремесло, но и искусство

## 38

### Детектив

**КРИМИНАЛЬНОЕ ЧТИВО** Закрытый чат для преступников — самое крупное разоблачение века

## 46

### Гаджето-мания

**ПОРЯДОЧНЫЕ СВЯЗИ** Устройства для людей, которые не любят, когда за ними следят

## 48

### Тест-драйв

**ПО ЛОКОТЬ В БУДУЩЕМ** Робот-ассистированная хирургия — репортаж из операционной

## 54

### Технотренд

**ФИЛЬМ, ФИЛЬМ, ФИЛЬМ** Цифровое кино — новый жанр на стыке театра, анимации и компьютерных игр



# ТРАНСФОРМАЦИЯ

# ТЕМА ЧОМЕРА 5G



аппаратуры 5G с открытым кодом

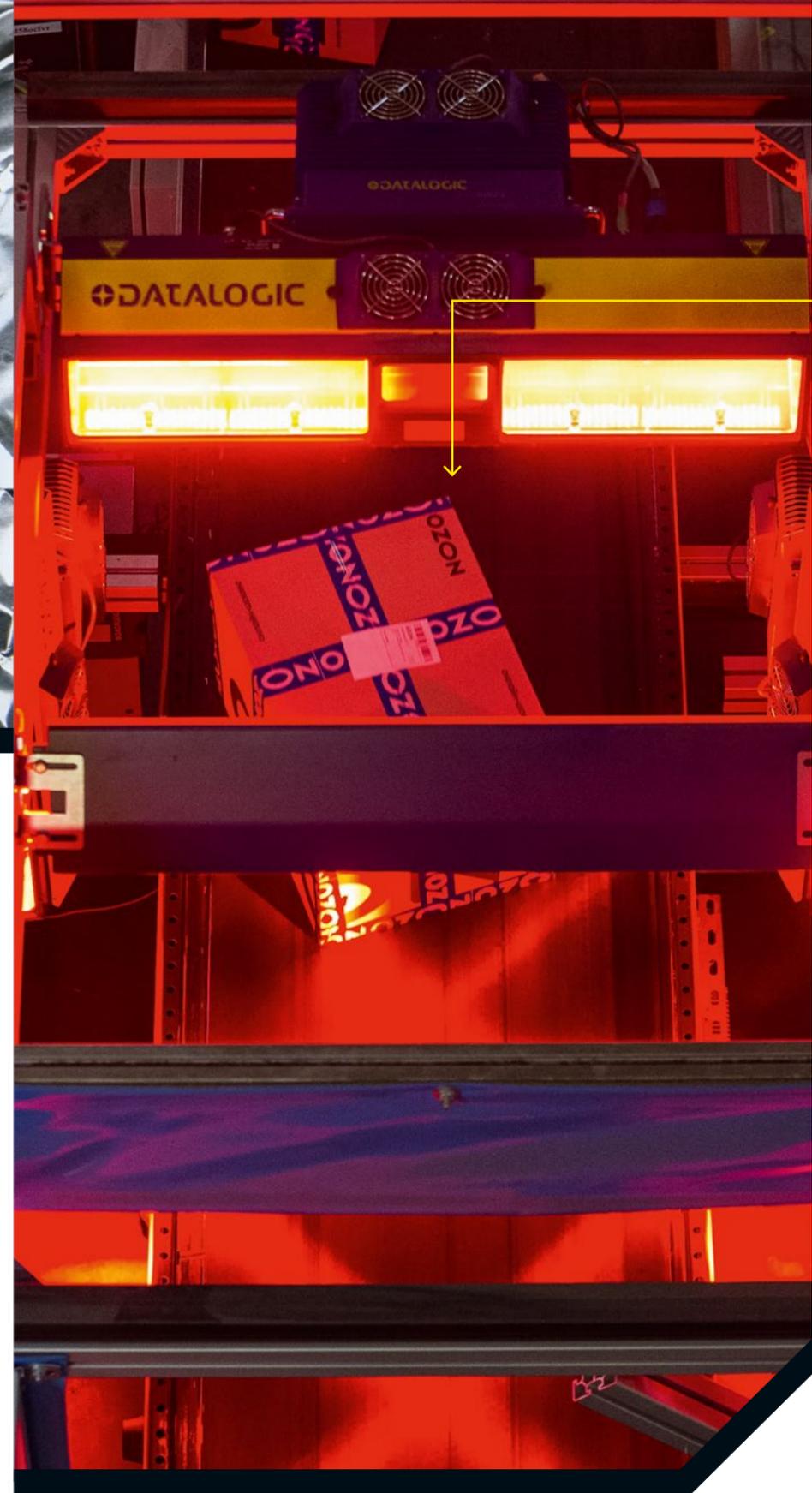
**76**  
**Панорамный обзор**  
**ОДНОЙ ЦЕЛЬЮ**  
Большой и все же неполный список устройств, которые подключатся к Сети через пять лет

**62**  
**Вводный курс**  
**УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАСТРОЙКА**  
Иллюстрированная история поколений сотовой связи

**70**  
**Лаборатория**  
**ПОДЪЕМ ПЕРЕВОРОТОМ**  
Проект Сколтеха по разработке российской

**78**  
**Разбор по пунктам**  
**ОХОТА НА ВЕДЬМ**  
Научные ответы на вопросы людей, сжигающих сотовые вышки

ГРИГОРИЙ ПОЛЯКОВСКИЙ, GETTY IMAGES (X2), MANUPHIA / ISTOCK



**86**  
**Цифровой шопинг**  
**МАРКЕТ. ВЕЛИКИЙ И УЖАСНЫЙ**  
Маркетплейсы — слишком удобно, чтобы быть правдой. В чем опасность агрегаторов

**92**  
**Цифровой детокс**  
**КРАЙНЯЯ МЕРА**  
Антарктида — самое дальнее место на Земле, куда можно сбежать от гаджетов

**98**  
**Цифровая этика**  
**КОШЕЛЕК ИЛИ ЖИЗНЬ**  
Транжиры, мошенники и дру-

гие яркие личности виртуального мира. Деньги в компьютерных играх

**106**  
**Цифровое искусство**  
**НА ГРАНИЦЕ ВИРТУАЛЬНОГО**  
Оптические иллюзии, в которых реальность и видео неразличимы

**112**  
**Цифры**  
**ОБРАТНАЯ РАЗБОТКА**  
Говорящие о многом числа для тех, кто листает журналы с конца

# 4+

# ЖИЗНЕННО

## На будущее

### ЖУРНАЛИСТИКА

*GazLex* — это название нейросети, которое расшифровывается как *Gazette Lexicalization*, «газетная лексикализация». Компьютерная программа, созданная итальянскими учеными, берет результаты футбольных матчей и пишет о них заметки «человеческим языком».

### ДИЗАЙН

На сайте *Brandmark* можно за считанные минуты создать неповторимый логотип для бизнеса или продукта. Точнее создаст его нейросеть, приняв во внимание пожелания заказчика: настроение, цветовую гамму, стиль. За труд нейросети придется заплатить ее создателям.

### Авторское право

Чтобы не платить авторам за фотографии, злоумышленники часто обрабатывают изображение так, чтобы его было труднее узнать: кадрируют, меняют цвета и, конечно же, удаляют водяные знаки. Программисты из Китая разработали нейросеть, которая выявляет характерные черты картинки и узнает ее даже в сильно переработанном виде.

# ЦИФРОВОЙ ОКЕАН.РФ

Руководитель проекта  
ВИТАЛИЙ ЕЗОГОВ

### РЕДАКЦИЯ

Главный редактор  
СЕРГЕЙ АГРЕСОВ\*

Выпускающий редактор  
ЕЛЕНА ХАЛА

Редактор  
РОМАН ФИЦМАН

Литературный редактор, корректор  
ИРИНА ДБЯЧКОВА

### ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

Арт-директор  
СЕРГЕЙ БАБИЧ

Верстка, допечатная подготовка

Фотодиректор  
ОЛЕГ СЕНДЮРОВ

СЕРГЕЙ РОГЖНИКОВ  
ВЛАДИМИР КАПУФИН

Директор по производству  
ЕВГЕНИЙ КОЛЕВ

### РЕКЛАМА И PR

Директор по рекламе  
ДМИТРИЙ ГРЕДЕ

Учредитель и издатель СМИ  
ООО «ПРАЙМ БИЗНЕС СИНЕМА»

Генеральный директор  
ЮЛИЯ ЗОТКИНА

Юридическое сопровождение  
ТАТЬЯНА ГАЛЫНА

### 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) Инстаграм: [@digitaloc](https://www.instagram.com/digitaloc)

Адрес редакции:  
123001 г. Москва,  
ул. Садовая-Кудринская,  
д. 19, стр. 2

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

### 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:

\* Агросов Сергей Сергеевич

Информационная продукция от 16 лет и старше.

Все права защищены: ООО «Прайм Бизнес Синема»

Номер 3  
Тираж 10 000 экземпляров

Отпечатано в типографии «Первый Полиграфический Комбинат» 143405 Московская область, Красногорск, Ильинское шоссе — 4 км, п/о Красногорск-5

Дата выхода в свет 20.11.2020  
Свободная цена

Digital Estate Association

# CLOUD READY BUILDING

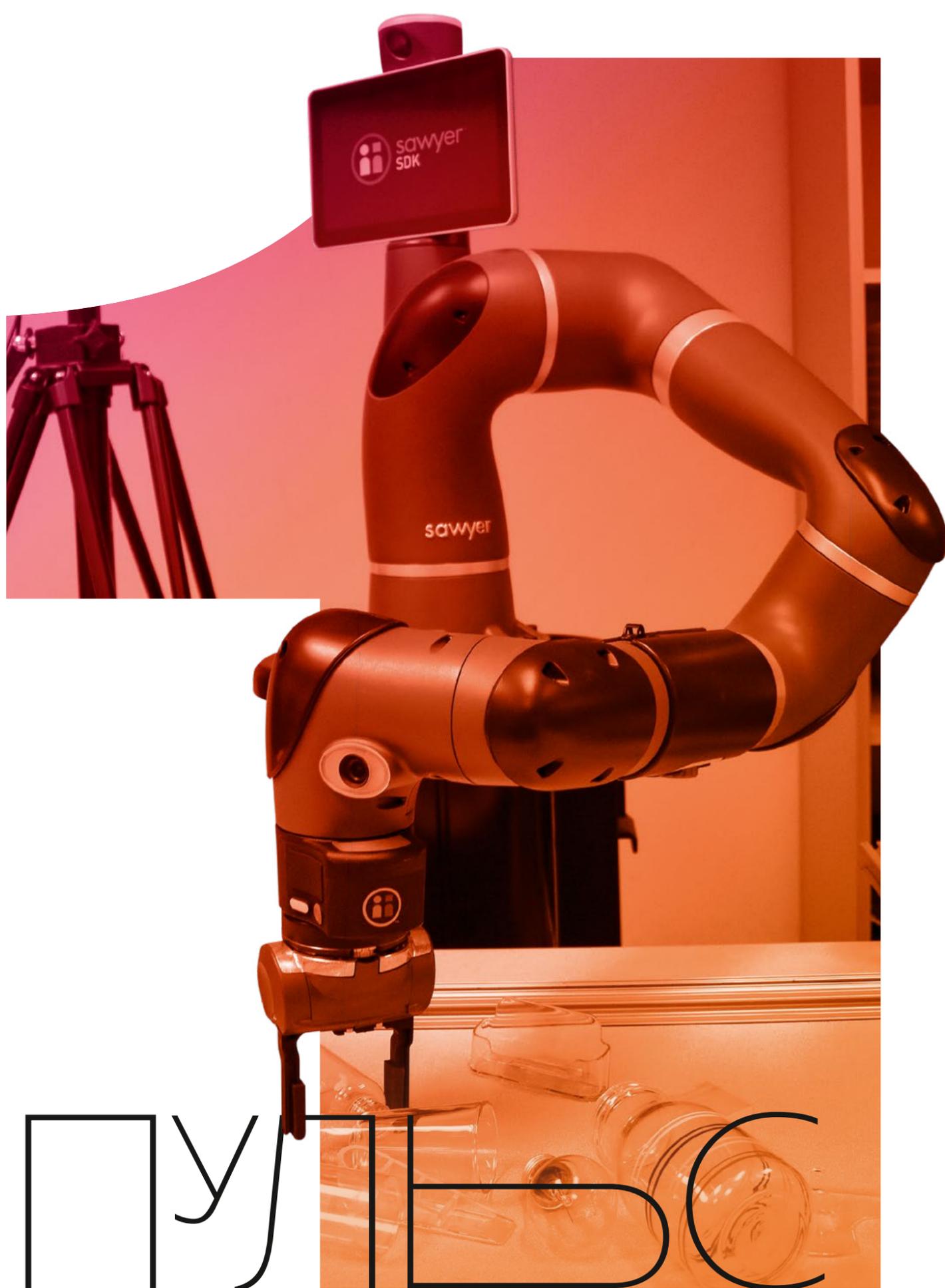


CLOUD READY BUILDING

Ассоциация цифровой недвижимости **Cloud Ready Building (CRB)** проводит в России **сертификацию объектов коммерческой недвижимости** по уровню их интеграции с облачными технологиями и соответствию стандартам цифровой экономики.

[crb.expert](http://crb.expert)





ПУУ БС

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY

ALAMY / LEGION-MEDIA, AP / EAST NEWS, MAPSWELL, INC., [HTTPS://MAPSWELL.COM](https://mapswell.com), NASA / AMES RESEARCH CENTER / DANIEL RUTTER

20

**Глобальный контекст**

Чтобы жизнь шла вперед, нужны идеи и люди. Завести новые знакомства и получить вдохновение можно онлайн и офлайн.

24

**История**

Семьдесят лет назад придумали робопсихологию, чтобы защитить людей от роботов, и научились отличать искусственный разум от натурального.

**Нейросети**

Предотвращать инфаркт, искать внеземные цивилизации и отвечать на вечные вопросы — все это под силу компьютерному интеллекту.

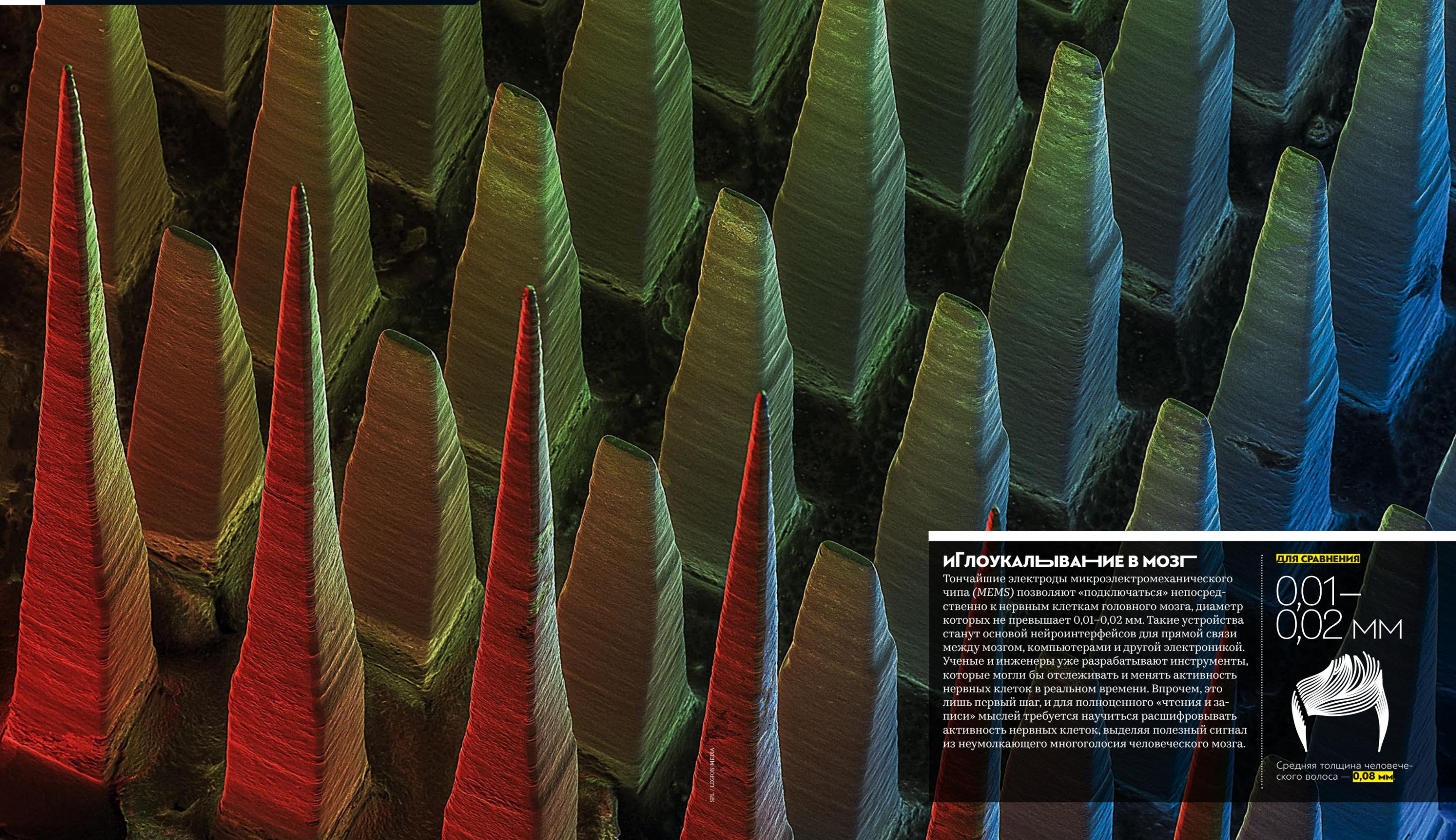
**Большие данные**

Аналитик *big data* — одна из самых востребованных профессий. Все потому, что сухие цифры таят в себе факты о жизни людей.

2020



Каждое мгновение где-то совершается открытие. О нем сразу же узнает весь мир и включается в работу. Когда расстояния не имеют значения, идея может родиться в Африке, прототип — появиться в Америке, а готовый продукт будет выпущен в Китае. Двигатель прогресса вовсе не лень, а связь. Благодаря скоростным сетям люди со всей планеты моментально объединяются в команду, если замысел того стоит. Чтобы участвовать в технологической гонке, достаточно подключиться к интернету и быть в курсе свежих идей.



### ИГЛОУКАЛЫВАНИЕ В МОЗГ

Тончайшие электроды микроэлектромеханического чипа (MEMS) позволяют «подключаться» непосредственно к нервным клеткам головного мозга, диаметр которых не превышает 0,01–0,02 мм. Такие устройства станут основой нейроинтерфейсов для прямой связи между мозгом, компьютерами и другой электроникой. Ученые и инженеры уже разрабатывают инструменты, которые могли бы отслеживать и менять активность нервных клеток в реальном времени. Впрочем, это лишь первый шаг, и для полноценного «чтения и записи» мыслей требуется научиться расшифровывать активность нервных клеток, выделяя полезный сигнал из неумолкающего многоголосия человеческого мозга.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

0,01–  
0,02 мм



Средняя толщина человеческого волоса — **0,08 мм**



### РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ

Миллиона вольт (1000 кВ) достигает напряжение в кабелях электрической подстанции компании *Anhui Electric Power*, работающей в Хуайнэне, на востоке Китая. Инспекция оборудования в таких условиях сопряжена с крайне высоким риском, и эту задачу доверили роботам. Использование умных машин оказалось не только безопаснее, но и выгоднее. Они неутомимы, точно следуют протоколу, а благодаря чувствительным датчикам и сложным алгоритмам могут заметить признаки опасности куда раньше, чем их живые и порой невнимательные коллеги.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

1000 кВ



Напряжение в высоковольтных ЛЭП обычно не превышает **750 кВ**.

### КОСМИЧЕСКИЙ ТРАФИК

Даже невооруженным глазом видно, как тесно становится на околоземной орбите. Снимок, сделанный в окрестностях Лондона в апреле 2020 года, зафиксировал пролет нескольких спутников *Starlink*. С помощью таких аппаратов компания *SpaceX* собирается обеспечить широкополосный доступ в Сеть из любой точки планеты. Но скоростной интернет-трафик требует жертв: усеять спутниками придется все небо. *SpaceX* уже получила одобрение американской Федеральной комиссии по связи (FCC) на группировку из 11 943 космических аппаратов и выводит их на орбиту кластерами по 60 штук. В таком количестве спутники начинают создавать помехи для астрономических наблюдений. Ученые бьют тревогу, опасаясь за световое загрязнение ночного неба. Глава *SpaceX* Илон Маск обещает всё учесть, но запуски продолжает.

#### ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

11943  
спутника



Группировки GPS и ГЛОНАСС используют всего по **24 спутника**.

# Путешествие на Курильские острова

Открывай Россию с RussiaDiscovery



RussiaDiscovery

+7 495 800-8-800 | russiadiscovery.ru



На этом архипелаге снимали фильм  
«Робинзон Крузо»



Здесь находится мыс «Край Света»



Эти острова рождены вулканами

Редкое для конца 2020-го **офлайн-мероприятие пройдет в Технопарке «Сколково»**. В течение четырех дней более 3200 участников обсудят использование современных ИТ-решений в бизнесе. Ожидаются выступления 350 экспертов и топ-менеджеров компаний. Отдельные тематические потоки посвящены новым технологиям блокчейна, VR и AR, искусственного интеллекта и больших данных.



Корпорация Microsoft успешно завершила испытания **подводного дата-центра у побережья Шотландии**. Ранее экспериментальный ЦОД, размещенный в герметичном контейнере, успешно проработал под водой несколько месяцев. Нынешний эксперимент продлился намного дольше: дата-центр на 864 сервера был опущен на глубину еще весной 2018 года. В будущем это позволит разворачивать цифровую инфраструктуру в море возле крупных городов, пользуясь водой для охлаждения и защиты оборудования.

Американский стартап Ekto продемонстрировал **ботинки для виртуальной реальности**. Надеваются они поверх обычной обуви и питаются от встроенных аккумуляторов. На подошвах размещены вращающиеся диски с пассивными и активными колесами, а встроенные датчики HTC Vive Tracker отслеживают движения ног. Ориентируясь на их показания, управляющая микросхема поворачивает диски, позволяя ходить по VR-вселенной, не сталкиваясь со стенами и окружающими предметами, и оставаться на месте в реальности.

**Выгодно ли использовать облачные сервисы**, поможет ли сэкономить переход на свободное программное обеспечение, когда стоит обратиться к аутсорсингу? Насущные вопросы оптимизации расходов на ИТ-инфраструктуру участники онлайн-конференции смогут обсудить с приглашенными спикерами, в числе которых руководители ИТ-департаментов и отраслевые эксперты.



Из-за эпидемиологической ситуации в Москве мероприятие, планировавшееся в октябре, **перенесено на более поздний срок**. В фокусе онлайн-конференции — новые вызовы и возможности, которые предлагает цифровой экономике пандемия COVID-19. Форум традиционно сопровождается вручением профессиональных наград в области дата-центров DC Awards и шоу-программой.

Компания NVIDIA анонсировала **платформу Maxine для видеостриминга и видеоконференций**. Главной ее «фишкой» стала возможность резко уменьшить объемы пересылаемых данных без потери качества. Для этого передаются лишь отдельные опорные кадры с человеком, а также карта ключевых точек его лица. Недостающие кадры реконструирует нейросеть. В Maxine интегрированы и другие ИИ-решения — например, для коррекции взгляда, генерации субтитров и даже для перевода их с одного языка на другой в режиме реального времени.

Лондонская Карнаби-стрит стала пилотной площадкой для **демонстрации новой функции Local Lenses**, разработанной в местном отделении Snapchat. Проект City Painter позволяет пользователям приложения **раскрашивать окружающее пространство виртуальными кистями и красками**, а также видеть работы других художников на экранах своих смартфонов в общей на всех дополненной реальности. Перспективы Local Lenses намного шире уличного искусства: на ее основе планируется развернуть целый набор развлекательных и информационных сервисов.



18 ноября

16–19 ноября

24–27 ноября

1 декабря

10 декабря

декабря

**«ЦОД 24x7. Инструкция по выживанию»**  
Онлайн-форум, посвященный проблемам устойчивости цифровой и инженерной инфраструктуры.

**Tech Week**  
Прикладная конференция и выставка об инновационных технологиях для решения задач бизнеса.

**AISCA 2020**  
4-я Международная конференция по искусственному интеллекту, «мягким» (приближенным) вычислениям и приложениям. Место встречи — Дубай.

JONATHAN BANKS / PROJECT NATTICK / MICROSOFT  
EKTO VR, NVIDIA CORPORATION, SNAPCHAT

**«Оптимизация затрат на ИТ-инфраструктуру 2020»**  
Очередное мероприятие CNews пройдет в режиме онлайн и рассмотрит вопросы оптимизации информационной инфраструктуры для бизнеса.

**Конференция и выставка «ЦОД»**  
Крупнейшее ежегодное событие в российской индустрии ЦОД и вручение профессиональных премий DC Awards 2020.

**«Главный герой»**  
Запланированная дата премьеры фантастического фильма, который рассказывает о жизни «нейрового персонажа» (NPC) в видеоигре.



Международная выставка CES уже много лет остается одним из самых заметных событий в мире бытовой техники и электроники. Именно здесь публика впервые увидела домашние видеомagniфоны, CD- и DVD-диски, плазменные и OLED-дисплеи. Регистрация на форум уже идет. Среди его тем — технологии блокчейн и криптовалюты, 5G и интернет вещей, а также киберспорт.

Stratospheric Platforms и Deutsche Telekom развернули сеть LTE/4G с помощью дистанционно управляемой системы, поднятой на 14 км, до нижних слоев стратосферы. Были совершены голосовые и видеозвонки, скорость скачивания данных составила 70 Мбит/с, загрузки — 23 Мбит/с. Перспективная платформа для этой «летающей сотовой вышки» создается совместно с Northrop Grumman. Стратосферный беспилотник с водородными топливными элементами сможет подолгу оставаться на высоте, обеспечивая связь в пространстве диаметром до 140 км.

Google Assistant научился распознавать песни по напевной или насвистанной мелодии. Алгоритм превращает аудиозапись в спектрограмму, получая ее «акустический отпечаток». Нейросеть сравнивает его с отпечатками из базы данных и выдает несколько наиболее близких вариантов. На момент запуска функция была доступна через приложения и виджеты Google для Android и iOS, но лишь для англоязычных пользователей. При этом новинка для Android узнает песни на 20 языках, включая русский, а для iOS реализован пока только английский.



Самые аккуратные водители электромобилей Tesla получили доступ к бета-версии универсального автопилота. Прежде такая функция работала только на загородных автомагистралях, теперь же Tesla освоила городские маневры, став еще немного ближе к полноценному беспилотнику. Тем не менее до финала еще далеко: водителям по-прежнему рекомендуют следить за дорогой и держать руки на рулевом колесе. А разработчики честно предупреждают, что автопилот «может принять неправильное решение в самый неподходящий момент».



Авторитетный игровой журнал Game Informer составил рейтинг «лучших видеоигр поколения» End-of-Generation Awards, оказавших наибольшее влияние на развитие индустрии в последние годы. Лидерами списка стали «Одни из нас: Часть II», «Ведьмак 3: Дикая Охота» и Red Dead Redemption 2, выделившиеся благодаря инновационному геймплею, запоминающимся персонажам и сюжету. По словам авторов рейтинга, каждая из этих игр — важная глава в истории, «прочитать которую стоит каждому».

14 декабря

**Затмение**  
Полное солнечное затмение можно будет наблюдать над южными регионами Тихого и Атлантического океанов и Южной Америки.

1 января

**MTU**  
В Ирландии официально откроется новый Мюнстерский технологический университет (MTU) на 18 тыс. студентов и 2000 человек персонала.

11-14 января

**CES 2021**  
Впервые за 50-летнюю историю крупнейшая ежегодная выставка потребительской электроники пройдет исключительно онлайн.

DEUTSCHE TELEKOM, MYRUBGATORUYEARS / ISTOCK

18 февраля

**«Искусственный интеллект 2021»**  
Конференция CNews в Москве, посвященная различным аспектам «умных» технологий в России и в мире.

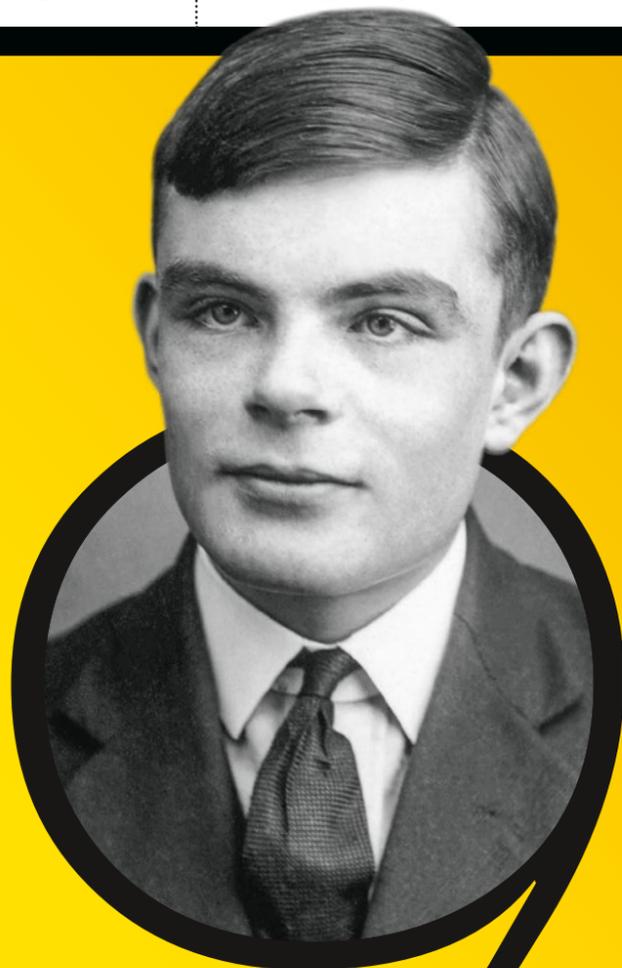
ALEXANDRIA SAGE / REUTERS / PASTREAM, GD PROJEKT

18 февраля

**Far Cry 6**  
Планируемая дата выхода шестой игры популярной серии Far Cry. Игра использует собственный инновационный движок CryEngine, который благодаря успеху Far Cry получил широкое распространение во всей индустрии.

ЯНВАРЬ-ФЕВРАЛЬ

**Samsung Galaxy S21**  
Ожидается начало продаж новой линейки смартфонов Samsung Galaxy. В Европу они будут поставляться с процессорами Exynos, произведенными по 5-нанометровой технологии.



# АЛАН ТЬЮРИНГ ПРИДУМАЛ ТЕСТ НА РАЗУМНОСТЬ

**П**ервые компьютеры появились в 1940-х годах и представляли собой по сути большие калькуляторы. Они могли считать намного быстрее и точнее человека, но этим их способности исчерпывались. Тем не менее уже тогда люди задумались об искусственном интеллекте. Но как определить, действительно ли машина мыслит или все еще просто вычисляет? В 1950 году английский математик Алан Тьюринг в своей статье для журнала *Mind* предложил использовать для этого специальный тест, суть которого сводится к разговору нескольких человек и машины с судьями. Обязательное условие: беседа должна проходить анонимно. Если по итогам разговора судьи не смогут отличить машину от людей, значит, мы имеем дело с полноценным интеллектом. Правда, за прошедшие 70 лет ни одной машине пройти тест так и не удалось.

# А ТАКЖЕ



## ОПУБЛИКОВАЛИ СБОРНИК РАССКАЗОВ «Я, РОБОТ»

Его автор Айзек Азимов сформулировал Три закона робототехники, согласно которым роботы должны повиноваться людям, защищать их и не причинять им вреда. Сборник оформлен как интервью с доктором Сьюзен Келвин, специальность которой — робопсихолог. Действие происходит в 2057 году.



## РОДИЛСЯ СТИВ ВОЗНЯК

Инженер, изобретатель, программист, предприниматель и филантроп, Стив Возняк известен в первую очередь как сооснователь компании *Apple*. Ему и его партнеру Стиву Джобсу мир во многом обязан появлением персональных компьютеров: до этого электронные вычислительные машины рассматривались исключительно как профессиональный инструмент. Возняк разработал компактные компьютеры *Apple I* и *Apple II*, а после ухода из компании в 1985 году создал первый программируемый универсальный пульт дистанционного управления.



## КОМПЬЮТЕР ПОПАЛ НА ОБЛОЖКУ ЖУРНАЛА TIME

Шкафоподобный полумеханический *Harvard Mark III*, содержащий 5000 электронных ламп, стал главным героем январского выпуска *Time*. Мнительные художники пририсовали компьютеру руки, обрядили его в капитанскую форму и заставили печатать на машинке, вглядываясь антропоморфным взглядом в собственную перфоленку. На страницах издания физик Говард Эйкен сказал о «калькуляторах» (компьютерах) так: «Чтобы занять их, нам придется мыслить масштабнее».

### АРТЕФАКТ

«Алло, барышня, меня слышно? Прошу, соедините с вокзалом!» В начале XX века владельцы телефонов друг с другом соединяли телефонистки, пока одна из них не начала перехватывать все звонки в похоронные бюро и переводить их в контору своего приятеля, гробовщика из Канзас-Сити. Его конкуренту Элмону Струджеру это не понравилось, и он изобрел автоматическую телефонную станцию и дисковый номеронабиратель, оставив без работы ушлую барышню и всех ее коллег. **АТС и дисковый телефон Струджера** можно увидеть в московском Музее истории телефона.



### ЦЕНА ОШИБКИ

Во время операции «Буря в пустыне» неточность в программе противоракетного комплекса *Patriot* стоила жизни 28 американским военным. Погрешность, возникающая при переводе чисел из десятичной системы в двоичную, предельно мала, но со временем она накапливается. Тестирование ПО проводилось в течение 14 часов и не выявило ничего подозрительного. Но после 100 часов в боевом режиме неточность привела к промаху.



### ЛИЧНОСТЬ

## ГРЕЙС ХОППЕР

После начала Второй мировой войны 35-летняя профессор математики Грейс Хоппер решила пойти во флот. В чине младшего лейтенанта ее отправили в отдел баллистических расчетов при Гарвардском университете, где она занималась программированием одного из первых в мире компьютеров *Mark I*. В то время для управления компьютерами использовались машинные коды, состоящие исключительно из математических символов. Хоппер, хотя была математиком, настаивала, что программирование должно вестись обычным человеческим языком, чтобы можно было ставить перед компьютером сложные логические задачи. К началу 1950-х решение было готово: Грейс создала первый в мире компилятор — связующее звено между «человеческими» программами и машинным языком. «В это не могли поверить, — рассказывала позже Хоппер. — У меня был работающий компилятор, и никто не хотел им пользоваться. Все говорили, что компьютер может только считать». Со временем эффективность компиляторов стала очевидной, что привело к взрывному развитию языков программирования. «Удивительная Грейс», как ее называли, вышла в отставку в 1986 году в чине коммодора (примерно соответствует контр-адмиралу) ВМС США. В ее честь назван эсминец *USS Hopper* и суперкомпьютер *Cray XE6 «Hopper»*.



АТАРАП (СЗ) / EAST NEWS, GETTY IMAGES (СЗ)  
РОБЕРТ БАЙКЕЙ / USAF, МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА

Kepler-69c — планета, похожая на Землю, которая обращается вокруг звезды в созвездии Лебедя на расстоянии 2700 световых лет от нас.

ПЛАНИРОВАНИЕ МАРШРУТОВ, ВЫСЛЕЖИВАНИЕ ПРЕСТУПНИКОВ, ПОИСК В ИНТЕРНЕТЕ — В ЭТИХ СФЕРАХ НЕЙРОСЕТИ ДАВНО ПРЕВЗОШЛИ ЛЮДЕЙ. В КАКИХ ЕЩЕ ОБЛАСТЯХ НАМ ЖДУТ КОНКУРЕНЦИИ?

# НЕЯЩИЙ РАЗУМ

## АСТРОНОМИЯ БЛИЗКОЕ ВНЕЗЕМНОЕ

Телескопы, ведущие поиск далеких планет, набирают огромные массивы данных, на анализ которых порой уходят годы. Сами планеты на таких расстояниях не рассмотреть, поэтому астрономы следят за звездами, вокруг которых они вращаются. Мельчайшие колебания яркости звезды могут говорить о том, что ее ненадолго затемнила проходящая по орбите планета. Но могут и не говорить: отделить истинный сигнал от помех трудно, и после внимательного изучения многие претенденты на звание экзопланеты оказываются лишь случайными колебаниями цифр. Британские астрофизики обучили искусственный интеллект отделять настоящих кандидатов от ложных. Просмотрев старые данные телескопов *Kepler* и *TESS*, система уже открыла 50 новых экзопланет, и это только с первого захода.

## МЕДИЦИНА СЕРДЕЧНОЕ БЕССЕРДЕЧНОЕ

Посылать лечащему врачу селфи, пожалуй, неприлично, но в будущем такие автопортреты могут стать обязательной частью медосмотра. Нейросеть, созданная кардиологами из Европы и Китая, распознает на фотографии ранние признаки коронарной недостаточности и уже с успехом испытана на более чем на тысяче пациентов.

## РОБОТОТЕХНИКА ВИДИМОЕ НЕВИДИМОЕ

Многие современные роботы способны не только видеть предмет с помощью камер, но и автоматически определять его геометрию, чтобы использовать правильный хват для точных манипуляций. Однако при встрече с чем-нибудь блестящим или прозрачным зрительный центр машины не может верно оценить форму объекта. Поэтому разработчики из Университета Карнеги — Меллона дополнили систему обычной цветной камерой и обучили нейросеть реконструировать трехмерную форму «по фотографии». Такая комбинация с успехом справилась и с блестящими хромированными деталями, и с прозрачной стеклянной посудой.



## ФИЛОСОФИЯ ВИРТУАЛЬНОЕ ЭКЗИСТЕНЦИАЛЬНОЕ

Летом 2020 года компания *OpenAI* представила новое поколение языковой модели *GPT-3*, которая способна генерировать любые тексты, от стихов до работающих компьютерных программ. Цифровой художник из Канады Мурат Айфер обучил ее отвечать на «главные вопросы жизни».

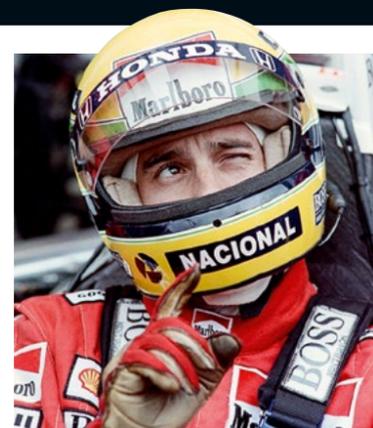
## ЦИТАТЫ НЕЙРОСЕТИ (пунктуация авторская)

### Что такое любовь?

Слово «любовь» часто считают человеческим изобретением, но это не так. В разных формах любовь существовала веками, что задокументировано во многих религиозных текстах, таких как индуистская Камасутра.

### Зачем я живу?

Человеческие существа обитают на плоской поверхности, которую зовут землей, почвой. Улав с нее, вы погибаете. Когда люди задают вопрос о том, зачем живут, в реальности они обычно спрашивают: «Зачем я должен оставаться на плоской земле?»



## НА 0,114 СЕКУНДЫ

на круг отстал бы **Михаэль Шумахер** от самого быстрого пилота в истории «Формулы-1» **Айртон Сенны**, если бы заезды проходили при равных условиях и на одинаковых болидах. Ранжировать гонщиков помогла нейросеть, совместно разработанная *F1* и *Amazon Web Services*.

## 48 МЛН СНИМКОВ

дикой природы собрано в базе iNaturalist — системы для определения животных и растений по фотографиям. Приложение, которым уже сейчас пользуется более миллиона человек, обещает стать «биологическим шазамом». Пока что фотографии пользователей рассматривают живые зоологи и ботаники. Нейросеть еще обучается, и более 150 тыс. экспертов-волонтеров корректируют ее ошибки, совершенствуя искусственный интеллект. Текущая статистика свидетельствует о том, что **люди разбираются во флоре и фауне лучше компьютеров**.

## 40 ТЫС. СЮЖЕТНЫХ ТЕКСТОВ

(сказок, рассказов, сценариев и т. п.) лингвисты сравнили с 20 тыс. бессюжетных (научных статей, судебных постановлений и т. д.), чтобы выяснить, в чем их различие. Как и можно было ожидать, **слова, которые используются в текстах с историей, отражают ее развитие и меняются по ходу действия**. Зато на протяжении всей длины бессюжетного текста лексика остается одной и той же.

# ВЫЕЧЕНО В КАМНЕ

НА КОМПЬЮТЕРНОМ СЛЕНГЕ КАМНЯМИ НАЗЫВАЮТ ПРОЦЕССОРЫ. ИХ РАБОТА — ПЕРЕМАЛЫВАТЬ КОЛОССАЛЬНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ЦИФР, В КОТОРЫХ НЕ РЕДКО СКРЫВАЮТСЯ ПРАВДИВЫЕ И НЕОЖИДАННЫЕ ФАКТЫ О ЛЮДЯХ

5 x 5 дюймов достигает разрешение трехмерных карт, составленных для Нью-Йорка (на снимке), Кембриджа и некоторых других городов

# 126 МЛН ЗАМЕРОВ

понадобилось для точной трехмерной карты Кембриджа (Массачусетс), на которой оцифрованы даже отдельные деревья и лавочки. Объекты измерялись с помощью лидара, «лазерного радара», установленного на самолете. Эти данные подтвердили, что **размещать солнечные батареи выгодно не только на крышах, но и на стенах и других поверхностях**, как вертикальных, так и наклонных. Такие же карты были составлены и для других городов.

MARPWELL, INC. [HTTPS://MARPWELL.COM](https://marpwell.com) (X2)

## РОССИЯ

лидирует как в сфере обработки данных, так и в технологиях.

## ШВЕЙЦАРИЯ

занимает вторую строчку в обработке данных, но лидирует в бизнес-менеджменте.

## БЕЛЬГИЯ

замыкает первую тройку в подготовке специалистов по «биг дата».

Страны-лидеры по качеству подготовки специалистов в области анализа данных согласно рейтингу онлайн-университета Coursera.



# 3data Digital ОФИС

Мобильный и комфортный модульный офис, интегрированный в цифровую экосистему компании 3data, под ключ, готовый к немедленному использованию



- Мебель, компьютеры, принтер/МФУ, коммутатор/WiFi
- Системы автономности и резервирования электропитания
- Системы безопасности (firewall, видеонаблюдение, контроль доступа, сигнализация, телеметрия)
- Системы вентиляции и очистки воздуха, кондиционер
- Серверное оборудование, семейный и корпоративный архив, подписка на облачные сервисы 3data
- Проектор и экраны для телеконференций и домашнего кинотеатра, мультимедиа центр, внешние колонки. Умный дом и голосовой помощник
- Оборудование для стриминга, онлайн вещания, семинаров и записи роликов: камеры, микрофоны, оборудование захвата 4K/60
- Системы связи (усилитель сотового сигнала, спутниковый интернет и телевидение)



РЕСТАУРАЦИЯ

Скорода: модульные дома

+7 (495) 646 85 97

office.3data.ru



32

**Мастер-класс**

Сварка оптоволоконных кабелей — целое искусство. Среди мастеров нет ни одного дальтоника, и все они умеют работать на скорости.

38

**Детектив**

Все, что вы скажете, может быть использовано против вас. Даже если речь идет о «невзламываемом» секретном чате, созданном специально для преступников.

**Тест-драйв**

Из современных хирургов вышли бы лучшие киберспортсмены: они прекрасно ориентируются в виртуальной реальности и виртуозно владеют контроллерами.

54

**Технотренд**

В одних фильмах декорации рисуют на компьютерах, в других — людей подменяют виртуальными копиями. Цифровое кино объединяет все методы.



ТРАНСФОРМАЦИЯ

БЮБЕГГ COLLECTION, ALAMY / LEGION-MEDIA

ДМИТРИЙ ЖИВОРОНОВ, ОБЪЕКТУМЧЕНКО, АР / EAST NEWS

Технологии завтрашнего дня создаются уже сегодня. Некоторые существуют лишь в виде идей в умах разработчиков, другие же воплощены в 3D-моделях, опытных образцах и действующих прототипах. Есть также «технологии не для всех» — специализированные, профессиональные, служебные, засекреченные. Все они скрыты от посторонних глаз. Однако «Цифровой океан» может заглянуть за кулисы.

# ПО ЛОКОТЬ

ЗАПРАШИВАЯ ОТ ИМЕНИ «ЦИФРОВОГО ОКЕАНА» ДЕМОНСТРАЦИЮ ХИРУРГИЧЕСКОГО РОБОТА, Я НАДЕЯЛСЯ ВОЙТИ В ПУСТУЮ ОПЕРАЦИОННУЮ, ЗАГЛЯНУТЬ В КОНСОЛЬ ХИРУРГА И СЛЕГКА ПРИКОСНУТЬСЯ К КОНТРОЛЛЕРАМ. РОБОТ В ОТВЕТ СЛЕГКА ПОШЕВЕЛИЛ БЫ МАНИПУЛЯТОРАМИ, УДОВЛЕТВОРИВ МОЕ ЛЮБОПЫТСТВО. НО МЕНЯ ПРИГЛАСИЛИ НА НАСТОЯЩУЮ ОПЕРАЦИЮ. НА ЖИВОМ ЧЕЛОВЕКЕ. ВПЕЧАТЛЕНИЙ ХВАТИТ НА ПОЛЖИЗНИ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ АПРЕСОВ

# В БУДУЩЕМ





## ВТОРЫМ ПИЛОТОМ

Это самое качественное 3D-изображение, которое я когда-либо видел. В кинотеатрах вечно что-то двоится, в VR-шлемах невысокое разрешение. Здесь же все, как наяву. Оно и есть наяву. Я смотрю в окуляры консоли хирурга робота *da Vinci* и вижу изображения с камер, которые находятся внутри пациента.

Рядом со мной точно за такой же консолью работает Дмитрий Пушкарь, хирург с наибольшим опытом проведения робот-ассистированных операций в стране, чаще других российских специалистов приглашаемый для показательных операций за рубежом. Двойная консоль нужна, чтобы два хирурга могли работать в одном операционном поле. Она помогает и при обучении врачей. Передо мной точно такие же органы управления, как у Дмитрия Юрьевича, и от этого мне не по себе. Я почти уверен, что контроллеры отключены, но все равно стараюсь держать руки подальше от них, ведь за спиной у меня живой человек.

Оторвавшись на мгновение от консоли, ловлю на себе взгляд одного из медиков: мол, как там, не мутит его? Нет, вид «глазами хирурга» не шокирует. Он напоминает компьютерную игру: оказываешься в просторной пещере, стенки ее сделаны из живых тканей, видны капилляры — вылитый *Doom Eternal*\*. Хирург чувствует себя «в помещении» как дома, обустраивается: складывает отрезанные ткани, может положить где-нибудь иглу или нить, чтобы взять потом. Когда работает электрический коагулятор, идет пар.

На самом деле «пещера» крохотная: ширина нашего поля зрения — несколько сантиметров. Инструменты робота, орудующие в нем, — восемь миллиметров в диаметре. Это первое преимущество роботической хирургии: сменные камеры дают разные углы обзора и увеличение до 10 крат. Движения рук хирурга, напротив, превращаются в микродвижения для большей точности.

Второе и, пожалуй, главное преимущество робот-ассистированной хирургии — малая инвазивность. После весьма сложной операции пациент может идти домой в тот же день.

\* *Doom Eternal*  
Компьютерная игра в жанре шутера от первого лица

MARK CLIFFORD / МИА. МЕДИЦИНСКИЕ ПАРТНЕРЫ, ROBOT-DAVINCI.RU

GETTY IMAGES, SPL / LEGION-MEDIA

## ТОЧКА ВХОДА

Смотреть на оперируемого тоже не страшно. Он лежит под консолью пациента — так называется активная часть *da Vinci* с четырьмя манипуляторами. Робот движется неожиданно энергично, не только маленькие «пальцы» в операционном поле, но и все его железные «руки». «Руки» у него длинные: рабочая часть инструмента может заходить в тело пациента «по локоть», не меньше. Благодаря этому проколы можно делать не в непосредственной близости от операционного поля, а там, где удобнее.

Операция ведется через пять проколов. У самого робота четыре манипулятора: на одном закреплен эндоскоп со стереокамерой, на трех других — хирургические инструменты. Еще один прокол необходим ассистенту. Большую часть времени ассистентский порт занят отсасывателем: врач непрерывно удаляет из операционного поля кровь и другие жидкости. Через него же передаются материалы: иглы, нити, пакеты для удаленных тканей. Ассистент наблюдает за операцией через монитор на видеостойке — это третий компонент хирургического робота. Бинокулярное зрение ему не нужно, важнее близость к пациенту.

Проколы делаются с помощью устройства, называемого троакаром. Это полая трубка, в которую вставлен острый стилет. Когда стилет вынимается, в троакаре срабатывает клапан, и полость тела остается герметичной. Внутри нагнетается углекислый газ, чтобы расширить пространство и дать хирургу больше места для работы. Возможно, поэтому операционное поле напоминает пещеру.

Троакары позволяют очень быстро менять камеры и инструменты робота, транспортировать в операционное поле необходимые материалы, поддерживая высокий темп процедуры. Больше всего в робот-ассистированной хирургии удивляет именно темп.

### НУУ-ХАУ

## НЕ НАВРЕДИ

РАЗРЕЗЫ И ШВЫ ОСТАНУТСЯ В ПРОШЛОМ. НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБЕЩАЮТ СДЕЛАТЬ ХИРУРГИЧЕСКИЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВА ПРАКТИЧЕСКИ НЕЗАМЕТНЫМИ

**DA VINCI SP** Роботу *da Vinci* четвертого поколения для работы требуется всего один прокол. Три инструментальных манипулятора и эндоскоп проходят через единственный троакар, а на выходе расходятся в стороны и обеспечивают те же степени свободы, что и предшествующие модели *da Vinci*.

**ЛАЗЕРНАЯ АБЛЯЦИЯ** В физике под абляцией понимается процесс удаления вещества с поверхности твердого тела под воздействием излучения.

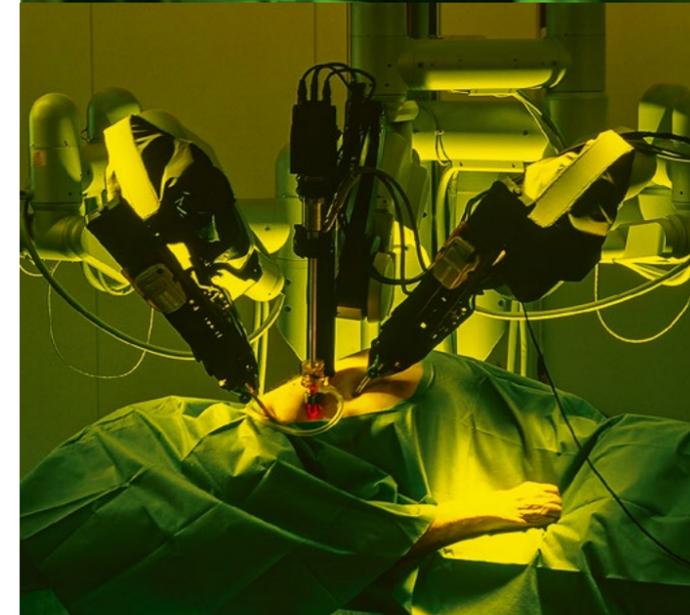
В нейрохирургии в качестве источника излучения выступает компактный лазер, удаляющий злокачественные образования с доступом к мозгу через 3,5-миллиметровое отверстие в черепе.

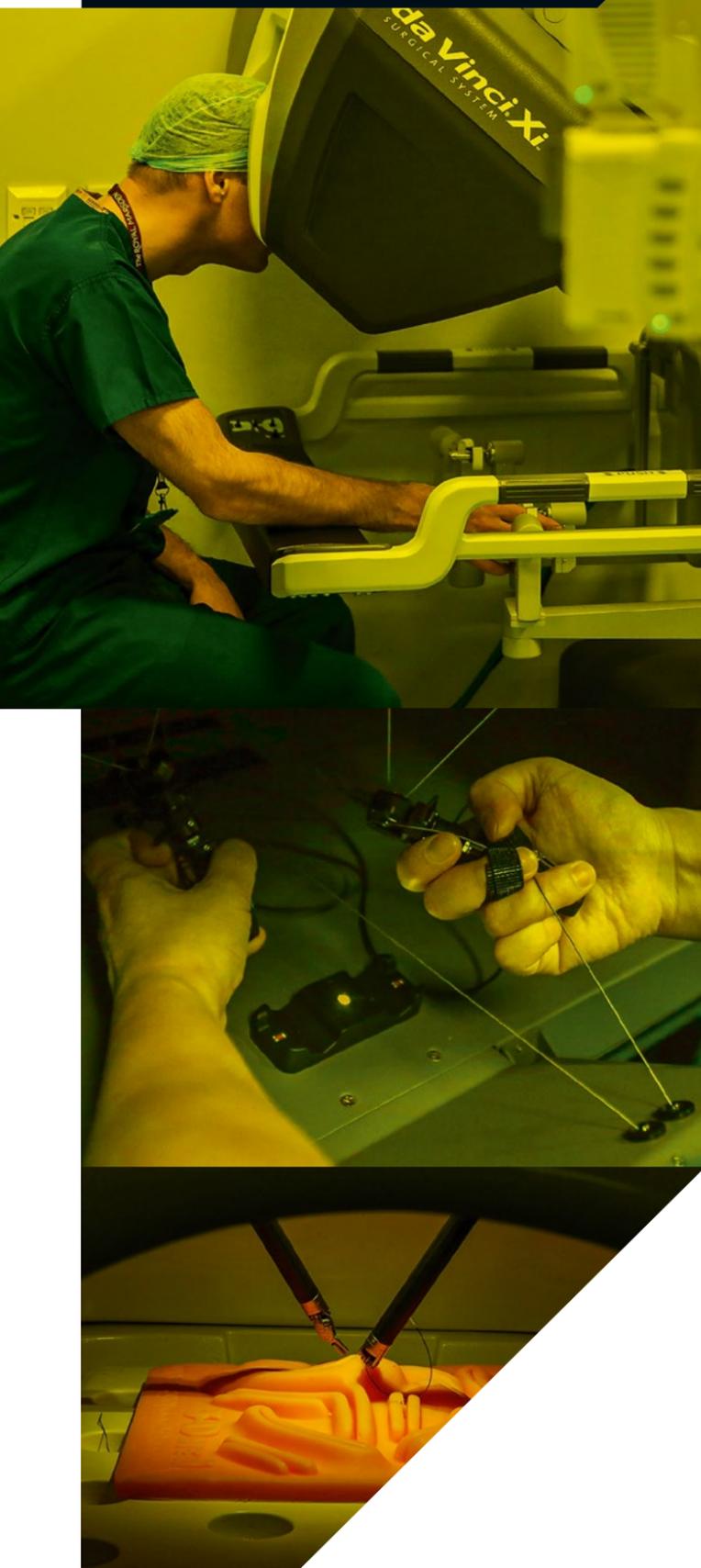
**КРИОАБЛЯЦИЯ** Используется игла (криозонд) с циркуляционными каналами внутри. Иглу вводят в злокачественную ткань, после чего пускают по каналам жидкий азот. Криозонд охлаждает ткань до экстремально низких температур, разрушая ее.

### УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ХИРУРГИЯ

Звук — это волны плотности в веществе. С помощью ультразвука можно сконцентрировать энергию внутри живых тканей в нужной точке на заданной глубине, чтобы нагреть злокачественные образования до высокой температуры и разрушить их. Процедуру проводят под наблюдением посредством МРТ.

**МИКРОБОТЫ** Доставлять лекарства к нужным органам смогут микроскопические роботы, путешествующие по кровеносной системе. Ими можно управлять извне с помощью магнитных полей. Отдельные прототипы имеют собственный двигатель и могут плавать, подобно жгутиковым простейшим.





## РУКИ ПИАНИСТА

Поставьте ноги вместе. Развяжите шнуры, а потом как можно быстрее завяжите: сначала на одном ботинке, затем на другом. Затем вообразите, что то же самое вы делаете хирургическими щипцами — теми, что напоминают ножницы. Теперь вы примерно представляете, какой объем движений и с какой скоростью выполняет хирург, управляя роботом *da Vinci*.

Робот, особенно сверхточный и особенно на ответственной работе, ассоциируется с неспешностью. Как подъемный кран: занес бетонную плиту над стенами, прицелился и медленно опустил. Но принцип «семь раз отмерь — один раз отрежь» не вполне отражает суть хирургической операции. Чтобы удалить, например, пораженный раком орган, нужны тысячи движений, быстрых и точных.

Каждый хирургический инструмент *da Vinci* имеет семь степеней свободы, то есть может двигаться и вращаться в семи разных направлениях, чтобы безупречно повторять движения человеческих рук. «Я считаю, что свободы движений у робота больше, чем у рук, — говорит Дмитрий Пушкарь. — В жизни мы столько движений не используем, по крайней мере если речь идет об обычных людях, не пианистах, не ювелирах и не хирургах. Только человек, освоивший ручной труд высшего порядка, может реализовать возможности робота. Причем, обучаясь работе с роботом, изучаешь и познаешь собственные руки заново».

Манипуляторы *da Vinci* очень сильные, они с легкостью рвут хирургическую нить и гнут иглы. При этом активной обратной связи у контроллеров нет, и хирург отслеживает происходящее только зрительно. «Аппарат дает абсолютную видимость и воспринимается как продолжение рук, — объясняет Дмитрий Пушкарь. — Важно досконально, до автоматизма знать каждый этап операции. У меня выстроена прямая связь между головой и инструментом, я не задумываюсь над каждым отдельным движением. Если вдруг что-то меня отвлечет, связь может нарушиться, поэтому все должно идти строго по плану».

Кажется, что-то все же пошло не по плану: кровь стремительным потоком заливает нашу «пещеру». Дмитрий Юрьевич просит ассистента тщательнее работать отсасывателем, а затем говорит: «Покажите Сереже кровопотерю».

GETTY IMAGES (X2), AFP / EAST NEWS

М.П.А. МЕДИЦИНСКИЕ ПАРТНЕРЫ, РОБОТ-DAVINCI.RU (X2)

## БЕЗ ПОТЕРЬ

Емкость, к которой подключен отсасыватель, напоминает трехлитровую банку. Крови в нее накапало на пару миллиметров, не больше: вот и весь «потоп». С непривычки трудно запомнить, что через бинокляры операционное поле видно с многократным увеличением.

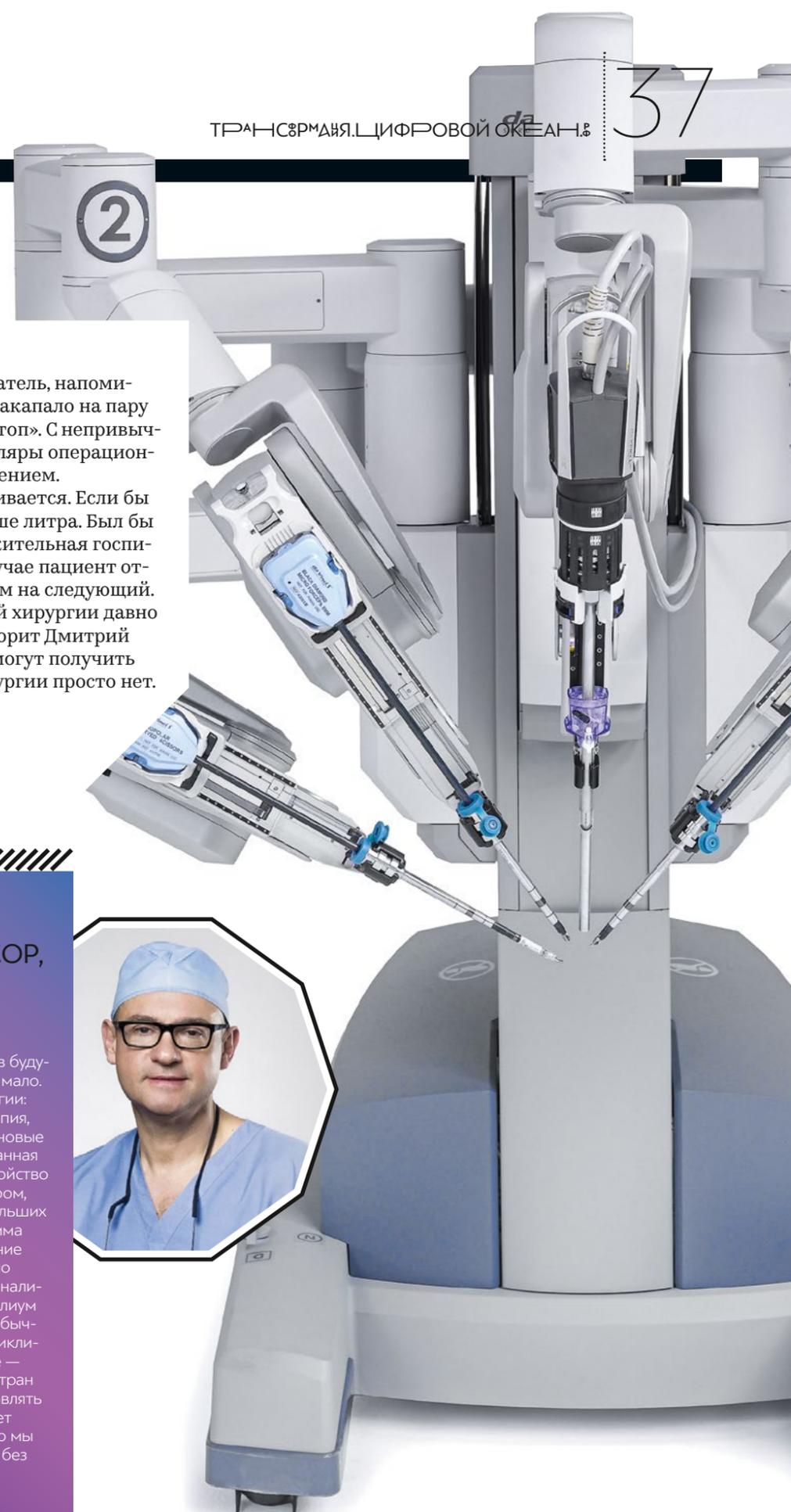
Через полтора часа операция заканчивается. Если бы не *da Vinci*, в банке накопилось бы больше литра. Был бы большой разрез, длинный шов, продолжительная госпитализация и реабилитация. В нашем случае пациент отправился домой в тот же день, максимум на следующий.

«В некоторых странах о роботической хирургии давно уже никто не говорит и не пишет, — говорит Дмитрий Пушкарь. — Люди даже не думают, что могут получить нероботическую операцию. Другой хирургии просто нет. И не должно быть».

### ПРЯМАЯ РЕЧЬ

#### ДМИТРИЙ ПУШКАРЬ, АКАДЕМИК РАН, ПРОФЕССОР, ЗАСЛУЖЕННЫЙ ВРАЧ РФ, ГЛАВНЫЙ УРОЛОГ МИНЗДРАВА РФ

— Хирургия чужда человеческой природе, и в будущем количество операций станет предельно мало. Их заменят минимально инвазивные технологии: узкофокусный ультразвук, абляция, термотерапия, клеточная терапия, а также, что еще важнее, новые лекарства, профилактика и персонифицированная медицина. Или телефон либо отдельное устройство будет заниматься твоим здоровьем. Встав утром, ты будешь смотреть на экран, и на основе больших данных, которые сейчас собираются, программа станет говорить тебе, на что обратить внимание в этом месяце, в этом году — по цвету кожи, по цвету роговицы, по дыханию. Будут брать анализы и тут же отправлять результаты на консилиум докторов. В зависимости от страховки: если обычная, то в поликлинику, подороже — в две поликлиники, подороже — двум доцентам, подороже — двум профессорам, совсем дорого — в пять стран мира. Тебе будут персонифицированно доставлять препараты, назначать обследования. Все будет известно, чтобы помочь тебе полноценно. Это мы совершенно точно скоро увидим, потому что без этого просто невозможно.



ТЕКСТ РОМАН-ФИЛМАН

# Криминальное

Жизнь — лучший сценарист. Порой она подкидывает сюжеты с таким количеством лихих поворотов, которого хватило бы на десяток кинохитов. Так, история *EncroChat* напоминает сразу несколько культовых фильмов, связанных с «цифровой» преступностью и шпионажем. Мы их пересмотрели и вам советуем.

**В ИЮЛЕ 2020 ГОДА, КОГДА НАПУГАННЫЕ КОРОНАВИРУСОМ ГРАЖДАНЕ СТАРАЛИСЬ РЕЖЕ ВЫХОДИТЬ ИЗ ДОМА, В ДЕСЯТКАХ ГОРОДОВ В СОТНИ ДВЕРЕЙ ОДНОВРЕМЕННО ПОСТУЧАЛАСЬ ПОЛИЦИЯ. «ОНИ УЖЕ ТУТ, — ПИСАЛ ОДИН ЛОНДОНСКИЙ НАРКОДИЛЕР В СЕКРЕТНОМ ЧАТЕ. — СОВЕРШЕННО НЕ МОГУ ПОНЯТЬ, КАК ОНИ ВЫШЛИ СРАЗУ НА ВСЕХ МОИХ ПАРНЕЙ». НО ДЕЛО БЫЛО ИМЕННО В ЧАТЕ**



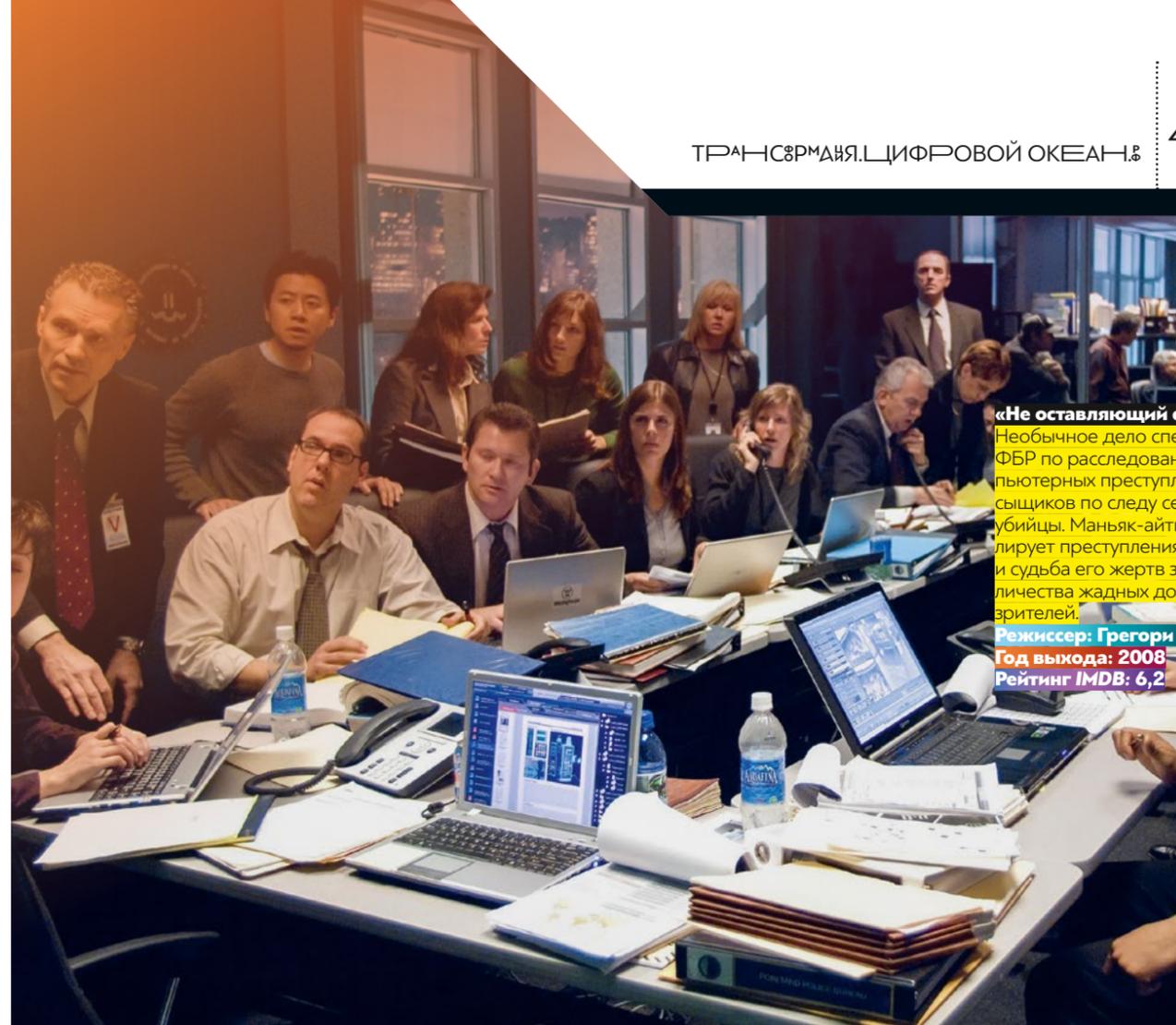
Логика вещей проста: пока есть люди, которым нужно скрывать свою переписку, найдутся и те, кто предложит такие услуги. Эта цепочка стала особенно актуальной с распространением интернета и смартфонов, которые дают массу возможностей для перехвата чужих сообщений. Полицейские разных стран активно пользуются таким каналом получения информации, а преступники ищут и применяют все более надежные средства защиты, не жалея средств на оплату самых дорогих и качественных решений.

Большим уважением в этой области пользовались защищенные аппараты, которые создаются умельцами на основе смартфонов *BlackBerry*, дополненных технологией шифрования *PGP*. В 2017 году правоохранители Нидерландов закрыли компанию *Ennetcom*, которая

продавала такие «невзламываемые» аппараты с услугой обмена данными через собственные закрытые серверы. В 2018-м отправился за решетку глава канадской *Phantom Secure*, среди довольных клиентов которой числились даже члены картеля Синалоа. Но свято место пусто не бывает, и в 2019-м году на рынке появился новый лидер.

## НЕ ОСТАВЛЯЮЩИЙ СЛЕДА

Нидерландская компания *EncroChat* появилась на свет еще в 2016-м и официально позиционировала свои услуги в качестве сервиса «для знаменитостей, которые опасаются за безопасность своих телефонных переговоров». После закрытия нескольких конкурентов



**«Не оставляющий следа»**  
Необычное дело спецотдела ФБР по расследованию компьютерных преступлений ведет сыщиков по следу серийного убийцы. Маньяк-айтишник транслирует преступления онлайн, и судьба его жертв зависит от количества жадных до жестокости зрителей.

Режиссер: Грегори Хоблит

Год выхода: 2008

Рейтинг IMDB: 6,2

и агрессивной рекламной кампании сеть стала быстро расти. К весне 2020-го ею пользовались более 60 тыс. человек, в основном в Европе, но также и на Ближнем Востоке и в некоторых других странах.

Среди них действительно нашлось немало политиков, адвокатов, звезд шоу-бизнеса — тех, кому требуется тщательно следить за конфиденциальностью переписки. По некоторым сведениям, к *EncroChat* были подключены даже некоторые члены британской королевской семьи. Но, конечно, большинство клиентов сети составили преступники «среднего и высшего звена», впоследствии французская жандармерия оценила их долю не менее чем в 90%.

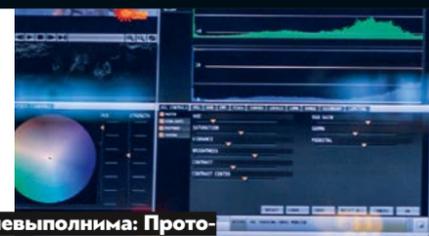
В самом деле, рядовые граждане вряд ли готовы выложить около 1000 фунтов стерлингов за сам аппарат, а затем еще по 1500 фунтов каждые полгода за подписку. Но те, кто мог себе позволить такие расходы на конфиденциальность, получали по-настоящему надежную защиту. *EncroChat* стал стандартом приватной связи для международного криминалитета. Разработчики заверяли, что общение через их систему «так же безопасно, как и разговор с глазу на глаз в пустой комнате». Даже приобретение смартфона, по словам

одного из бывших пользователей, «было обставлено, словно покупка наркотиков». Оплата принималась биткойнами.

## ПРОТОКОЛ ФАНТОМ

Большинство аппаратов в сети *EncroChat* были «перепрошитыми» и модифицированными смартфонами *Aquaris X2* испанской компании *BQ*, хотя использовались также некоторые модели *Samsung* и даже старые *BlackBerry*. Умельцы отключали их встроенные микрофоны и камеры, датчик *GPS* и контакты *USB*-порта. Кроме того, на телефоны устанавливались сразу две операционные системы. Стандартное включение запускало обыкновенный *Android*, так что даже в работающем виде телефон ничем не выделялся.

Но при одновременном нажатии кнопок включения и изменения громкости загружался второй, скрытый интерфейс с собственной операционной системой *EncroChat OS*. Она не могла похвастаться большим выбором игр и приложений: только мессенджер *EncroChat*, использующий криптографический протокол *OTR\** для обмена мгновенными сообщениями, а также приложение для *VoIP*-телефонии



### «Миссия невыполнима: Протокол Фантом»

Действие четвертого фильма о специальном агенте Итане Ханте разворачивается по большей части в Москве. Во многом фантастический сюжет лихо закручивается вокруг ядерного чемоданчика, флешки с секретным заданием и старого космического спутника.

Режиссер: Брэд Бёрд  
 Год выхода: 2011  
 Рейтинг IMDb: 7,4



**OTR** Надежный криптографический протокол для мгновенного обмена сообщениями, рекомендуемый Фондом электронных рубежей — некоммерческой организацией, созданной для защиты прав человека на фоне распространения новых информационных технологий.

**ZRTP** Протокол шифрования голосовых сообщений в VoIP-телефонии. Разработчики ZRTP предлагают собственный защищенный продукт для переговоров, приложение Zfone, доступное на Mac OS X, Windows и Linux.

*EncroTalk*, защищенное протоколом ZRTP\*\*. Поскольку собственный микрофон аппарата отключен, во время голосового общения пользователи подключали внешние гарнитуры.

Кроме того, в ОС была реализована функция быстрого удаления информации на случай, если смартфон попадет в руки полиции. Для этого требовалось просто нажать на заблокированном экране кнопку «Паника» и ввести секретный ПИН-код. Обмен трафиком шел через собственные серверы *EncroChat*, располагавшиеся в дата-центрах французской компании OVH. Уверенность пользователей в защите *EncroChat* была столь высока, что многие из них отказались даже от своего обычного способа общения шифрами и полунамеками, заключая сделки, открыто обсуждая цены на криминальные услуги, напрямую называя имена, расположение тайников и т.п. Когда полицейские, наконец, оказались внутри системы, их ждали целые залежи стопроцентных улики.

## ПРОСЛУШКА

Французская жандармерия обратила внимание на подозрительные смартфоны в 2017 году

при задержании членов одной из группировок. В 2018-м такие же телефоны были конфискованы полицией Великобритании, где они «засветились» при убийстве одного из местных «авторитетов». Однако многомесячные попытки найти пароль и взломать устройства ни к чему не привели. Операция, получившая во Франции название *Emma 95*, увенчалась успехом лишь в начале 2020-го, когда местным правоохранителям удалось проникнуть в сеть. Полицейские не разглашают деталей, хотя эксперты предполагают, что во время очередного обновления системы на аппараты удалось загрузить ПО для слежки.

«*EncroChat* создавался силами небольшой компании, у которой вряд ли имелись серьезные бюджеты на разработку. Поэтому сотрудники полиции, заполучив аппараты, могли обнаружить в них уязвимости, которые



### «Прослушка»

Несколько динамичных и драматичных сезонов, рассказывающих о работе специальной группы полицейских, которая ведет расследования с помощью специальных средств для прослушивания и скрытой видеосъемки преступников. Один из лучших телесериалов в истории, созданный криминальными репортерами из Балтимора на основе реальных событий из собственной практики.

Авторы: Дэвид Саймон, Эд Бернс  
 Годы выхода: 2002–2008  
 Рейтинг IMDb: 9,3

впоследствии успешно использовали, — рассказал „Цифровому океану“ эксперт по безопасности из отдела расследований компании Group-IB. — Также возможно, что вмешательство в систему производилось непосредственно на серверах *EncroChat*. Если клиентами хостинга интересуется полиция, ни OVH, ни другие компании, как правило, не отказывают ей в содействии». Программный код позволил обойтись без взлома системы шифрования, фиксируя все сообщения еще до того, как они будут отправлены. Насколько известно, слежка началась в марте, а в апреле к работе присоединились следователи из Нидерландов, Норвегии, Швеции, Великобритании, координируя деятельность через Европол.

Представители британского Национального агентства по борьбе с преступностью (NCA) сравнили операцию со взломом германских

шифров *ENIGMA*, который во многом повлиял на ход Второй мировой войны. За пару месяцев полицейские перехватили более 100 млн сообщений пользователей *EncroChat*. «То, что обычно случается только в полицейских триллерах, происходило прямо у нас на глазах, — сказал глава Национального департамента уголовных расследований Нидерландов Энди Крааг. — Мы читали сообщения, которые показывали повседневную жизнь криминального мира. Теперь мы знаем, кто эти люди и как они работают».

## ПОСЛЕ ПРОЧТЕНИЯ СЖЕЧЬ

Первые странности пользователи *EncroChat* заметили в мае, когда у некоторых из них перестала работать функция быстрого удаления



**«После прочтения сжечь»**

Черная комедия об отставном аналитике ЦРУ, потерявшем компьютерный диск с черновиками воспоминаний. Диск попадает к случайным и недалеким людям, которые решают, что на нем содержатся секретные сведения, которые можно с выгодой продать.

Режиссеры: Джоэл и Итан Коэны  
 Год выхода: 2008  
 Рейтинг IMDb: 7,0



данных. Разработчики сочли это багом системы, однако, начав его поиски, обнаружили на одном из устройств шпионскую программу, которая клонировала данные приложений, сохраняла пароли, препятствовала «обнулению» аппарата и даже делала записи экрана. Компания выпустила обновление, но уже вскоре на телефонах нашелся новый чужой код, который к тому же приобрел новые функции вплоть до изменения пароля блокировки. Стало ясно: дела плохи.

13 июня 2020 года компания выпустила официальное уведомление: «Мы больше не можем гарантировать безопасность вашего устройства. Советуем немедленно отключить и физически уничтожить его», — говорилось в сообщении. Пользователи запаниковали, принялись массово избавляться от аппаратов, и на несколько недель все действительно стихло.

Но было поздно: правоохранители уже собрали нужную информацию, и с конца июля начались аресты. «Это была самая значительная операция, когда-либо проведенная Службой столичной полиции в отношении организованной преступности», — заявил Скотленд-Ярд.

Только в Лондоне, где насчитывалось около 1400 пользователей *EncroChat*, правоохранители конфисковали 13,4 миллиона фунтов наличными, 16 огнестрельных стволов и сотни зарядов к ним, 620 кг наркотиков. В городе было проведено более 170 арестов, за решеткой оказались многие преступники, которых не удавалось поймать годами. Одновременно задержания прошли в других городах и странах. В Нидерландах было изъято 8 тонн кокаина, 1,2 тонны метамfetамина и 20 млн евро, закрылось 19 подпольных лабораторий, где производили наркотики.

EVERETT COLLECTION (X3) / LEGION-MEDIA



**«Враг государства»**

Случайный наблюдатель записывает на видео убийство, совершенное конгрессменом. Пытаясь защитить политика, американское АНБ разворачивает на свидетеля и его адвоката охоту с использованием самых продвинутых средств слежки, включая съемку человека со спутника в режиме реального времени и десятки хитроумных «жучков».

Режиссер: Тони Скотт  
 Год выхода: 1998  
 Рейтинг IMDb: 7,3



## ВРАГ ГОСУДАРСТВА

Некоторые образцы содержимого защищенных аппаратов были представлены публике: фотографии забитых деньгами сумок, брикеты расфасованных для продажи наркотиков, договоренности о сделках, портреты верных членов банд... Тем не менее правоохранители признают, что привлекать разработчиков самой системы толком не за что, и *EncroChat* продолжает настаивать на полной законности своей работы. Анонимный представитель, отвечающий на запросы, которые поступают на официальный почтовый адрес *EncroChat*, заявил журналистам в одном из писем: «Мы являемся коммерческой компанией, предлагающей услуги защищенной связи через мобильные устройства. И точка».

Впрочем, в настоящий момент работа *EncroChat* парализована, и будущее компании остается крайне сомнительным. Но свято место пусто не бывает, и в соответствующих кругах активно продвигается новая защищенная система связи *Omerta*, уже откровенно названная в честь мафиозного кодекса чести, омерты. Король умер, и на его место спешат следующие претенденты. «*EncroChat* взломан, пользователей запалили, идут массовые аресты, — заявляет реклама сети. — Вы чудом избежали этого „массового вымирания“? Празднуйте со скидкой 10%! Присоединяйтесь к семье *Omerta* и общайтесь безнаказанно».

**ПРЯМАЯ РЕЧЬ**

### АНОНИМНЫЙ СПЕЦИАЛИСТ ОТДЕЛА РАССЛЕДОВАНИЙ КОМПАНИИ GROUP-IB

— Подобные сервисы периодически возникают и у нас в стране, хотя особой популярностью не пользуются: в них нет столь острой необходимости. Российские преступники используют общедоступные зарубежные средства коммуникации, что само по себе колоссально осложняет получение информации нашими правоохранительными органами. Здесь важна политическая ситуация, которая прекрасно известна и учитывается преступниками. Например, атакуя граждан и организации в России, они используют серверы в США, а атакуя американцев — в России или Иране.

Злоумышленникам приходится учитывать риски, связанные с делегирова-

нием вопросов своей безопасности третьим лицам. Организаторы системы могут быть задержаны, завербованы в рамках любого стороннего расследования, и тогда последствия наступят для всех клиентов сервиса. Собственно, это прекрасно иллюстрирует история *EncroChat*.

При этом организованной группе не так уж и сложно создать собственную инфраструктуру для безопасной связи. Большая часть хостингов предоставляет ресурсы по договору публичной оферты и принимает оплату в криптовалюте, а необходимые программные средства доступны в любом формате: от бесплатных с открытым кодом до вполне официально приобретенных решений.

# ПОРЯДОЧНЫЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ГАДЖЕТЫ НЕ ВСЕГДА РАЗБОРЧИВЫ В ВЫБОРЕ «ПАРТНЕРОВ» ПО БЕСПРОВОДНОМУ ПОДКЛЮЧЕНИЮ. К СЧАСТЬЮ, ИХ ВЛАДЕЛЬЦАМ ДОСТУПЕН ЦЕЛЫЙ АРСЕНАЛ СРЕДСТВ СЕТЕВОЙ ЗАЩИТЫ НА ЛЮБОЙ ВКУС, КОШЕЛЕК И ГРАДУС ПАРАНОИИ

# СВЯЗИ

## ОТ КАРМАННИКОВ

**Модель:** Ridge Wallet  
**Цена:** 22–72 доллара  
NFC-чип позволяет оплачивать небольшие покупки буквально одним движением банковской карты. Этим пользуются и мошенники, незаметно списывая средства с карты, находящейся прямо в чужом кармане, — просто поднеся к ней считывающее устройство. Поэтому в последние годы все большим спросом пользуются металлические или металлизированные кошельки, которые полностью блокируют передачу радиосигналов.

## ОТ ВРЕДНОЙ ЗАРЯДКИ

**Модель:** Lovell USB Defender  
**Цена:** 7 долларов  
Бесплатные пункты подзарядки гаджетов через USB-порт можно встретить в аэропортах, кафе, магазинах. Но через тот же порт происходит также обмен данными, чем и пользуются хакеры, пронося на устройства, подключенные к публичной зарядке. Если только владелец не защитился заранее специальным блокиратором передачи информации — USB-кондомом, как называют такие устройства на сленге.

## ОТ ПРОСЛУШИВАНИЯ

**Модель:** Mic-Lock  
**Цена:** 7 долларов  
Блокираторы вставляются в гнездо подключения внешнего микрофона, «обманывая» компьютер и заставляя его отключать встроенный. Простая заглушка способна помешать работе многих весьма хитроумных программ, которые полагаются на незаметное использование внутреннего микрофона, хотя ее эффективность зависит от конкретной схемы, использованной в устройстве.

## ОТ ЧТЕНИЯ ЧЕРЕЗ ПЛЕЧО

**Модель:** STARK  
**Цена:** 20–50 долларов  
Тонкие пленки наклеиваются на экран компьютера, планшета или смартфона и делают его содержимое невидимым для любого, кто смотрит со стороны. При взгляде под углом больше 60 градусов дисплей выглядит пустым и черным. Такие пленки выпускаются для разных устройств, но линейка STARK выделяется магнитным способом крепления, который позволяет при необходимости легко снять защиту с экрана.

## ОТ ПАПАРАЦЦИ

**Модель:** Signature IHSU  
**Цена:** 462 доллара  
При срабатывании вспышки отражающие нити, вплетенные в ткани шарфов ISHU, светятся так ярко, что делают бессмысленной любую фотосъемку. По запатентованной технологии ISHU производятся не только шарфы, но и бейсболки, и даже шорты для плавания. А в 2020-м линейка товаров пополнилась масками для лица, которые обещают защиту одновременно от инфекции и от непрошенных фотографов.

## ОТ ВСЕХ СТЫХИЙ

**Модель:** Stronghold  
**Цена:** 99 долларов  
Кто где хранит mnemonic фразы-пароли для доступа к криптокошельку? Записанными на бумажке? В «секретном» ящике стола? Хранитель Stronghold позволяет набрать кодовую фразу из отдельных металлических литер, закрыть ее стальной пластиной и запереть на замок. Надежное механическое устройство, разработанное сингапурским стартапом Justhodlcoin, не боится ни воды, ни огня и подходит для записи фраз-ключей стандарта BIP39 длиной до 12 слов.

**ЦИВИЛИЗАЦИЯ НАЧИНАЛАСЬ С ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕМЛИ. ПОЗЖЕ РИТМ ЖИЗНИ УСКОРИЛИ ДОРОГИ, ПРИШЛО ВРЕМЯ ГАЗОПРОВОДОВ И ЛЭП. В ЦИФРОВУЮ ЭПОХУ БЕШЕНО МЕРЦАЮЩИМ МИРОМ ПРАВЯТ ПОТОКИ ДАННЫХ. НО ЧТОБЫ ОНИ ТЕКЛИ, НЕОБХОДИМ КАБЕЛЬ, КОТОРЫЙ НУЖНО ЗАКОПАТЬ В СТАРУЮ ДОБРУЮ ЗЕМЛЮ**

ТЕКСТ ОЛЕГ МАКРОВ

# НЕРВ ЗЕМЛИ

ФОТО ДМИТРИЙ ЖАЙВОРОНКО



ШАГ ЗА ШАГОМ

## ПРАКТИЧЕСКИЙ НЕТВОРЯНГ

**СВАРКА 96 ВОЛОКОН И СБОРКА СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ МУФТЫ ЗАНЯЛА ПРИМЕРНО ПОЛТОРА ЧАСА. ЗА ЭТО ВРЕМЯ МАСТЕРА УСПЕЛИ И ПОПОЗИРОВАТЬ ФОТОГРАФАМ, И ПОГОВОРИТЬ С ГОСТЯМИ**

В работе сварщика счет часто идет на минуты. Когда горе-строители случайно перебивают кабель и оставляют без связи сотни тысяч людей, аварийной бригаде приходится срочно выезжать на место и устранять неисправность. Права на ошибку нет, промедление недопустимо. Это непростое ремесло. Недаром в профессиональной среде сварщиков есть свои звезды, негласные состязания и даже рабочие династии.



**ПРОТЯЖКА** Кабель прокладывается в специальном сооружении, называемом телефонной канализацией. Она состоит из колодцев для доступа к кабелю и монтажа соединений, а также каналов, идущих от колодца к колодцу. В качестве канала, как правило, выступает закладная труба. Сначала через нее протягивается специальное приспособление — узел заготовки канала (УЗК). Попросту говоря, это трос, с помощью которого кабель втягивается внутрь канала на строительную длину плюс около 15 м технологического запаса (излишек остается в колодце).



**ПОДГОТОВКА** Перед сваркой кабель разделяется на длину 1,5–2 м. Это значит, что с него с помощью специального инструмента, стриппера, снимается верхняя оболочка и слой металлической гофры. Под оболочками обнажаются модули — сгруппированные в отдельных оболочках пучки оптических волокон. Количество волокон в каждом модуле зависит от емкости кабеля. Их может быть 4, 8 или даже 28.



**УКЛАДКА** Освобожденные от внешней оболочки кабели заводятся в муфту. Муфта — это короб в прочном корпусе, защищающий место соединения кабелей. Для кабелей большой емкости применяются большие цилиндрические муфты с несколькими патрубками для ввода. Внутри муфты — пластмассовая платформа с кассетами. Кассеты будут хранить смотанные колечками излишки волокон. Они нужны как технологический запас на случай, если сварку нужно будет по тем или иным причинам прервать снова.

«Золотой стык» — так называлось торжественное мероприятие в честь соединения двух недавно построенных линий связи. Один кабель с 96 оптическими волокнами внутри идет вдоль трассы А107 (Малое бетонное кольцо), другой петляет около Новорижского шоссе. Дресс-код *smart casual*, фотосессия, фуршет.

Золотым стыком обычно именуют ключевые соединения участков нефте- и газопроводов. Ну там-то все понятно: под аплодисменты могучий аппарат сваривает трубы большого диаметра, сыплются искры, плавится металл. Здесь же кабели толщиной в два пальца встречаются в двухметровом колодце. Есть ли повод для торжества?

Повод есть. Во-первых, всего один волосок оптоволокну из тех 96 способен обеспечить скоростным интернетом большой микрорайон с многоэтажками. Прodelав нехитрый арифметический расчет, легко понять: миллион довольных клиентов для такого кабеля не предел. Во-вторых, прокладка оптической магистрали за чертой города — это самое настоящее капитальное строительство, за которым стоит большая проектная работа и колоссальные трудозатраты.

Можно, конечно, строить по-простому, но получится плохо. Владимир Кукушкин, заместитель генерального директора компании «Марафон», объяснил «Цифровому океану», почему жаргонное выражение «кинуть кабель» нужно забыть, как страшный сон.

## ДЛИННАЯ МИЛЯ

Все ли помнят, с чего начинался интернет в крупных городах, например в Москве? Сначала был *dial-up* и вечно занятый телефон. Потом появились маленькие кустарные сети,



обустраиваемые энтузиастами и маленькими компаниями. Провода перебрасывались из окна в окно, с крыши на крышу, чердачные маршрутизаторы постоянно кто-то воровал. Когда интернет из экзотики превратился в насущную потребность, на рынок пришли крупные игроки и построили новую оптоволоконную инфраструктуру.

«В Москве все гораздо проще, — говорит Владимир Кукушкин, — радиально-кольцевая структура улиц дублируется линейно-кабельными сооружениями: есть коллекторы, закладные трубы, колодцы, поэтому прокладывать новые магистрали можно, не прибегая к капитальному строительству. В Подмоскowie нечто подобное тоже существует еще с советских времен, но только в населенных пунктах городского типа. Однако кроме городов есть еще необъятные просторы, где все надо делать с нуля».

Развитие интернета в Подмоскowie во многом повторяло московский сценарий с одной большой разницей — низкой плотностью населения и застройки. Расстояние от ближайшего узла связи до пула абонентов, например коттеджного поселка, часто составляет несколько километров. В сфере коммуникаций есть понятие «последняя миля» — это участок линии связи между конечным потребителем и ближайшим устройством оператора. За городом последняя миля может растягиваться на несколько реальных миль.

Развитие загородной инфраструктуры вначале носило характер проектного строительства. Некая небольшая компания проводила кабель для конкретного объекта с главной целью получить поскорее деньги с абонентов. При этом кабель мог лежать на открытом



**ЗАЧИСТКА** Подобно кабелю разделяются и модули: стриппером снимается оболочка, высвобождаются отдельные волокна. С их кончиков специальным раствором смывается маслянистое гидрофобное покрытие. Затем счищается лак. Лак выполняет функцию маркировки: каждое волокно в модуле имеет свой цвет, чтобы сварщик смог подобрать ему во втором кабеле точную пару. Да, к сожалению, эта работа не для дальтоников. Используются все цвета радуги, а также черный и серый. Если цветов не хватает, в ход идут крапинки.



**СВАРКА** Концы волокон вытягиваются из кассет муфты и скальваются точно под углом 90 градусов. От точности скальвания зависит качество сварки, поэтому для операции применяется специальный прецизионный механизм. Мастер открывает крышку сварочного аппарата и зажимает концы волокон в каретках. Встроенные видеокamеры демонстрируют нити на дисплее с большим увеличением, помогая разместить их точно напротив друг друга. Затем подается дуговой разряд.



**КОНТРОЛЬ** Качественная сварка не оставляет на нитях никаких видимых следов. Стык практически никак не должен влиять на пропускную способность нити, хотя на практике могут возникать незначительные потери порядка 0,01 дБ. Оценку пропускной способности стыка вчерне дает уже сам сварочный аппарат, однако окончательные данные будут получены после исследования кабеля рефлектометром.



**СБОРКА** После сварки на место стыка надвигается термоусадочная гильза, которую мастер заранее надел на одно из волокон. Термоусадка происходит внутри печки, которая является частью сварочного аппарата. Гильза, укрывающая стык, будет установлена на специальный элемент внутри муфты. После окончательной сварки всех составляющих кабель волокон и установки гильз на ложементы крышка муфты плотно закрывается и опускается в колодец.



**МАРКИРОВКА** Иногда нелишне установить над колодцем табличку с надписью «меди нет». Это предупреждение должно отводить от магистрали охотников за цветметом, дабы уберечь кабель от повреждения, а сотни тысяч пользователей — от внезапного обрыва связи и длительного ожидания ремонта.

грунте, развешиваться на деревьях. Когда стало понятно, что в быстро развивающемся Подмоскowie нужна надежная связь, пришлось сначала создавать линейно-кабельные сооружения: рыть траншеи, помещать в них закладные трубы и строить колодцы для доступа к кабелям.

## СЕЗОН УРОЖАЯ

Как будет развиваться сеть в будущем, теперь понятно. Но зачем? Появление магистральной линии связи влечет за собой перемены. Последняя миля станет короче. «Вдоль нашего кабеля появятся центры обработки данных, мобильные и стационарные, их построит наш партнер компания Zdata, — объясняет Владимир Кукушкин. — В ЦОДах разместится активная аппаратура: роутеры, коммутаторы, серверы, облачные хранилища». Чем ближе облака к конечному пользователю, тем быстрее работают ресурсоемкие сервисы.

Кабели и ЦОДы привлекут к себе небольших операторов связи, которые в одиночку не могли бы инвестировать в капитальное строительство и проложить собственные магистрали. Они смогут полностью положиться на крупного «поставщика» интернета и сосредоточить внимание на своей территории обслуживания, предлагая клиентам качественный сервис.

Для любой территории появление качественной инфраструктуры — будь то дороги, электричество или связь — дает мощный импульс развития. Как в старые времена: возделал землю — пожинай плоды.



**ПРЯМАЯ РЕЧЬ**

**ВЛАДИМИР КУКУШКИН,**  
ЗАМЕСТИТЕЛЬ  
ГЕНЕРАЛЬНОГО  
ДИРЕКТОРА КОМПАНИИ  
«МАРАФОН»

— По экономическим причинам многие объекты уходят все дальше от Москвы. Это склады, индустриальные парки, промышленные цеха, и все они нуждаются в качественных IT-услугах. Свои коррективы внесла пандемия: мы наблюдаем колоссальный взлет электронной торговли, а этот бизнес предполагает очень мощную IT-поддержку. Кроме того, свои обширные складские площади интернет-магазинам удобно держать на удалении. Еще одно последствие пандемии — удаленка. Многие жители Подмоскowie, которые ездят на работу в Москву, в эти месяцы получили возможность остаться дома, но далеко не у всех есть возможность продуктивно трудиться в собственном жилище по причинам психологическим или чисто техническим. Например, домашняя сеть может оказаться слишком медленной для работы с офисными приложениями. Поскольку есть ощущение, что удаленка из чрезвычайной меры может превратиться в стандарт, на повестке дня строительство в Московской области просторных коворкингов с быстрым подключением к Сети. Так вместе с развитием связи будет меняться наша жизнь.

**СЪЕМОЧНАЯ ПЛОЩАДКА СУПЕРСОВРЕМЕННОГО ЦИФРОВОГО ФИЛЬМА НЕ САМОЕ ЭФФЕКТНОЕ МЕСТО: ОБЫЧНЫЕ СТОЛЫ, КОМПЬЮТЕРЫ И НЕБОЛЬШОЕ РАСЧИЩЕННОЕ ОТ МЕБЕЛИ ПРОСТРАНСТВО, ПОСРЕДИ КОТОРОГО СТОИТ АКТЕР В ШЛЕМЕ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ. ОН-ТО И ВИДИТ ВСЕ САМОЕ ИНТЕРЕСНОЕ: ЕМУ НУЖНЕЕ. СПЕЦИАЛИСТЫ СТУДИИ MAGIC FACTORY РАССКАЗАЛИ И ПОКАЗАЛИ «ЦИФРОВОМУ ОКЕАНУ», КАК СНИМАЕТСЯ САМОЕ ПЕРЕДОВОЕ КИНО**

ТЕКСТ ЭЛЬМИР ВАЛЕЕВ  
ФОТО ОЛЬГА ЧУМАЧЕНКО

# ФИЛЬМ, ФИЛЬМ, ФИЛЬМ

## ХРОМАКЕЙ: НЕДЕШЕВАЯ КЛАССИКА

Как сделать актера похожим на привидение? Применить двойную экспозицию: снять на один и тот же кусок пленки комнату, первый раз пустую, а второй раз с персонажем. Именно так в старом кино делали полупрозрачных призраков.

Но привидения нужны были далеко не всегда, чаще требовалось получить четкое изображение героя, а декорации подменить. Для этого актера снимали на синем фоне. Затем пленку прогоняли через синий светофильтр и получали прозрачный фрагмент, сквозь который можно было снять что-то другое. Так появилась технология замены ключевого цвета — хромакей (*chroma* — «цвет», *key* — «ключ»), на которой построена львиная доля всех спецэффектов в кино. Правда, сегодня героев чаще снимают не на синем фоне, а на зеленом и переносят хоть на Эверест, хоть на другую планету.

С развитием цифровых технологий с помощью хромакея стали снимать не только отдельные сцены, но и фильмы целиком. Для этого используют не маленький зеленый экран, а целые зеленые павильоны. Брака стало значительно меньше, чем при манипуляциях с пленкой. Но стоимость таких спецэффектов по-прежнему очень высока.



**Ярослав Кемниц, художественный руководитель Magic Factory, идеолог проекта VR тоска:** «Даже внутри киноиндустрии многие плохо представляют, о каких суммах идет речь. Дело не в самих съемках, а в последующей обработке. Зеленый экран бликует, кожа героев приобретает зеленоватый оттенок. При наложении картинки на зелень появляются разные артефакты, „лужи“ и так далее. Все это надо убирать вручную».

## МОСАР: НЕВИДИМЫЙ ФРОНТ

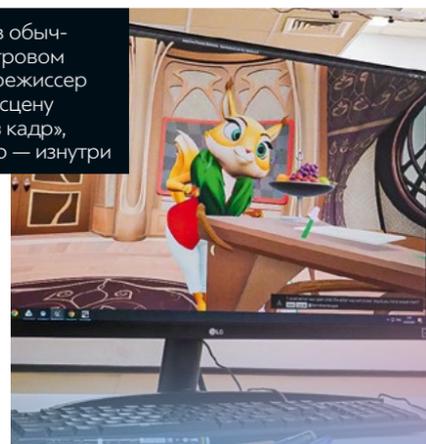
Если поместить фон за спину героя сложно, то можно подойти к задаче с другой стороны: подменить самого актера. Речь идет о технологии захвата движения *motion capture*, или сокращенно *мосар*. Персонаж играет живой артист, но на экране мы видим не его, а компьютерную модель, которая полностью копирует движения и мимику актера. Для «захвата» движения используют костюмы с датчиками или облепляют тело и лицо человека светящимися метками и снимают специальными камерами.

Как ни странно, у *мосар* тоже есть прообраз почти столетней давности — ротоскоп. Этот прибор переносил изображение актера с пленки на стекло, откуда его и перерисовывали на бумагу. Так возникла сверхреалистичная манера ранних советских мультфильмов, таких как «Снежная королева», «Золотая антилопа» или «Аленький цветочек». В современных же фильмах с помощью *мосар*, напротив, создают персонажей нереальных: дракона Смауга из «Хоббита» или Дэйви Джонса из «Пиратов Карибского моря». Вероятно, потому что играть «почеловечески» в *мосар* очень сложно.



**Сергей Демчев, CEO кинокомпании Magic Factory:** «На Западе уже появились целые школы актеров *мосар*. Мы с ними договорились, что они будут проводить для нас мастер-классы, потому что на практике это оказалось очень непростым делом. Мы пробуем артистов самых разных жанров: актеров, циркачей, танцоров, — чтобы понять, кто может лучше играть виртуальных персонажей. Получается далеко не у всех».

Как и в обычном игровом кино, режиссер видит сцену «через кадр», а актер — изнутри



**Ярослав Кемниц:** «Во многом дело в отношении. Актеру трудно на сто процентов отдавать себя роли, в которой его даже никто не узнает. И как бы классно ты ни играл, награды тебя не ждут. Только сейчас пошли разговоры на некоторых кинофестивалях, что для актеров *мосар* может появиться отдельная номинация».

## VR МОСАР: ВЫХОД ИЗ ТЕЛА

Играя в *мосар*, актер не видит ни декораций, ни своих партнеров по сцене, ни собственного образа. В студии *Magic Factory* проблему решают с помощью виртуальной реальности. Исполнитель надевает шлем и прозревает: погружается в вымышленную обстановку, знакомится с другими персонажами фильма и... с «самим собой». Попутно решается проблема взаимодействия между героями разного размера, особенно характерная для анимации и фантастического кино. Два актера, находящиеся в разных комнатах, встретившись в виртуальной среде, легко могут пожать друг другу руки, даже если выглядят они как Гулливер и лилипут.



**Ярослав Кемниц:** *VR мосар* — это наше ноу-хау. В шлеме виртуальной реальности актер ощущает себя совсем иначе, возникает другая пластика. Ему легче понять, как нужно играть. Позже отдельно записывается мимика и отдельно глаза, направление взгляда. Но для глаз актер уже не нужен — это делает сам режиссер, и он точно знает, что хочет получить».

Способ переместить героя в сказку ищут не только в России. На съемках сериала «Мандалорец» (входит во вселенную «Звездных войн») режиссер Джон Фавро вымостили светодиодными мониторами всю съемочную площадку, включая потолок. Во время съемок на них выводится изображение необходимого ландшафта, да так, что заменять его на стадии обработки уже не требуется. Правда, доступной эту технологию не назовешь: по оценке *Magic Factory*, оборудовать павильон подобным образом стоит примерно 200 млн рублей.

Кстати, и в этом случае новая технология повторяет старый прием — рир-проекцию: актер снимается на фоне полупрозрачного экрана, на который с другой стороны проецируется желаемый фон. Так велись съемки персонажей, висящих над обрывом или едущих в автомобиле.

## СВЕЖИМ ВЗГЛЯДОМ

В начале сентября на российском телевидении появился новый мультсериал «Тайны медовой долины» студии «Союзмультфильм». Внимание широкой публики привлек тот факт, что детектив снят по мотивам книг Дарьи Донцовой. Профессионалы же обратили внимание, что фильм сделан по уникальной технологии компании *Magic Factory*, которую ее создатели называют *VR мосар*. В настоящее время студия работает над полностью цифровым художественным фильмом «Формула воды».



## ЦИФРОВОЕ КИНО: НОВАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Компьютерные герои, компьютерные декорации, компьютерная съемочная площадка — кажется, здесь есть все необходимое, чтобы снимать полностью компьютерное кино. Такие попытки совершались не раз. Например, в 2001 году фильм «Последняя фантазия: Духи внутри» был полностью снят с помощью *мосар*. Однако, хотя создатели пытались сделать именно художественный фильм, из-за недостаточно детальной проработки картина воспринималась как странная анимация и в итоге провалилась в прокате.

При этом еще в 1990-х утвердилось мнение, что создавать анимационных персонажей при помощи *motion capture* невозможно. Компьютерные мультфильмы живут по «заветам Диснея», у них своя, нереалистичная пластика. Зато цифровое кино прижилось в компьютерных играх. К примеру, в *Death Stranding* примерно 7 часов сюжетного видео, в котором «играют» знаменитые актеры: Норман Ридус, Мадс Миккельсен, Леа Сейду.



использовать микродвижения и тонкие мимические нюансы. Но виртуальная реальность помогла исполнителям адаптироваться. С помощью нашей технологии мы создали анимационный сериал «Тайны медовой долины». Если бы мы делали его по традиционной технологии, понадобились бы десятки компьютерных аниматоров. А у нас их четыре».

**Сергей Демчев:** «Сейчас мы занимаемся цифровым кино как отдельным жанром, процесс создания которого совершенно не похож на традиционный. Мир стоит на пороге совершенно новой реальности с иной классификацией кинопродукции. Все привыкли, что есть классический кинематограф, есть анимация, есть игры. Мало кто готов с ходу воспринимать новый продукт, несмотря на то что теперь можно просто и быстро создавать картинку с невероятным уровнем детализации».

В прошлом году большую брешь в таких представлениях пробил новый «Король Лев». После выхода начались споры: что это, куда это отнести? Он ведь создан полностью на компьютере, при помощи графики, но при этом не похож на анимацию и не воспринимается как мультфильм. И очень хорошо, что такой вопрос возник. Теперь, создавая новый фильм «Формула воды», нам будет легче объяснять, к какому жанру он относится. Хотя задумали мы его даже раньше».



**Ярослав Кемниц:** «Игры живут на своей площадке, кино — на своей, а мультипликация — на своей, и собственные границы они ревностно охраняют. Нам же давно хотелось скрестить их, создать что-то новое. Сегодняшние технологии позволяют с легкостью обходить старые ограничения».

Например, мы брали известные мультфильмы вроде «Ну, погоди!» и создавали новые их версии при помощи *мосар*. Да, мультипликационный персонаж движется и действует гораздо примитивнее, чем живой человек, в то время как актеры в своей игре привыкли



Мультфильмы, игры, кино — устаревшее деление. Сегодня все жанры варятся в одном котле



MasterCloud — фабрика по производству high-end облачных решений.

Мы обеспечиваем расширенный SLA, включая облачные кластеры и транспорт до клиента.

+7 (495) 787 07 77  
+7 (495) 787 07 88  
info@mastertel.ru



# ТЕМА НОМЕРА 5G

JASON LEE / REUTERS / PIXSTREAM  
 TED SOGUL / CORBIS / GETTY IMAGES, МАШИЦА / ISTOCK, ТРИГОРИЙ ПОЛЯКОВСКИЙ

**Вводный курс**  
 За прошедшие сорок лет сменилось четыре поколения мобильной связи. Частотное пространство осталось прежним, а «плотность населения» в нем выросла во много раз.

**70**  
**Лаборатория**  
 В индустрии сотовой связи тон задают монополисты. В Сколтехе создают оборудование с открытым кодом, чтобы навсегда изменить правила игры.

**76**  
**Панорамный обзор**  
 Скоро мы окажемся в мире, где к интернету подключено больше устройств, чем к электрической розетке.

**Разбор по пунктам**  
 Некоторые люди всерьез боятся 5G: сжигают базовые станции, носят шапочки из фольги, прячут телефоны в экранированные чехлы. Панику запустили ученые.



Если где-то есть ограниченный ресурс, найдется кто-то, кто захочет его присвоить. Борьба за золото, нефть или лес для истории не редкость. Рынок беспроводной связи устроен по-другому. Все его игроки из всех сил стараются поровну разделить между пользователями дефицитный ресурс – радиочастоты. Разделить так, чтобы каждому досталось как можно больше. И у них получается настолько хорошо, что в сетях пятого поколения число «клиентов» многократно превысит население Земли.



**РАДИОЭФИР, ОБСЛУЖИВАЮЩИЙ  
МОБИЛЬНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ, НАПОМИНАЕТ  
КРОХОТНЫЙ ПРОВИНЦИАЛЬНЫЙ  
ГОРОДОК, В КОТОРЫЙ ВНЕЗАПНО  
ПЕРЕСЕЛИЛСЯ ПАПА РИМСКИЙ**

**МИЛЛИОНЫ ПАЛОМНИКОВ ДЕНЬ ЗА ДНЕМ РВУТСЯ ТУДА, ЧТОБЫ  
УСЛЫШАТЬ ПРОПОВЕДЬ ПОНТИФИКА. А МЭРИЯ РАЗ В ДЕСЯТЬ  
ЛЕТ СТРОИТ ДЛЯ ГОСТЕЙ НОВЫЕ МНОГОЭТАЖНЫЕ ОТЕЛИ  
И КОМФОРТАБЕЛЬНЫЕ ТРИБУНЫ, КАК БУДТО ГОРОД РЕЗИНОВЫЙ.  
ЭВОЛЮЦИЯ СОТОВОЙ СВЯЗИ — ЭТО ИСТОРИЯ БЕСКОНЕЧНОГО  
УПЛОТНЕНИЯ ТЕСНОГО ЭФИРНОГО ПРОСТРАНСТВА**

ТЕКСТ АРТУР СТАКОВ

# Уплотнительная Застойная

## 1G 1980-Е ГОДЫ МОБИЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: НЕ ПОДДЕРЖИВАЮТСЯ

Типичная любительская рация имеет 16 каналов и «бьет» на десятки километров. На общей территории всего 16 пар абонентов могут общаться по такой рации, не мешая друг другу. На аналогичной площади в современном городе десятки тысяч человек одновременно разговаривают по сотовым телефонам, и дефицитных радиочастот хватает на всех. Причина кроется в самом слове «сотовый».

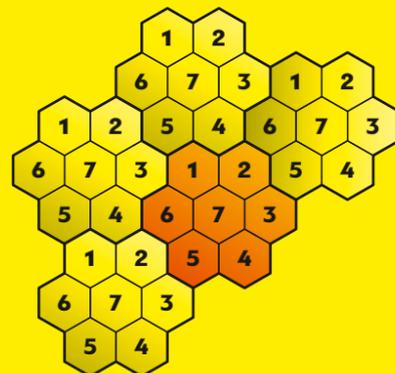
Первые мобильные, а точнее автомобильные телефоны, появились в конце 1940-х годов. Огромная башенная антенна с радиусом действия в десятки километров соединяла их с телефонной сетью. В 1960-х каждому радиотелефону стали выделять сразу два канала: один на передачу, другой на прием, чтобы пользователь мог одновременно говорить и слушать (такой режим связи называется дуплексным). Центральная антенна могла обслуживать единицы дуплексных телефонов одновременно.

В 1980-х операторы разделили территории на множество небольших сот, каждая из которых обслуживалась своей базовой станцией — антенной, подключенной к телефонной сети по проводам. Теоретически одна станция могла предоставить пары частот для 28 абонентов, хотя на практике число было и того меньше. Главное, что теперь частоты можно было использовать многократно.

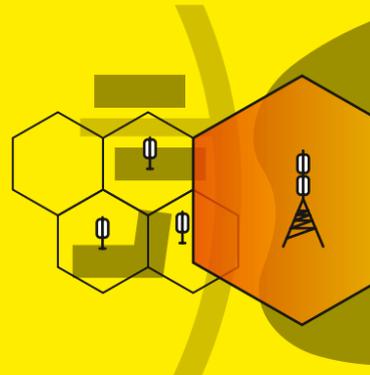
Каждая сота граничит с шестью соседними. Их зоны действия частично пересекаются, поэтому семь ближайших друг к другу антенн не должны иметь общих частот. Зато за пределами «семерки» одни и те же частоты можно использовать снова и снова. Создатели сотовых сетей первого поколения догадались разделить

### СХЕМА

Станции с одинаковыми номерами имеют общий набор частот.



На практике размеры зон отличаются: чем больше плотность абонентов на территории, тем мельче соты и больше число базовых станций.



Зоны действия базовых станций, пересекаясь, становятся похожи на пчелиные соты.

радиоэфир между абонентами по территориальному признаку.

Этим принципом мы пользуемся и сегодня. Попадая в зону действия базовой станции, мобильный телефон связывается с ней по специальному сервисному каналу и регистрируется в сети. Сеть всегда «знает», рядом с какой станцией вы находитесь и куда перебросить звонок, если кто-то наберет ваш номер. В отличие от рации, сотовый телефон обеспечивает связь лишь на «последней миле». Неспособно большое расстояние сигнал между абонентами проходит по проводам.

## 2G 1990-Е ГОДЫ МОБИЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: ОТ СМС-СООБЩЕНИЙ ДО ИН- ТЕРНЕТА НА СКОРОСТИ ДО 384 КБИТ/С

Сети 2G сделали мобильную связь по-настоящему массовой. Наши первые моноблоки и раскладушки работали по стандарту второго поколения — GSM (Global System for Mobile, глобальный стандарт мобильной связи). Связь стала цифровой: голоса абонентов перед пересылкой преобразовывались в цифровые данные, и их уже нельзя было перехватить с помощью обычной рации. В сетях появился роуминг: операторы договорились передавать друг другу звонки своих клиентов, и отчасти поэтому стандарт назвали «глобальным».

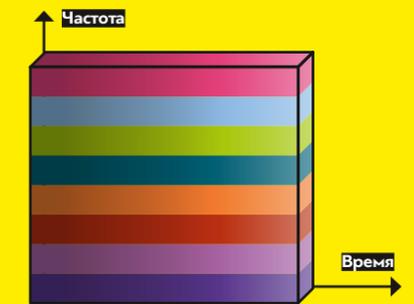
Но главное — оборудование второго поколения обслуживало еще больше людей, и на этом стоит остановиться подробнее. В сетях 1G абоненты делили радиоэфир по территориальному принципу: распределялись по сотам. Каждая базовая станция обслуживала до нескольких десятков абонентов, выдавая каждому из них свою пару радиочастот: одну на передачу и одну на прием. Такая технология называется *Frequency Division Multiple Access (FDMA)*, или множественный доступ с делением по частоте.

В сетях второго поколения заработал дополнительный принцип деления — по времени, или *Time Division Multiple Access (TDMA)*. Внутри каждой частоты базовая станция выделяет восемь временных слотов и распределяет их между абонентами. Телефон говорящего преобразует голос в цифровые данные и пересылает их часть в отведенный момент времени. Затем делает паузу, уступая другим, а когда вновь настает его очередь, досылает оставшуюся часть. Аппарат собеседника считывает

### СХЕМА

#### FDMA

Аналоговый сигнал в первых сотовых сетях можно было делить только по частоте.



#### TDMA

Цифровой сигнал легко делится по времени. В современных сетях одновременно задействовано деление по частоте, времени и по другим принципам.



информацию из нужных слотов, сшивает цифровые данные и восстанавливает из них голос. Все происходит так быстро, что люди ничего не замечают. А телефоны тем временем нарезают частотный диапазон уже не «полосками», а «кубиками».

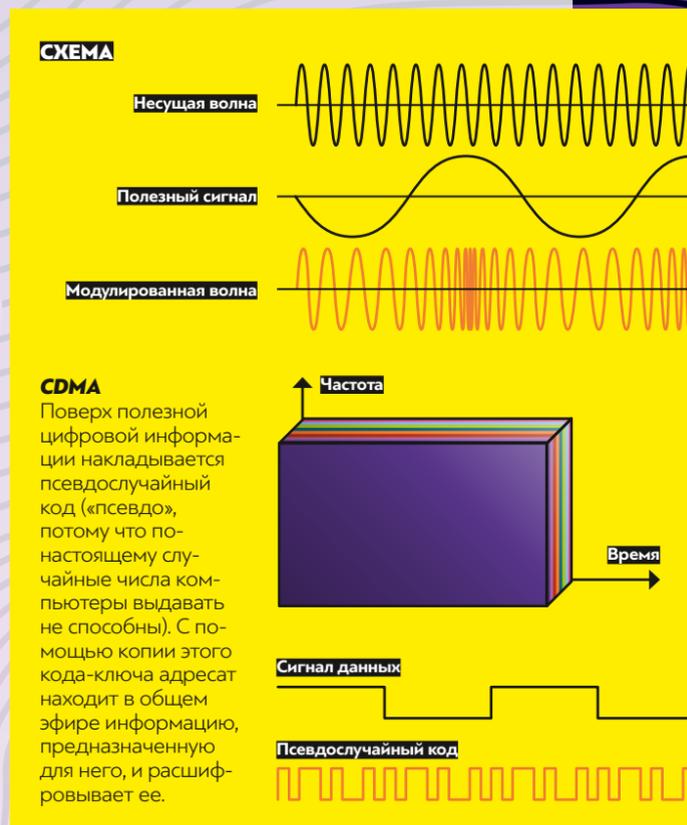
Раз связь стала цифровой, неудивительно, что даже первые аппараты второго поколения могли передавать не только голос, но и данные: СМС-сообщения. Поздние версии 2G-сетей позволяли выходить в интернет со скоростью до 384 кбит/с. Однако до современных стриминговых скоростей было еще далеко.

## 3G 2000-Е ГОДЫ МОБИЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: ОТ 2 ДО 14,7 МБИТ/С

В сетях третьего поколения интернет стал по-настоящему широкополосным. Часто под этим термином понимают просто высокую скорость передачи данных. В более узком смысле слово «широкополосный» подразумевает, что по одному носителю передается сразу несколько потоков информации. Например, единственный провод используется для голосовой связи и интернета одновременно.

Широкополосность тесно связана с понятием модуляции, которую проще объяснить на примере FM-радио. В эфире передается музыка, то есть звук. Человек воспринимает на слух сигналы с частотой от 20 Гц до 20 000 Гц (1 Гц — одно колебание в секунду). Однако частота радиоволн в FM-диапазоне намного выше: в районе 100 МГц (миллионов герц). Чтобы радиочастота (несущая) передавала звук, ее модулируют, то есть изменяют: когда уровень звукового сигнала повышается, увеличивается частота несущей, и наоборот. Частота несущей радиоволны колеблется в пределах 180 кГц. Этой полосы пропускания (*bandwidth*) хватает, чтобы приемник извлек из нее качественный звук. Аббревиатура FM, собственно, и означает частотную модуляцию — *Frequency Modulation*.

Звук, который мы слышим по радио, устроен куда сложнее и содержит больше информации, чем цифровой сигнал — последовательность нулей и единиц. Однако, используя продвинутые алгоритмы модуляции, можно упаковать в несущую волну сразу много цифровых потоков, то есть сделать сигнал широкополосным. И от ширины частотной полосы будет



зависеть, сколько именно данных в единицу времени получится передать.

В сетях третьего поколения, вместо того чтобы делить частотный диапазон на полосы по 25 кГц (2G FDMA) между абонентами, им дали возможность совместно использовать «магистраль» шириной в 1,23 МГц, то есть в пятьдесят раз больше. Для совместного доступа применили технологию с разделением по коду: CDMA (*Code Division Multiple Access*). По каналу пришлось передавать значительное количество «лишней» информации (псевдослучайный код), но результат того стоил.

## 4G 2010-Е ГОДЫ МОБИЛЬНЫЕ ДАННЫЕ: ОТ 300 МБИТ/С ДО 3 ГБИТ/С

Сети четвертого поколения работают приблизительно в том же диапазоне частот, что и 3G и даже 2G (от 800 до 2600 МГц). Но если в начале 1990-х все наши мобильные данные сводились к эсэмэскам, то сегодня мы на лету смотрим видео высокого разрешения. Стандарты 4G выжали все соки из эфирного пространства, которое эксплуатировалось десятилетиями. Незря четвертое поколение ассоциируется с аббревиатурой LTE — *Long Term Evolution*, или долговременное развитие.

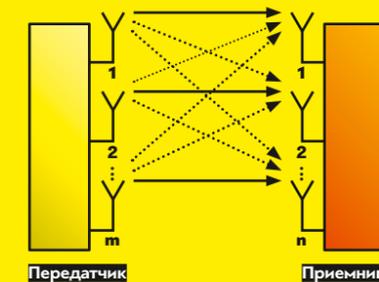
Радиоволны, подобно волнам на поверхности воды, могут взаимодействовать с окружающими предметами и друг с другом. Они отражаются от зданий, рассеиваются, проходя сквозь стены, и даже искажают соседние волны. Чтобы волны соседних полос не мешали друг другу, в технологиях FDMA и CDMA между ними оставляли защитный диапазон. Создателям 4G удалось использовать эти пустоты и дополнительно уплотнить эфир с помощью технологий MIMO и OFDMA.

MIMO расшифровывается как *Multiple Input Multiple Output* — «множественные входы и множественные выходы». Базовая станция посылает сигнал сразу с двух или более антенн, а мобильный телефон принимает соответственно двумя или более антеннами (да, все они помещаются в компактном корпусе). Несколько версий радиосигнала проходят разные пути в пространстве и искажаются каждый по-своему, но затем компьютер восстанавливает из них качественный исходный сигнал.

За технологией OFDMA (O здесь означает «ортогональный») стоит сложная математика. Но вкратце суть ее в том, что отведенная одному абоненту полоса

### СХЕМА MIMO

Применение нескольких антенн для передачи и приема не только улучшает качество связи, но и позволяет расширить полосу пропускания канала и увеличить битрейт.

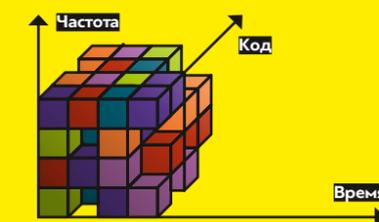


### OFDMA

Поднесущие расположены очень близко друг к другу на частотном спектре. Однако они идеально разнесены по фазам, поэтому не мешают друг другу.



В сетях четвертого поколения работают устройства с мощными процессорами. Они на лету варьируют параметры связи, адаптируясь к качеству приема и нуждам пользователей.



частот (несущая) разбивается на множество (до 256) поднесущих. Их частотные спектры пересекаются, и они непременно мешали бы друг другу, если бы не были филигранно синхронизированы по времени. В тот момент, когда поднесущая достигает пика мощности, ее ближайшие соседки всегда слабы.

В сетях 4G ресурсы сети используются максимально гибко. Система постоянно варьирует ширину полос, временные слоты и количество поднесущих в зависимости от appetites конкретных пользователей и качества радиосигнала.

# 5G

**ПИКОВАЯ СКОРОСТЬ: 20 ГБИТ/С**  
**СРЕДНЯЯ СКОРОСТЬ: СВЫШЕ 100 МБИТ/С**  
**СКОРОСТЬ РЕАКЦИИ СЕТИ: 1–10 МС**  
**ЧИСЛО ПОДКЛЮЧЕНИЙ:**  
**ДО 1 МЛН УСТРОЙСТВ НА 1 КВ. КМ**

**СЛОВСОЧЕТАНИЕ «ОБОРУДОВАНИЕ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ» САМО ПО СЕБЕ НЕ ГАРАНТИРУЕТ ЗАПРЕДЕЛЬНЫХ СКОРОСТЕЙ. ЗА ТЕРМИНОМ 5G СКРЫВАЕТСЯ ЦЕЛЫЙ НАБОР ТЕХНОЛОГИЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ КАК ВСЕ ВМЕСТЕ, ТАК И В РАЗЛИЧНЫХ КОМБИНАЦИЯХ**

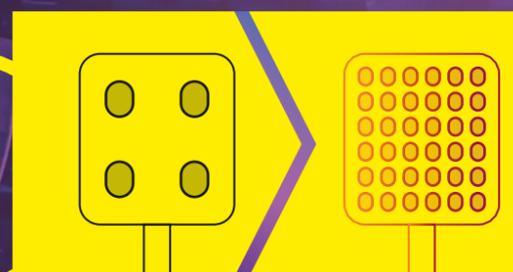
## НОВЫЕ ЧАСТОТЫ

Впервые за 40 лет мобильная связь выходит на новые радиочастоты. Для 5G планируется использовать сразу два диапазона: низкий (410–7125 МГц) и высокий (24–53 ГГц). Верхний интервал (FR2) практически свободен и очень велик: его ширина – 29 миллиардов герц! Для сравнения: вся нынешняя сотовая связь ютится в пределах 1,8 миллиарда герц. FR2 даст сверхвысокие скорости передачи данных, необходимые для сверхчеткого видео, виртуальной реальности, облачных вычислений. Однако волны столь высокой частоты не способны распространяться на дальние расстояния и плохо проходят сквозь стены зданий и даже деревья. Широкое покрытие на более скромных скоростях обеспечит низкий диапазон (FR1). Он уже довольно плотно заполнен, и в нем не найти широких полос. Но для многочисленных приборов интернета вещей FR1 – именно то, что нужно.



## МИКРОСОТЫ

Волны диапазона FR2 плохо проходят сквозь препятствия. Поэтому скоростное соединение 5G требует прямой видимости между передающей антенной и пользователем, а значит, базовых станций придется строить много. Чем больше людей подключается к интернету на заданной площади, тем меньше для них оптимальный размер соты. Так называемые фемтосоты (самые маленькие) будут иметь радиус действия в десятках метров и обслуживать от 5 до 30 человек. Минимальная задержка при подключении позволит движущимся пользователям переключаться между небольшими сотами незаметно.



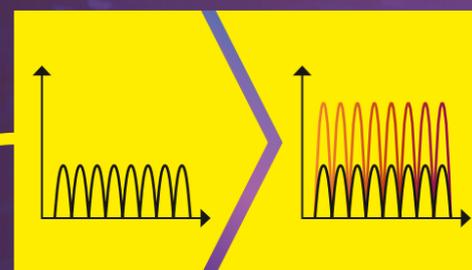
## MASSIVE MIMO

Диапазон FR2 использует миллиметровые волны, тогда как длина волны в сетях 4G составляет от 13 до 33 см. Чем меньше этот показатель, тем меньше размер антенны, которая может работать в данном диапазоне. Поэтому если в нынешних антенных комплексах MIMO располагается 4 или 8 антенн, то в оборудовании пятого поколения счет будет идти на тысячи (определение MIMO смотрите в заметке про 4G). Такие антенны смогут не только бороться с помехами, но и обслуживать сотни пользователей одновременно.



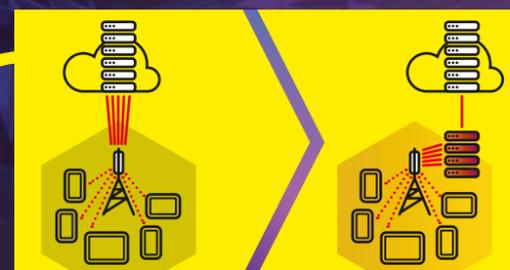
## BEAMFORMING

Название технологии переводится как «формирование луча». Базовые станции пятого поколения смогут адресно посылать радиосигнал в нужном направлении. Узкие лучи, предназначенные для разных групп пользователей, не мешают друг другу. «Точечный обстрел» данными требует меньше электроэнергии, чем «ковровая бомбардировка». Формировать луч будут, управляя фазами отдельных антенн Massive MIMO. Фазированная антенная решетка – это технология, которая применяется в военных радарх уже больше века. Кроме того, антенные комплексы 5G смогут физически поворачиваться с помощью электроприводов.



## NOMA

Неортогональный множественный доступ (Non Orthogonal Multiple Access) – это развитие технологии OFDMA, которая сильно прибавила скорости сетям четвертого поколения (см. заметку про 4G, стр. 67). NOMA – сложный алгоритм, но его суть вкратце можно передать так: пользователи используют одни и те же частотные полосы и даже поднесущие, но делят между собой сигнал по мощности. Один пользователь принимает на свой счет более мощные волны, а другой – более слабые.



## MEC

Облачные вычисления популярны уже сегодня: вместо того чтобы нагружать процессор мобильного гаджета, проще отправить запрос на обсчет удаленному серверу, а затем получить ответ и отобразить его на экране. Технология приграничных облачных вычислений (так можно вольно перевести Multi-Access Edge Computing) предлагает перенести вычислительные мощности ближе к пользователю – на границу между гаджетом и сетью. К примеру, облачный вычислитель может стоять прямо в доме или на предприятии: домашний компьютер заберет себе часть забот у мобильных устройств. Серверы MEC могут располагаться на базовых станциях. И лишь самые сложные задачи будут отправляться в традиционные облака в дата-центрах.

JASON LEE / REUTERS / PIXSTREAM

# ПОДЪЕМ ЦИФРОВОГО ТОИМ

ТЕКСТ  
СЕРГЕЙ  
АПРЕСОВ

ФОТО  
ГРИГОРИЙ  
ГОЛЯКОВСКИЙ

**Виталий Шуб**  
Руководитель  
Лидирующего ис-  
следовательского  
центра на базе  
Сколтеха по техно-  
логиям 5G.

Кандидат физико-  
математических  
наук. Занимал руко-  
водящие должности  
в компаниях AT&T,  
Motorola, DellSystems,  
L.M. Ericsson, АФК  
«Система», «Транс-  
ТелеКом», IFC  
Photonics Russia и их  
подразделениях.  
Один из ведущих  
специалистов в об-  
ласти сотовой связи.

**ПОДНЯТЬ СЕТЬ И ПЕРЕВЕРНУТЬ РЫНОК —  
ТАКИЕ ЗАДАЧИ СТАВИТ ПЕРЕД СОБОЙ  
СКОЛТЕХ. ВИТАЛИЙ ШУБ, РУКОВОДИТЕЛЬ  
ЛИДИРУЮЩЕГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА  
ПО ТЕХНОЛОГИЯМ 5G, ПРОВЕЛ ДЛЯ «ЦИФРОВОГО  
ОКЕАНА» ЭКСКУРСИЮ В ЛАБОРАТОРИЮ  
И ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛ ТОЛЬКО ЧТО  
РАЗВЕРНУТУЮ ПИЛОТНУЮ СЕТЬ ПЯТОГО  
ПОКОЛЕНИЯ**



## ИДЕАЛЬНЫЙ ШТОРМ

В правом верхнем углу экрана появился значок 5G. Выглядит как-то буднично: там, где на смартфоне всегда светится надпись 4G, четверка просто сменилась на пятерку. Запускаем тест скорости и получаем на экране число чуть больше 350 Мбит/с. Беспроводное подключение работает, как домашнее оптоволокно, поэтому результат впечатляет. Но разработчики стеснительно улыбаются: их тестовые компьютеры разгоняются до 1,5 Гбит/с — эта цифра уже интереснее. Хотя и она далека от максимальных 20 Гбит/с, обещанных для сетей пятого поколения.

Один из специалистов запускает тест на своем 4G-телефоне для сравнения. И «выбивает» 160 Мбит/с — раз в пять быстрее, чем в любом районе Москвы с хорошим покрытием! Это уже магия Сколково: здесь даже «обычный» интернет не совсем обычный. Скоростью сколтеховцев не удивишь. Цель их разработок — сделать связь доступнее сразу во многих смыслах.

**Виталий Шуб:** «В 2014–2015 годах в России возник „идеальный шторм“. Сразу несколько независимых факторов постепенно подталкивали отрасль к пониманию, что в стране необходимо разрабатывать собственное оборудование для радиосвязи. С одной стороны, возник санкционный риск: ведущие производители предупредили операторов, что могут прекратить поставки в Россию. С другой — вдвое подешевел рубль, и бизнес операторов резко ухудшился: ведь технику приходилось покупать за иностранную валюту, а абоненты платят в рублях».

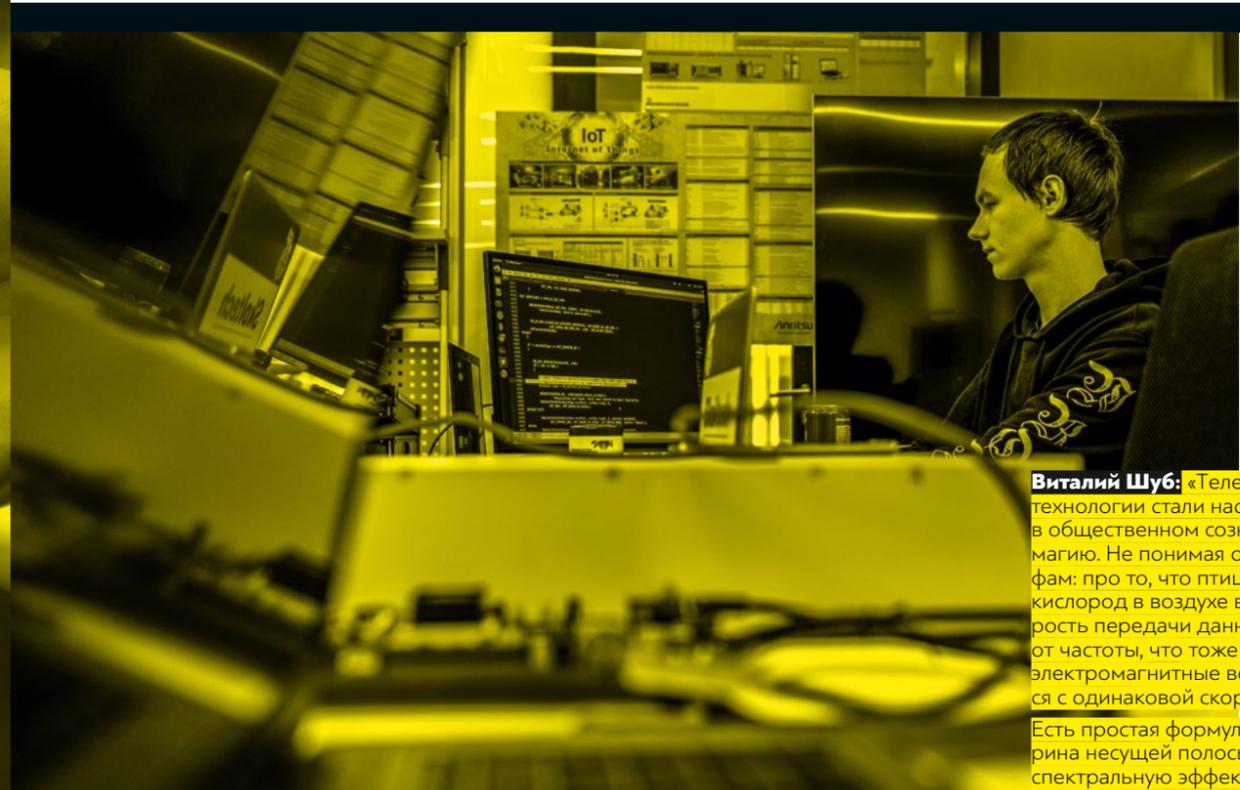
Сколковский институт науки и технологий получил грант на создание лидирующего

исследовательского центра (ЛИЦ) в области 5G. Наша миссия — к концу 2022 года создать предсерийные образцы оборудования с открытой архитектурой и исходным кодом.

Почему с открытым? До недавнего времени сети сотовой связи строились на проприетарных интерфейсах, протоколах и кодах. Операторы были вынуждены заключать долгосрочный контракт с одним поставщиком, который предоставлял комплексное сетевое решение под ключ. Менять какие-то элементы сети на продукцию других марок было нельзя. Таких производителей можно пересчитать по пальцам одной руки: Nokia, Ericsson, Huawei, ZTE, Samsung. И они диктуют цены рынку.

Справедливости ради: свои сверхприбыли ведущие производители вкладывали в исследования в течение десятков лет. Именно благодаря им в сотовой связи задействованы самые передовые знания. Хотя платить за это всегда приходилось абонентам.

Идея создать открытый рынок совместимых друг с другом устройств и программ принадлежит не нам. В международный проект OpenRAN (расшифровывается как „открытые сети радиодоступа“) входят десятки крупных компаний, таких как Intel и Vodafone. Их цель — прекратить ценовой диктат „большой пятерки“ и создать на рынке условия для конкуренции. К ним присоединились и мы, Сколтех».



**Виталий Шуб:** «Телекоммуникационные технологии стали настолько сложны, что в общественном сознании уже напоминают магию. Не понимая основ, люди верят мифам: про то, что птицы на лету жарятся или кислород в воздухе выжигается. Или скорость передачи данных (битрейт) зависит от частоты, что тоже в корне неверно: все электромагнитные волны распространяются с одинаковой скоростью».

Есть простая формула: битрейт — это ширина несущей полосы, помноженная на спектральную эффективность. Первый параметр определяет, в каких пределах мы можем изменять (модулировать) частоту волны, закладывая в нее информацию. Например, между 2570 и 2600 МГц можно выделить канал шириной 30 МГц.

Спектральная эффективность определяет, сколько информации мы способны передать по полосе заданной ширины в единицу времени. Это сложный математический аппарат, улучшением которого у нас занимаются десятки специалистов во главе с тремя профессорами. Но проблема в том, что этот параметр за прошедшие годы практически „вышел на полку“. К примеру, технология OFDMA (см. заметку про 4G на стр. 67. — Прим. ред.) уходит корнями в 1990-е годы. Мы до сих пор опираемся на математический аппарат тридцатилетней давности».

Сейчас спектральная эффективность составляет порядка 30–50 бит в секунду на герц. Есть фундаментальные теоремы, которые указывают на то, что данный показатель вряд ли вырастет. Именно поэтому в пятом поколении почти единственным способом повысить скорость стало увеличение ширины несущей полосы. И это заставило сотовую связь выдавливать в миллиметровый диапазон, хотя там все гораздо хуже: и проникновение, и эффективность базовых станций. Зато эти частоты свободны и позволяют выделять полосы шириной и в 100, и в 200, и в 400 МГц. К тому же антенны для миллиметровых волн меньше по размеру, поэтому антенные комплексы пятого поколения можно делать конструктивно сложнее».

## СУРОВАЯ МАТЕМАТИКА

Круглое в плане здание Сколтеха на спутниковых снимках напоминает Пентагон. Бесконечно длинные коридоры просторны и наполнены светом, но заблудиться в них — проще простого. На пути в ЛИЦ 5G встречаются кабинеты с электронным и химическим оборудованием, производственные цеха с оснащением для 3D-печати и быстрого прототипирования.

Приближаясь к лаборатории ЛИЦ, проходим огромный опенспейс. Навскидку здесь больше ста рабочих мест: в современной технике большая часть разработки ведется на компьютере, а от программного обеспечения результат зависит едва ли не больше, чем от железа».



### ВОЗДУШНЫЙ ДИДЖЕР

Антенное оборудование – первое, что бросается в глаза при входе в лабораторию ЛИЦ 5G. Ребристые металлические коробочки – самые обыкновенные, хотя непривычно видеть их так близко. На рынке телекоммуникационного оборудования экзотический дизайн не приветствуется. Антенны и радиомодули (в них скрывается электроника, которая преобразует цифровые данные в радиосигнал) должны выдерживать ветровую нагрузку и не перегружать несущие конструкции, будь то вышки или стены зданий. И все же оборудование пятого поколения на улице сможет узнать даже непрофессионал: операторы с гордостью украшают его огромными надписями: 5G.

На столах рядом с антеннами – обычные измерительные инструменты: осциллографы, тестеры. Самое важное, что есть в лаборатории, – стойка с серверами, на которых гоняется передовой софт. А самое зрелищное – демонстрационный стенд промышленного интернета вещей. Взгляд цепляется за параллельные полосы со светодиодами, загорающимися точно в такт друг другу.

### НЕ МЕЧТЫ, НО ПЛАНЫ

В проекте ЛИЦ 5G участвуют и партнеры. Это производитель коммуникационного оборудования «Элтекс» (Новосибирск), конструкторское бюро «Радио Гигабит» (Нижний Новгород) и Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). Особенность партнерства в том, что оно юридически обязывающее. Сроки выполнения четко закреплены контрактом. А значит, предсерийный образец российской радиоподсистемы пятого поколения будет представлен не позднее конца 2022 года. Ждать осталось недолго.



**Виталий Шуб:** «Представьте себе завод, на котором пара промышленных роботов должна поднять кузов автомобиля, взяв его с разных сторон. От малейшей рассогласованности их действий кузов накренится и упадет. Светодиоды на стенде относятся к двум отдельным, но точно синхронизированным сетям (считайте, к двум разным роботам). Как видите, полоски „движутся“ абсолютно синхронно.»

На стенде мы демонстрируем проводные сети, соединенные по стандарту Time Sync Network (сеть с синхронизацией по времени). Однако то же самое можно будет делать и без проводов в сетях пятого поколения, причем в масштабах всего производства. Для этого в 5G есть уникальный параметр: нормирование задержки на уровне 1–10 мс. В нашей пилотной сети мы собираемся демонстрировать самые разные промышленные кейсы: автоматизацию производства, роботизацию, контроль с помощью виртуальной и дополненной реальности.

Не только промышленные объекты, но и офисы и даже жилые дома смогут установить собственное оборудование 5G. Это еще одно феноменальное новшество пятого поколения. Если раньше пользователь строил собственную сеть вокруг Wi-Fi-роутера и подключал ее к интернету через оператора, то теперь частные заказчики получили возможность устанавливать оборудование операторского класса. Государственная комиссия по радиочастотам выделила для таких сетей специальный диапазон шириной 400 МГц (от 24,25 до 24,65 ГГц). Любой из нас может подать заявку в госорган и построить собственную сеть 5G».



ТЕХНОЛОГИИ СВЯЗИ СТАЛИ НАПОЛЬКО СЛОЖНЫ, ЧТО В ОБЩЕСТВЕННОМ СОЗНАНИИ УЖЕ НАПЬИНАЮТ МАГИЮ



# ОХОТА НА ВЕДМ

ТЕКСТ АНАСТАСИЯ ШАРТОВАЛОВА

**ВОЛНА «РИТУАЛЬНЫХ КОСТРОВ», УНИЧТОЖАЮЩИХ БАЗОВЫЕ СТАНЦИИ ПЯТОГО ПОКОЛЕНИЯ, ПРОКАТИЛАСЬ ПО МИРУ. КОНЕЧНО, ТРУДНО ПОВЕРИТЬ В СВЯЗЬ 5G С КОРОНАВИРУСОМ ИЛИ В КОВАРНЫЙ ПЛАН БИЛЛА ГЕЙТСА ПО ЧИПИРОВАНИЮ НАСЕЛЕНИЯ ЗЕМЛИ. НО МОЖЕТ ЛИ ТЕХНОЛОГИЯ ВРЕДИТЬ ЗДОРОВЬЮ ИНЫМ ОБРАЗОМ? «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ПРОАНАЛИЗИРОВАЛ ДЕСЯТКИ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ И ОТВЕТИЛ НА СЕМЬ ВОПРОСОВ О ГЛАВНОМ**

## ЧЕМ ВСЕХ ТАК ПУГАЕТ 5G?

Люди определенно боятся 5G больше, чем 1G, 2G, 3G и 4G/LTE. Однако и старые стандарты связи в свое время вызывали беспокойство. Сегодняшний накал страстей социологи объясняют развитием социальных сетей, благодаря которым слухи распространяются быстрее и любые идеи находят своих сторонников.

Но есть и другая причина массовой 5G-фобии. Технологии пятого поколения действительно отличаются от всех предшествующих немного сильнее. Во-первых, для 5G выделяют никогда раньше не использовавшийся для массовых коммуникаций миллиметровый диапазон частот. Во-вторых, базовые станции сети 5G приближаются к местам, где мы живем и работаем. Вышки старых стандартов часто возводили далеко от жилья — базовые станции 5G ставят прямо в городах, даже в нескольких шагах от жилых зданий или внутри них.



## КОНСПИРОЛОГИЯ ПИСК МОДЫ

Шапочка из фольги — классический головной убор персонажей, пытающихся уберечь себя от 5G, а также от чтения мыслей правительством. Персонажей чаще вымышленных, но иногда реальных. Гипотетически она должна работать по принципу клетки Фарадея, блокируя внешние электромагнитные поля. Исследователи Массачусетского технологического института проверили шапочку из фольги в лаборатории и выяснили, что она действительно отсекает большую часть электромагнитных сигналов, но в то же время усиливает радиоволны с частотой в районе 1200 и 2600 МГц — как раз в диапазоне 4G.

## ЗНАЧИТ, ПРАВЫ ТЕ, КТО ГОВОРИТ, ЧТО 5G — ЕЩЕ ПЛОХО ИЗУЧЕННАЯ НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ?

Это не совсем так. Как и все ее предшественницы, 5G — это технология передачи данных по радио. Влияние радиоволн на человека изучается не один десяток лет. Давно разработаны требования к безопасности излучателей радиоволн, в том числе в миллиметровом диапазоне. Эти требования публикует и регулярно обновляет Международная комиссия по защите от неионизирующего излучения ООН (ICNIRP).

Комиссия формулирует требования на основе анализа научных данных. Их первую редакцию опубликовали в 1998 году, когда мобильные телефоны были уже в ходу. Поэтому составители документов могли пользоваться медицинской статистикой, например по заболеваемости раком до и после распространения мобильной связи.

У некоторых стран, в том числе у России, есть и собственные требования, которые еще строже, чем у ICNIRP.

## ГИПОТЕТИЧЕСКИ РАДИОСВЯЗЬ МОЖЕТ НАВРЕДИТЬ?

Радиоволны — это вид электромагнитного излучения, как и рентгеновские лучи, ультрафиолет, видимый свет или инфракрасное излучение. Все перечисленные формы отличаются друг от друга только характеристиками волны: частотой, длиной и энергией.

Электромагнитное излучение может быть как безобидным, так и смертельным. Яркий пример — рентгеновские и гамма-лучи. Они называются ионизирующими, потому что способны разрывать химические связи и превращать нейтральные молекулы и атомы в заряженные ионы. Ионизирующее излучение может разрывать химические связи в молекулах ДНК. Повреждение ДНК живой клетки ведет к ее гибели или неспособности корректно делиться.

Видимый свет несет гораздо меньшую энергию и не повреждает молекулы. Однако при высокой интенсивности даже неионизирующее излучение способно нанести вред организму. Например, лазерная указка с длиной волны безобидного видимого света повреждает глаз, а более мощные лазеры и вовсе режут металл.

## В ТАКОМ СЛУЧАЕ КАК РАДИОВОЛНЫ МОГУТ СЧИТАТЬСЯ БЕЗОПАСНЫМИ?

Дело в низкой энергии радиоволн, которая еще меньше, чем у видимого света. В зависимости от длины волны радиоизлучение либо просто проходит сквозь тело, либо рассеивается на коже. При высокой интенсивности радиоизлучение повышает температуру тела. Возрастание температуры внутри тела, например в головном мозге, может представлять опасность. Поэтому все существующие источники радиоволн ограничены в мощности так, чтобы не нагреть человека больше чем на 1 градус, причем только снаружи. Повышение температуры кожи не так опасно, как нагревание тела изнутри, потому что тепло с поверхности быстро уходит в атмосферу.

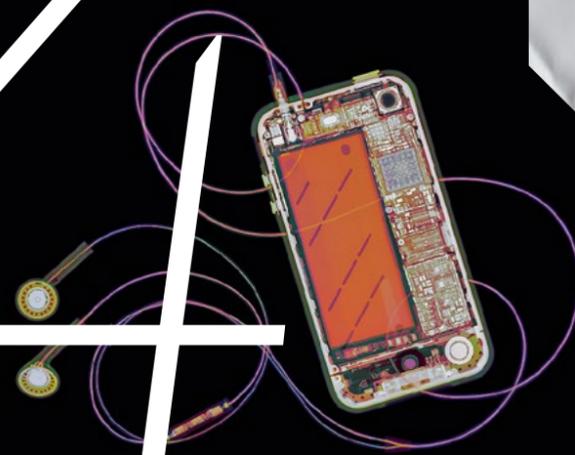
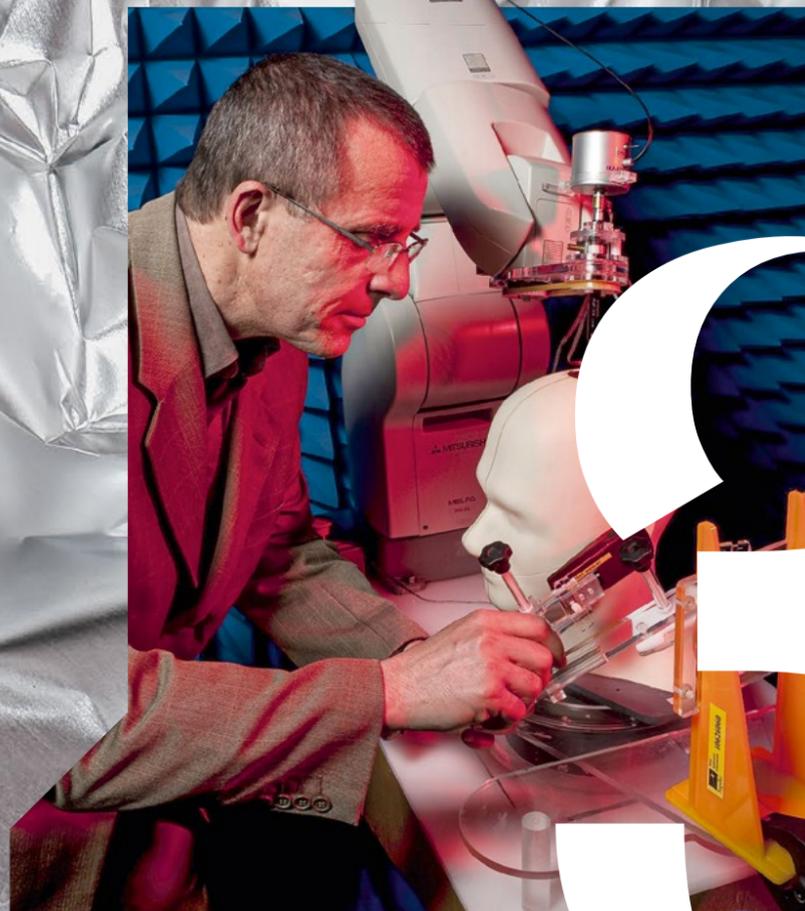
Миллиметровые волны, выделенные для 5G, плохо проходят сквозь тело, поэтому почти вся их энергия передается верхним слоям кожи. При некоторых параметрах излучения такие волны способны нагреть нижний слой кожи, через которые проходит много капилляров; кровь может разнести тепло по всему организму и нагреть его изнутри. Поэтому на всякий случай ICNIRP предъявляет к миллиметровому диапазону те же требования, что и к более длинным волнам.

## ЕСЛИ РАДИОВОЛНЫ МОГУТ ТОЛЬКО НАГРЕТЬ ТЕЛО, ЧЕГО ЖЕ ТОГДА БОЯТЬСЯ?

Бояться не стоит, а вот изучать воздействие радиоволн на живые организмы нужно: о нем известно далеко не все. Например, есть эпидемиологические данные о том, что введение сотовой связи не изменило уровень заболеваемости раком. Но существуют и вполне убедительные исследования, которые связывают воздействие интенсивных источников радиоволн с частотой развития некоторых опухолей. Это кажется парадоксом, но на самом деле никакого противоречия здесь нет, стоит только разобраться в параметрах излучения.

Рассмотрим для примера скандальные результаты исследования, которые в 2018 году опубликовала Национальная токсикологическая программа США. В ходе эксперимента ученые подвергали мышей воздействию излучения в диапазоне, выделенном для 2G и 3G. Эксперимент продолжался 10 лет; за это время ученым удалось найти небольшую, но статистически значимую разницу в частоте появления у мышей раковых опухолей. Мыши, подвергавшиеся облучению, заболели чаще.

Многие СМИ рассказывали об этом исследовании под заголовками вроде «Мобильные телефоны вызывают рак». Однако в эксперименте применялись гораздо более мощные источники радиоволн, чем те, которые используются в реальных устройствах связи. Ученые, проводившие эксперимент, утверждают: его результаты говорят только о том, что мы еще не до конца понимаем, как радиоволны воздействуют на живые организмы.

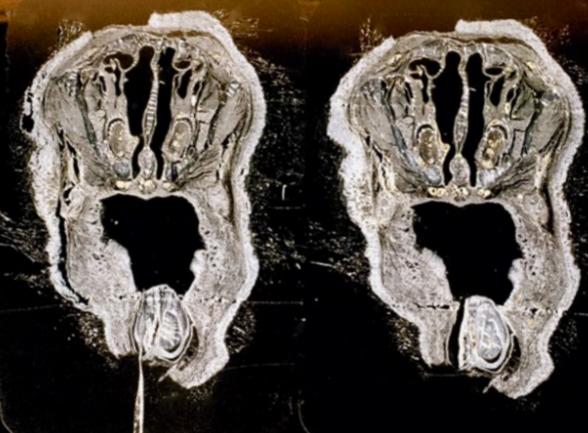


## НО ВЕДЬ РАДИОВОЛНЫ — ЭТО НЕИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ! КАК ОНИ МОГУТ ВЫЗЫВАТЬ РАК?

Никто и не говорит, что вызывают. Исследование Национальной токсикологической программы лишь выявило статистическую связь между заболеваемостью и облучением, но не нашло ее причины. Пытаясь объяснить эту связь, ученые рассуждают так: радиоволны, как и все виды электромагнитного излучения, воздействуют на заряженные объекты. В живом организме электрический заряд постоянно передается от молекулы к молекуле, концентрируется на клеточных мембранах. За счет разницы электрического потенциала бьется сердце и передаются нервные импульсы.

И хотя радиоволны слишком слабы, чтобы создавать новые заряженные частицы, можно допустить, что они способны воздействовать на живые ткани какими-то еще неизвестными способами. Так, в 2015 году группа ученых из Алжира и Туниса показала, что радиосигнал на стандартной для Wi-Fi частоте в 2,5 МГц ускоряет сердцебиение и повышает артериальное давление у кроликов. А в 2018-м специалисты из Израиля с помощью математической модели выявили, что потовые железы млекопитающих (в том числе человека) в некотором смысле аналогичны антеннам устройств 5G и могут реагировать на высокочастотный радиосигнал.

Все это не означает, что 5G может разогнать сердце и заставить человека вспотеть. Люди не кролики и не модели, а для серьезных выводов мало пары исследований — нужно, чтобы много ученых в разных странах получили сходный результат.



## ТАК ЗАЧЕМ ЛЮДИ ЖГУТ АНТЕННЫ?

Конспирологические теории 2020-го возникли не на пустом месте. Отчасти это отголоски дискуссии внутри научного сообщества. В 2017 году 250 ученых, в том числе медиков, обратились в Европейский парламент с требованием остановить внедрение сетей 5G до тех пор, пока не появятся новые, более убедительные исследования, говорящие об их безопасности. Их американские единомышленники опубликовали в авторитетном журнале *Scientific American* статью под заголовком «У нас нет оснований считать, что технология 5G безопасна» с призывом ужесточить требования Федеральной комиссии по коммуникациям к оборудованию.

Ни американские, ни европейские ученые не призывали отказаться от технологии 5G как таковой. Все они обращают внимание на недостатки существующих исследований — например, на то, что большинство тестов проводится на животных, а не на людях. Читать даже самые пламенные обращения ученых к властям бывает довольно скучно. Речь в них идет не о войне с вышками, а о цифрах: параметрах приемников и передатчиков, удельном поглощении энергии, статистических корреляциях и вероятностях. Так обычно и бывает: поиск правды — это сложная и скучная работа, в которой нет места панике.

ТУРКОВТУК / ISTOCK, SPL / LEGION-MEDIA, AP / EAST NEWS



# МЫ ЗНАЕМ ИСТОРИЮ ТЕЛЕФОНА В ДЕТАЛЯХ

+7 (495) 800-0-800

Москва, Садовая-Кудринская улица  
дом 19, строение 2



telhistory.ru

МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА





# ЖИЗНЕННЮ

## 86

### Цифровой шопинг

Обращаться за любым товаром в один интернет-магазин очень удобно. Но гигантские маркетплейсы не всегда так добры, как кажется. Они могут быть опасны.

### Цифровой детокс

Природа не готовила человеческий мозг к тому, чтобы всегда быть на связи. Иногда от гаджетов хочется сбежать в Антарктиду. Это можно устроить.

## 92

## 98

### Цифровая этика

В воображаемых мирах компьютерных игр промышляют вполне реальные мошенники. На кону настоящие деньги и впечатляющие суммы.

### Цифровое искусство

Думаете, вы умеете отличать реальное от виртуального? Художник Платон Инфанте легко докажет вам, что это не так. Мастерство стирания границ.

# 106

Вы заметили, как термин «компьютерная грамотность» незаметно вышел из обихода? Все потому, что современные дети учатся кликать и свайпать раньше, чем ходить, а взрослым всех возрастов не выжить без онлайн-платежей и цифровых сервисов. «Неграмотных» почти не осталось, но грамотность — лишь первая ступень в познании. Цифровые технологии так резко изменили мир, что нам приходится учиться жить заново.

ПРОШЛИ ВРЕМЕНА, КОГДА ЗА ХЛЕБОМ ХОДИЛИ  
В БУЛОЧНУЮ, А ЗА ЛАМПОЧКОЙ — В «ЭЛЕКТРОТОВАРЫ».  
ЧТОБЫ КУПИТЬ ВЕЛОСИПЕД, КОМПЬЮТЕР, БОТИНКИ,  
ДА ВСЕ ЧТО УГОДНО, ДОСТАТОЧНО ЗАПОМНИТЬ  
ВСЕГО ЛИШЬ ОДИН САЙТ. КАК РАБОТАЮТ ГИГАНТСКИЕ  
МАГАЗИНЫ-АГРЕГАТОРЫ И В ЧЕМ ПОДВОХ?



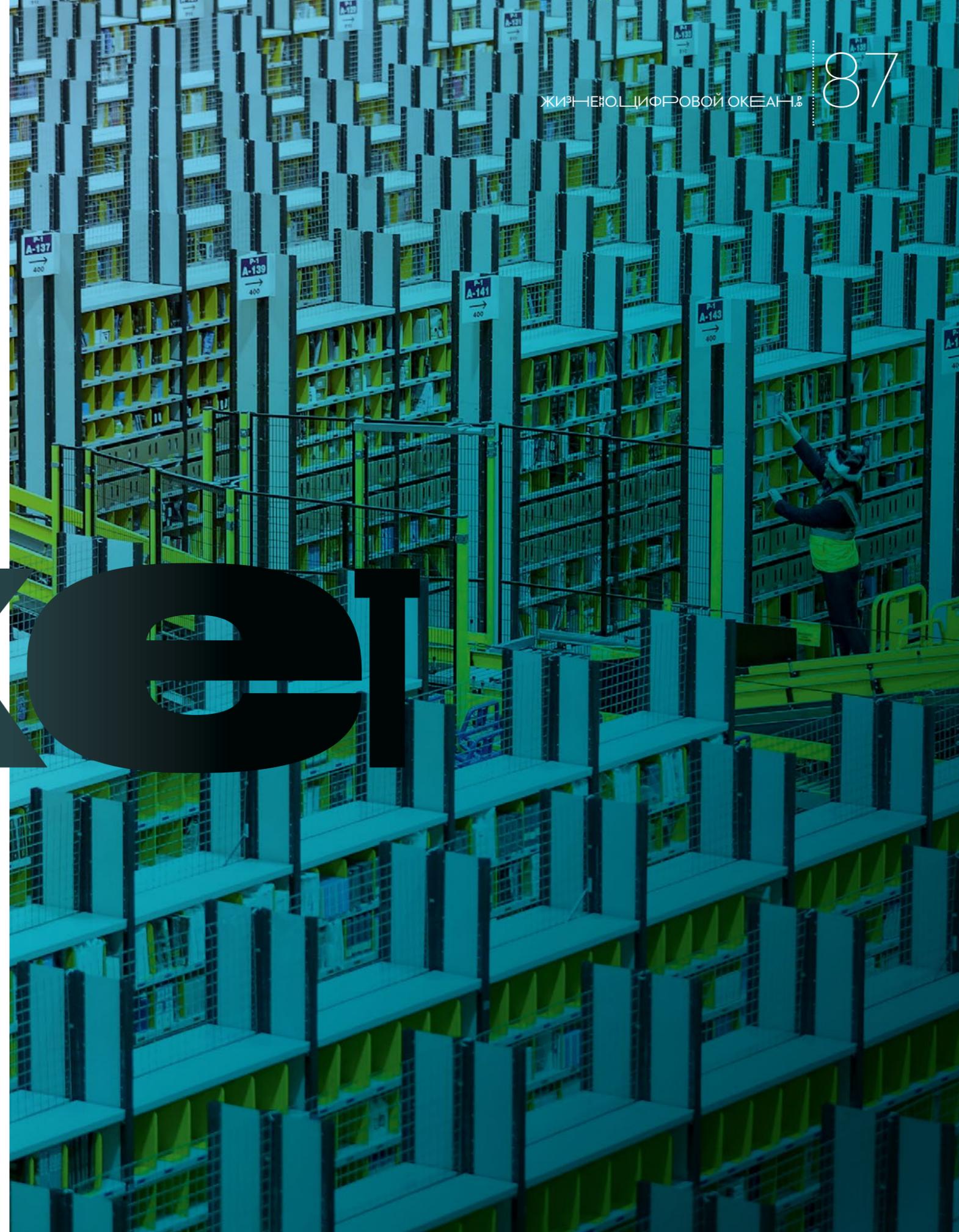
# Маркет

ТЕКСТ КРИСТИАН АССИМОВ

# ВЕЛИКИИ И УЖАСНЫИ



GETTY IMAGES





Всемогущий волшебник Гудвин, которого называли Великим и Ужасным, построил для жителей Волшебной страны прекрасный Изумрудный город. Правда, он убедил всех горожан носить зеленые очки, чтобы они не замечали, что никаких изумрудов на самом деле нет. Исполнинские предприятия электронной коммерции, такие как «Озон», «Яндекс.Маркет» или *Wildberries*, устроены похожим образом. У них нет ни складов с продуктами, ни транспорта для доставки, ни легиона сотрудников, обрабатывающих десятки тысяч заказов каждый день. Зато есть «зеленые очки» — умная витрина, или визуализированная аналитическая база данных.

К Гудвину шли за исполнением желаний: Страшила хотел мозги, Железный Дровосек — сердце, Трусливый Лев — смелость. А что может дать маркетплейс?

## МОЗГИ БОЛЬШОЙ БРАТ ВИДИТ ВСЕ

Маркетплейсы, то есть крупные площадки онлайн-торговли, берут на себя сравнительно небольшую часть забот, связанных с обслуживанием покупателей. Они изучают спрос, формируют идеальное предложение, принимают заказы и деньги. Причем занимаются всем этим не люди, а компьютерные алгоритмы. Всю остальную работу делают многочисленные партнеры: производят продукцию или закупают оптовые партии товаров, проводят контроль их качества, держат большие и маленькие склады, формируют заказы в физическом виде, передают их в логистику, осуществляют доставку покупателям.

Объединять усилия множества подрядчиков — выгодное дело. В компании «Яндекс.Маркет» работает всего 800 человек (для сравнения: в российском подразделении «Ашана» занято более 40 000). Они обрабатывают денежный поток, превышающий 200 млрд рублей в год. Подобная выручка в пересчете на одного сотрудника не снилась даже таким гигантам, как *Microsoft*. За что компания получает такие деньги? За то, что помогает встретиться продавцу и покупателю, о которых она знает все. Ирония в том, что эти знания мы охотно отдаем маркетплейсам сами, а некоторые за это еще и приплачивают.

Мы давно привыкли: когда покупатель впервые заходит на «Яндекс.Маркет», площадка сразу же предлагает ему те товары, которые он недавно искал в интернете. И это неудивительно: «Яндекс» — популярный поисковик, и он имеет полную картину

потребительского спроса в возрастных, региональных, ценовых и любых других разрезах. Есть у него и данные о предложении: производители и продавцы стремятся разместить информацию о своих продуктах в сервисах «Яндекса» и даже платят за это деньги. Найти своего покупателя — головная боль любого продавца, поиск нужного товара — труд для потребителя. А «Яндексу» свести их проще простого.

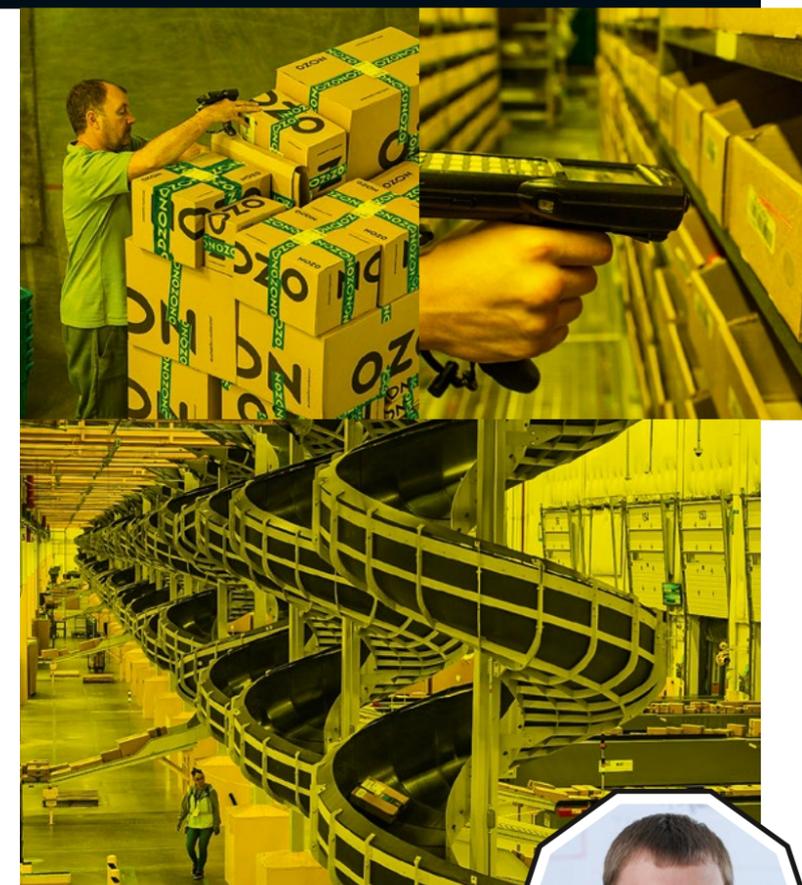
Маркетплейс как бизнес напоминает небоскреб, который растет не в высоту, а в ширину. Ему не нужен фундамент из заводов, складов, автомобилей и офисов. Построить настоящую торговую сеть даже в отдельно взятом сегменте — долгий и сложный путь. Поэтому маркетплейсы берут на себя лишь роль диспетчеров, зато заходят во все отрасли сразу. Обширные знания позволяют им бороться за сердца самых разных покупателей. А сердцу, как известно, не прикажешь.

## СЕРДЦЕ КЛИЕНТ НЕ ВСЕГДА ПРАВ

Знать всего один сайт, на котором можно купить все что угодно, — очень удобно. Покупателям это нравится. На фоне удобства не так заметно, что «рыночные диспетчеры» могут приводить целые отрасли экономики к деградации. Яркий пример негативного сценария — консолидация индустрии такси вокруг нескольких сетевых агрегаторов. Электронные сервисы сделали такси дешевле, но рынок труда таксистов практически маргинализировался. Сегодня типичный таксист — это гастарбайтер, который круглые сутки работает за копеечную зарплату. Чтобы заработать на аренду машины, топливо и немного на жизнь, водители часто жертвуют отдыхом, сном и безопасностью пассажиров.

Так происходит, потому что маркетплейсы подталкивают продавцов товаров и услуг к ценовой конкуренции. Традиционно можно было привлечь клиента вежливым обращением, красивым торговым залом или эффектной упаковкой, но на маленьких иконках маркетплейса все продукты выглядят похоже. В первую очередь в глаза бросается выведенная крупным шрифтом цена.

Подобное может случиться не только с такси. Насколько дешевым может быть, например, детское питание? И чем нужно пожертвовать на производстве, чтобы установить минимальную цену? Это не праздный вопрос: тотальная экспансия заложена в природе всезнающих диспетчеров. В Америке



### АВТОРСКОЕ МНЕНИЕ

#### КОНСТАНТИН АНИСИМОВ, СЕО КОМПАНИИ RUSONYX

— Один мой коллега написал у себя в FB: «Когда на маркетплейсы идут обычные интернет-магазины, с тем же успехом они могут зайти в газовую камеру и закрыть за собой дверь». У меня не столь категоричное мнение. Все говорят, что скоро не будет никаких интернет-сайтов и магазинов, будет один глобальный *Amazon*. Уверен, что нет.

Есть примеры очень успешных бизнесов, которые отказались работать с агрегаторами. К ним относятся многие бренды одежды, такие как *Nike* или *Zara*. Интересная тенденция наметилась в США, где, казалось бы, через безальтернативный *Amazon* продается почти 40% интернет-заказов: появляются технологии, которые позволяют вести покупателя из маркетплейса в свой собственный интернет-магазин. Зачем? Дело не только в комиссии маркетплейса. На собственном сайте вы можете подать продукт значительно более привлекательно, без технических ограничений и конкурентного давления.

Чтобы успешно развивать свой канал продаж, нужно осваивать те же инструменты, что используют сами маркетплейсы. Собственная площадка поможет собрать данные о посетителях и покупателях для анализа. Не забываем, что данные — это новая нефть. Не стоит отдавать ее кому-то бесплатно, когда можно использовать самим.

## АГРЕГАТОРЫ ИСПОЛНЯЮТ МЕЧТЫ: С НИМИ ЛЮБОЙ ИЗ НАС МОЖЕТ ОТКРЫТЬ СОБСТВЕННЫЙ БИЗНЕС, ГОРАЗДО МЕНЬШЕ РИСКА

Amazon продает электронику, одежду, мебель, ювелирные украшения, еду и то самое детское питание.

Однако агрессивные маркетплейсы далеко не всегда открывают ногой дверь на любой рынок. У многих продавцов хватает смелости дать им отпор.

### СМЕЛОСТЬ ЧЬЯ РЫБА КРУПНЕЕ

Индустрия такси сдалась без боя, не имея ни знаний, ни опыта, для того чтобы бороться за жизнь посреди расцветающих информационных технологий. Но остальные оказались не столь легкой добычей для агрегаторов.

Во-первых, их просто не пустили. К примеру, в пике зарождающимся ресторанным маркетплейсам некоторые кафе открыли собственные службы доставки. Поход «Яндекса» в офлайн-розницу закончился неудачей: в середине апреля было объявлено, что «Яндекс.Маркет» приостанавливает работу проекта «Яндекс.Суперчек», который должен был, по аналогии с такси, оттянуть клиента в приложение из обычных офлайн-магазинов. К сервису удалось подключить слишком мало розничных партнеров: по итогам 2019 года их было всего 30 по всем регионам России.

Российская розница сосредоточена вокруг крупных игроков, которые сами способны запускать сайты, собирать и анализировать информацию о пользователях и доставлять продукты на дом. «Перекресток», «Пятерочка» и «ВкусВилл» быстро оттеснили агрессоров с рынка, раскрутив собственные проекты доставки.

«Большая тройка» — McDonalds, Burger King и KFC — не стала утруждать себя подобными хлопотами и охотно подключилась к агрегаторам. Но столь крупным рыбам никто не станет диктовать условия: бигмак — он и в онлайн бигмак.

Во-вторых, маркетплейсы до сих пор не приносят прибыли своим владельцам. Звучит парадоксально, если не учитывать, что экспансия на незнакомые рынки требует грандиозных вложений в рекламу. Далеко не все люди ходят за покупками в интернет. Те, кто не ходит, невидимы для маркетплейсов. Их внимание необходимо покупать. В первой десятке маркетплейсов прибыльный только Wildberries, который вырос из традиционного интернет-магазина, набрав по пути огромное количество опыта. Остальные пока только заливают рынок деньгами.

### ДОРОГА ИЗ ЖЕЛТОГО КИРПИЧА

Деньги маркетплейсов — лекарство для рынка. В бизнесе говорят, что когда на рынке появляется новый лидер, то лишь 60% средств ему удается потратить на себя. Остальное идет на оздоровление отрасли: конкуренты стараются не отдавать свои доли, улучшают продукты и обслуживание. Потребитель от этого только в выигрыше.

Агрегаторы исполняют мечты: с ними любой из нас может открыть собственный бизнес, гораздо меньше риска. Раньше, чтобы открыть магазин, нужно было арендовать торговую площадь, склад, рекламное место, оборудовать витрину. Теперь роль торговой инфраструктуры может взять на себя маркетплейс. Множество вещей, таких как привлечение трафика, дизайн, аутентификация пользователя и безопасность, скорость работы, прием платежей, агрегатор делает на гораздо более высоком уровне, нежели может себе позволить малый бизнес.

Маркетплейс Великий и Ужасный дарит людям смелость открыть свое дело. А простым покупателям преподносит информацию о товарах в максимально удобном и собранном виде. Чтобы разобраться в ней, Страшиле не понадобились бы мозги. Но как же сердце?

За сердечным приветствием и улыбкой лучше время от времени заглядывать в местную булочную. Сервис с человеческим лицом всегда в цене.

### ЛОГИСТИКА РОБОТ НА ЗАРПЛАТЕ

Не все маркетплейсы «бестелесны». Amazon, к примеру, выстраивает собственную торговую инфраструктуру с максимальной степенью автоматизации, включая доставку дронами и роботизированные склады. Для подобных случаев российская компания Ronavi предлагает логистических роботов по подписке. Эти машины могут перемещать до 1,5 т груза за раз и работать 10 000 часов без перерыва.

GETTY IMAGES, РОНАВИ РОБОТИКС



# КРАЙНЯЯ МЕТРА

ДАЛЬШЕ ЧЕМ В АНТАРКТИДУ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ НЕ УБЕЖИШЬ. ЭТО И НЕ ТРЕБУЕТСЯ. НА БЕЛОМ КОНТИНЕНТЕ ЕСТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМОЕ, ЧТОБЫ ОТДОХНУТЬ ОТ ВЕЧНО ВИБРИРУЮЩИХ ГАДЖЕТОВ И ВЕРНУТЬ СТРУНАМ ДУШИ ГАРМОНИЧНЫЙ СТРОЙ

ТЕКСТ ДИЛЯ МЕЛЬНИК

НАРУШИТЬ

## СОЦИАЛЬНАЯ ДИСТАНЦИЯ

«Ближе чем на 5 метров к пингвинам не подходить» — закон для туристов. Иногда его сложно выполнить, так как пингвины сами норовят подойти чуть ли не вплотную. Особенно любопытны пингвинята, которые появляются на свет в январе. Они спешат изучить не только самих путешественников, но и содержимое их рюкзаков.

**ПРЯМАЯ РЕЧЬ**

**МАРИАННА ПОЙМАНОВА, ЭКСПЕРТ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПУТЕШЕСТВИЯМ И КРУИЗАМ КОМПАНИИ RUSSIADISCOVERY**

— Самый популярный среди туристов способ путешествия на Белый континент — круиз к Антарктическому полуострову из порта Ушуай. Город расположен на южной оконечности Аргентины, и лететь туда придется часов двадцать с двумя пересадками. Вторая любимая отправная точка — чилийский город Пунта-Аренас. Оттуда на самолете можно попасть сразу на субантарктические острова, а уже там пересечь на судно и двинуться к южному континенту. Второй способ выбирают те, кто опасается морского перехода через беспокойный пролив Дрейка. Или у кого мало времени: путешествия с перелетом длятся восемь дней, а классический вариант — минимум десять.

Круизы в Антарктиду проходят на судах ледового класса, которые по оснащенности и комфорту напоминают хороший отель. В роли гидов выступают ученые, исследователи Антарктики. Они проводят ежедневные лекции, сопровождая ими практические наблюдения за природой.



**СВЯЗАТЬСЯ**

**ВЕЩЕВЕЧНОЕ ДРАЗДЕЛСТВО**

Порт-Локрой — бывшая полярная станция Великобритании на острове Винке вблизи Антарктического полуострова. Сейчас здесь расположился **музей и самое южное почтовое отделение в мире**. В местном сувенирном магазине можно купить открытку с видом шестого континента, подписать, поставить антарктическую печать и отправить другу.

ALAMY / LEGION-MEDIA (X2)



**ИСКУПАТЬСЯ**

**ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТАКТ**

Самые яркие **встречи с китами** — с борта экспедиционных лодок или из каяков, когда вы находитесь с гигантами на одном уровне. Слышится громкое «Ф-ф-ф!», появляется фонтан, потом хвост. Оказываешься под «китовым душем» и чувствуешь рыбный аромат. А иногда кит выглядывает мордой — так, что можно заглянуть ему в глаз.

© HOLDER LEUF

**ПРОКАТИТЬСЯ**

## ПОДЪЕМЫ И СПУСКИ

Антарктическое побережье покрыто горами — высокими и не очень. С вершины открываются головокружительные панорамы: вон кит хвостом машет, там пингвины ссорятся, а с другой стороны целый лабиринт айсбергов. Подниматься вверх непросто, зато **вниз можно скатиться с горки** — и прибыть прямо к входной двери полярной станции.



**ЛАЙФХАК**

### МОБИЛЬНОЕ ТЕПЛО

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

**Погода** Портативная метеостанция измеряет и записывает показатели окружающей среды, чтобы предсказывать погоду. Метеостанции производят фирмы *Kestrel*, *Skywatch*, *Brunton* и другие.

**Фотография** Холода, если с ними придется столкнуться, не слишком полезны как для фотоаппарата, так и для рук фотографа. Большой флисовый чехол добавит съемке комфорта.

**Компьютер** Да, у нас цифровой детокс. Но чтобы разбирать фотографии и видео, нужен компьютер. Мышка с подогревом *ValueRays Heated Mouse* сделает работу уютнее.

**Музыка** Головной убор со встроенными динамиками удобнее, чем шапка и наушники отдельно. *Bluetooth*-шапки выпускаются под разными марками.

**Экипировка** Носки и стельки с аккумуляторным подогревом давно стали походной классикой.

**УСЛЫШАТЬ**

## РОЖДЕНИЕ АЙСБЕРГА

Берега Антарктиды обрамлены ледниками. Иногда со стороны льдов слышится едва уловимый треск. Опытные гиды и полярники знают, что это **начало рождения айсберга**. Треск переходит в грохот, от ледника отделяется глыба и вертикально уходит под воду. Самый большой в Антарктиде айсберг, *B-15*, был 37 км в ширину и 295 км в длину, вес его составлял более 3 триллионов тонн.

АЛАМУ / ГЕЛФОНМЕДА

**ПОЗАГОРАТЬ**

## ПЛЯЖНЫЙ СЕЗОН

«В Антарктиде страшно холодно» — распространенный миф про южный материк. Большая часть путешествий проходит в районе Антарктического полуострова с самым мягким на континенте климатом. Туристический сезон приходится на **антарктическое лето** — с **конца ноября по начало марта**. В это время здесь максимальное количество солнечных дней, а температура достигает +15 °С.



# КТО ШЕ ЛЛАВ ЖИЗНЬ

ТЕКСТ МАРИА СОТКОВА  
////////////////////

**ПРИНЦ САУДОВСКОЙ АРАВИИ МУХАММЕД ИБН САЛМАН ИБН АБДУЛ-АЗИЗ АЛЬ-САУД ПОТРАТИЛ БОЛЕЕ 100 ТЫСЯЧ ДОЛЛАРОВ В КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЕ DOTA2. ЗА ВИРТУАЛЬНЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ МОЖНО ОТДАТЬ ОЧЕНЬ МНОГО ДЕНЕГ И ВСЕ РАВНО ПРОИГРАТЬ**

СОРДЕНКОFF / ISTOCK



Наследник саудовского престола известен под ником *Purrrrrfect Devil Angel Yukeo*. С 2018 года он приобретает самые прокачанные боевые пропуска *Battle Pass*, которые дают доступ к приятным мелочам: свежим игровым опциям, дополнительным квестам, мини-играм. Состоятельным геймерам греет душу факт, что их средства идут в призовой фонд предстоящих чемпионатов: на турнире *The International 2020* он превысил 34 миллиона долларов. Но главное, что можно получить за деньги, — блеск

CD PROJEKT RED

и величие прокачанных персонажей на зависть другим игрокам.

При этом покупка пропуска вовсе не гарантирует участнику победу или хоть какое-то преимущество в бою. Тот же *Purrrrrfect Devil Angel Yukeo* имеет статистику побед всего 51,11%, притом что играет почти каждый день, судя по открытым данным его аккаунта.

Принц Мухаммед тратит на развлечения колоссальные деньги, потому что может. Есть игроки, которые не могут, но все равно платят. Семнадцатилетний подросток из небогатой семьи в Индии израсходовал свыше 21 тысячи долларов в стрелялке *PUBG Mobile*. Как и в *Dota2*, большие траты здесь не помогают выиграть. Купить можно лишь костюмы для персонажа, раскраску на транспорт, нестандартное оформление оружия, особые жесты, такие как «воздушный поцелуй». Юноше придется отработать дорогие «украшения» в мастерской по ремонту мопедов, куда его отправили разгневанные родители: они откладывали деньги на университет. Виртуальный мир теснее всего переплетается с реальным, когда дело касается денег.

SECOND LIFE, MINDARK

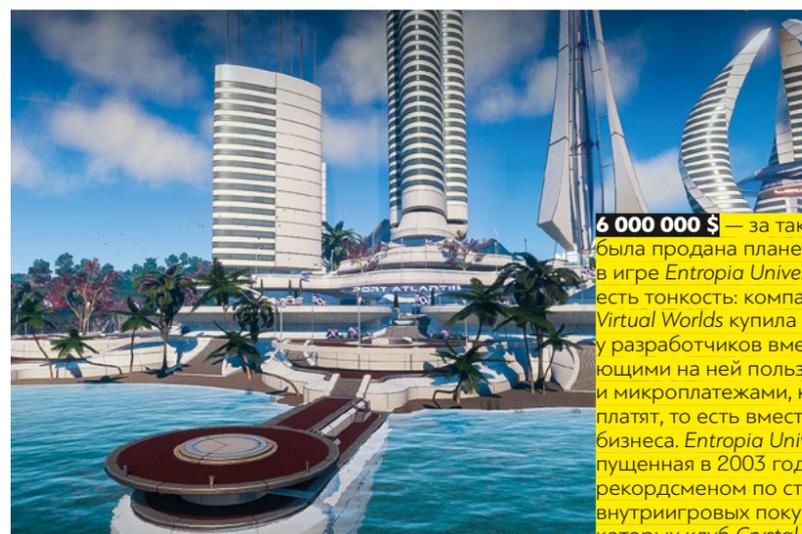
## БЛЫЙ РЫНОК

Индустрия компьютерных игр — одна из самых быстрорастущих в мире. Еще в 2018 году суммарный доход компаний-разработчиков

превысил рекордные 100 миллиардов долларов. Эта сумма складывается не только и не столько от продажи игр. Предлагать программы за деньги — устаревшая модель, ведь далеко не все игроки могут себе позволить покупку. Производители научились действовать деликатнее: брать максимум с богатых и при этом не обижать бедных.

Одна из популярных стратегий называется *Pay2win* — «плати, чтобы победить». Пользователь бесплатно устанавливает игру и первое время развивается в ней без особых усилий. Но чем дальше, тем тяжелее даются победы, пока игрок не сталкивается с необходимостью платить, чтобы продолжать выигрывать. В теории игра всегда оставляет пользователю возможность развивать свои навыки и продвигаться бесплатно. Каждый игрок сам определяет, тратить ли время на тренировки или деньги на то, чтобы срезать путь.

В противовес *Pay2win* существует система *Free2win* («бесплатно для выигрыша»), в которой успех определяется исключительно навыками пользователя. Монетизируются такие игры за счет продажи мелких косметических улучшений. Игроки, которые много времени проводят онлайн, хотят видеть своих персонажей особенными: с уникальным внешним видом, единственным в своем роде аватаром, красивым оружием и транспортом. Особенно охотно покупают «косметику» блогеры, для



6 000 000 \$ — за такую сумму была продана планета *Calypso* в игре *Entropia Universe*. Правда, есть тонкость: компания *SEE Virtual Worlds* купила планету у разработчиков вместе с обитающими на ней пользователями и микроплатежами, которые они платят, то есть вместе с частью бизнеса. *Entropia Universe*, выпущенная в 2003 году, остается рекордсменом по стоимости внутриигровых покупок, среди которых клуб *Crystal Palace* за 300 000 \$ и «Луна» за 150 000 \$.



50 000 \$ — во столько обшелся анонимному покупателю город Амстердам в игре с говорящим названием *Second Life* («Вторая жизнь»). Эта игра отличается от других полным отсутствием сюжета и целей. Пользователи здесь сами находят себе дело: занимаются производством, бизнесом, искусством или преступной деятельностью, объединяются в клубы по интересам.

## ПРЯМАЯ РЕЧЬ

ВЛАДИМИР ФУНТИКОВ,  
ОСНОВАТЕЛЬ И CEO  
КОМПАНИИ —  
РАЗРАБОТЧИКА ИГР  
CREATIVE MOBILE

— Бизнес-модели в индустрии видеоигр часто вызывают недоумение и даже негодование. Одна из причин в том, что игры делятся на множество уникальных категорий, нацеленных на разные группы и контексты потребления: от так называемых гиперказуальных игр, за которые игрок платит временем, просматривая рекламу, до консольных игр, которые дают 20–50 часов высококачественного контента за фиксированную стоимость, или многопользовательских ролевых игр, за которыми скрываются сложные социальные сети с возможностями для карьерного роста и настоящего бизнеса. Игроку из одной категории трудно понять мотивацию игрока из другой категории, поскольку это совершенно разный опыт.

Влияние оказывают и культурные факторы. Например, в русскоязычном обществе принято называть покупки в онлайн-играх «донатом», то есть добровольным пожертвованием разработчику, хотя за большинством топовых игр стоят коммерческие организации с тысячами сотрудников в штате. В американской культуре, напротив, хорошо работают прозрачные торговые отношения — потребитель хочет понимать ценность товара. Но когда дело касается Pay2Win, западного игрока может оттолкнуть слишком прямолинейное предложение. В западной культуре сильна идея равенства, и людям приятнее думать, что они получают преимущество за счет личных доблестей. Совершенно иная ситуация в Китае: в конкурентной среде идеи равенства уступают культу сравнительного успеха, проявлением которого является в том числе статус в игре.

Разницу в ментальности, демонстрируемую в играх, можно сравнить с отношением к дорогим машинам и украшениям: в одних кругах принято показывать достаток, в других — скрывать его. И точно так же, как и в случае с люксовыми товарами, нужно понимать, что деление по культурному признаку — очень грубое. Нам необходимо учитывать эти особенности, чтобы легче находить общий язык с потребителем, но мы никогда не должны пытаться навязывать какую-либо категоризацию. Игры — это сервис для миллионов, но у каждого клиента есть уникальные ожидания, которым мы должны соответствовать.



которых это вложение в узнаваемость личного бренда. Игроки придумали для системы Free2win более честное название: Pay2loot — «плати, чтобы получить трофеи».

Никто из пользователей не должен чувствовать, что с ним обошлись несправедливо, и разработчики за этим следят. Поэтому просто купить у них победу не получится. Однако за этим можно обратиться к другим людям.

## ЧЕРНЫЙ РЫНОК

Для многих крупных игр можно купить прокачанный аккаунт. Допустим, добросовестный игрок полгода развивал персонажа, и ему стали доступны продвинутые задания, мощное вооружение, яркая внешность, а в придачу еще и уважение других участников. Но если полгода стараться не хочется? Можно купить персонажа у игрока, который «растил» его специально на продажу. Существуют специальные биржи, где можно прицениться и выбрать самое подходящее. В данный момент на популярной русскоязычной бирже Funpay можно приобрести аккаунт в Steam (сервис по распространению популярных игр) с прокачанным персонажем в Dota2 и набором вещей более чем за 133 тысячи рублей.

Нередко аккаунты покупают игроки, которых ранее заблокировали за нарушение правил и лишили права регистрироваться в сервисе.

Бывает, что покупатель все равно оказывается в проигрыше. Так, в 2007 году один из аккаунтов с редким персонажем был продан за рекордные 9000 евро. История быстро разлетелась среди игроков и даже попала в прессу. В итоге покупателя заблокировали: ведь покупка персонажа — нарушение правил.

Есть, напротив, истории со счастливым концом. Некий Джон Джейкобс купил виртуальный остров в игре Entropia Universe за 100 тысяч долларов. Для этого ему пришлось заложить свой дом, зато сейчас этот остров оценивается в сумму более миллиона долларов. А сам Джейкобс продолжает вкладываться в виртуальные «активы», порой даже более дорогие.

Если игроку не помогает даже чужой аккаунт, на помощь приходят читы — последовательности символов или даже отдельные программы, которые позволяют обходить внутриигровые правила. Часть читов создается разработчиками для тестирования игр, но не удаляется при релизе, например по забывчивости программиста. Существуют и отдельные программы, которые внедряются в код игры. Такие читы дают возможность видеть противников сквозь стены, повышают меткость стрельбы, позволяют передвигаться быстрее. Разработчикам игр приходится постоянно отслеживать вредоносный код, реагировать на жалобы добросовестных игроков и безжалостно блокировать читеров.

**38 000 \$** — цена розового боевого пса с эффектом пламени (Ethereal Flames Pink War Dog) в игре Dota2. Персонаж-талисман с несвойственным для своего вида цветом родился в результате программного сбоя и, будучи единственным во всей игровой вселенной, приобрел колоссальную коллекционную ценность.



**16 000 \$** отдал аноним за меч в бета-версии The Age of Wushu («Легенды Кунг Фу»). Да, кто-то заплатил внушительную сумму за предмет в игре, которая даже не вышла в продажу. Очевидно, покупатель рассматривал сделку как вложение на перспективу.



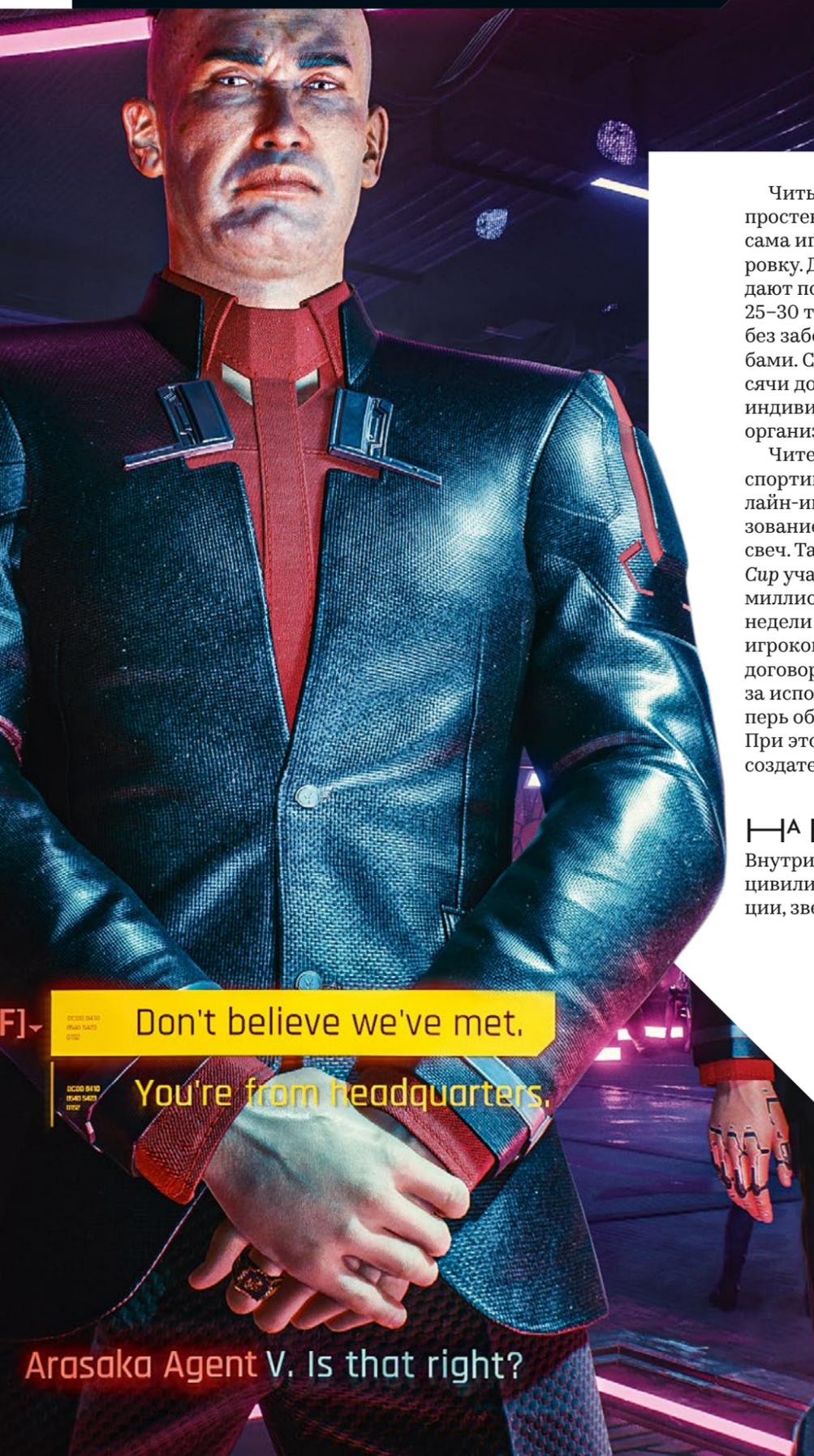
NEWSPIX / IMAGOIMAGES / LEGION-MEDIA

CD PRODUKT RED, SMALL USA



THE CORPO-RAT  
Talk to the age

В мире будущего никто не будет белым и пушистым. Ради денег люди будут готовы на все. **Высокотехнологичному криминалиту посвящена игра Cyberpunk 2077**, сценами из которой мы проиллюстрировали статью. Выход игры запланирован на 10 декабря.



Читы бывают бесплатные: игрок получает простенькую программу, которую отследит сама игра и отправит пользователя в блокировку. Дешевые, тысячи за полторы рублей, дают похожий результат. Менее бюджетные, за 25–30 тысяч, позволят поиграть пару месяцев без забот, пока другие игроки не завалят жалобами. Самые коварные читы могут стоить тысячи долларов, их разрабатывают для игроков индивидуально, и с ними приходится бороться организаторам профессиональных турниров.

Читеры ради победы рискуют своей киберспортивной карьерой: наказание за читы в онлайн-играх сравнимо с санкциями за использование допинга на Олимпиаде. Но игра стоит свеч. Так, на недавнем турнире *Fortnite World Cup* участники боролись за призовой фонд в 30 миллионов долларов. Только за первые две недели были дисквалифицированы тысячи игроков. Большинство участников устраивали договорные матчи, один был «удален с поля» за использование чита, а более 200 человек теперь обязаны вернуть деньги в призовой фонд. При этом читера под ником *Dubs fn* сдал сам создатель чита.

НА БЛАГОЕ ДЕЛО

Внутри игр и вокруг игр живет целая онлайн-цивилизация. Здесь есть свои корпорации, звезды, мошенники, хакеры, а также

журналисты — стримеры. Эти игроки транслируют процесс игры через видеосервисы, такие как Twitch или YouTube. Некоторые из них находятся онлайн по много часов в день, ибо стриминг для них — полноценная работа.

Часть дохода стримеры получают за рекламу, автоматически размещенную видеосервисом (особенно YouTube) или напрямую заказанную какой-то компанией. Некоторым платят разработчики игр за виртуозную демонстрацию их произведений. Однако основные деньги стримеры получают непосредственно от своих зрителей через систему пожертвований — донатов.

Некоторым стримерам даже не обязательно уметь хорошо играть. Так, скандальная блогерша *Pink Sparkles* предпочитает вести свои трансляции в довольно откровенных нарядах, ее даже блокировали за «стриптиз в прямом эфире». На пике карьеры *Pink Sparkles* получила по 3000 долларов единовременным донатом, при этом играет девушка довольно посредственно.

На другом полюсе женского стриминга находится *KittyPlaysGames*. Эта девушка тоже получает от поклонников рекордные донаты: самый большой из зафиксированных — 7000 долларов. Однако *Kitty* действительно топ-игрок, выигравший один из крупнейших чемпионатов по игре *Fortnite* в Корее с миллионным призовым фондом.

Поклонники щедры. В США подросток потратил 20 тысяч долларов (почти полтора миллиона рублей) на донаты игрокам в *Fortnite* всего за две недели. Для этого он использовал дебетовую карту, которую родители дали ему для оплаты школьных обедов. Мальчик тайком перевел на свой счет с родительского эти средства и с легкостью потратил. Банк согласен вернуть деньги, только если родители подадут на сына в суд. Стримеры, которых обогатил подросток, тоже не спешат возвращать свой заработок.

ОДИН ПРОЦЕНТ

На жилетах байкеров можно встретить нашивку с надписью «1%». Она отсылает к пресс-релизу Американской мотоциклетной ассоциации, который гласил, что 99% мотоциклистов — законопослушные граждане. В игровом мире другая статистика. Компания *Irdeto*, специализирующаяся на кибербезопасности, опросила около 10 тысяч геймеров, и 37% из них признались, что хоть раз в жизни использовали читы.

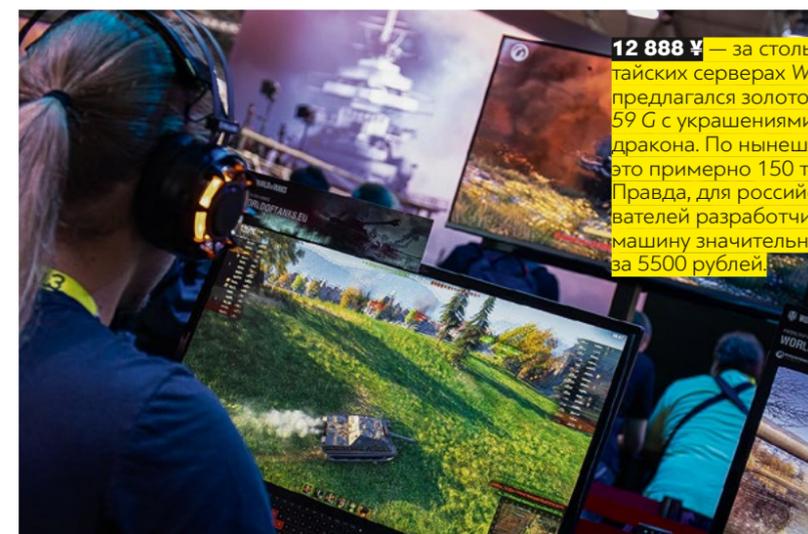
Тем не менее большинство игроков играют по правилам, не закупаются на черном рынке и не просяживают чужое состояние. «Темная сторона» набирает силу, когда повышаются ставки. И этим компьютерные игры ничем не отличаются от футбола, хоккея, шахмат или «Что? Где? Когда?».

Don't believe we've met.  
You're from headquarters.

Arasaka Agent V. Is that right?



14 000 \$ — такой оказалась итоговая цена булавки *Echoing Fury Mace* на одном из аукционов в игре *Diablo 3*. В отличие от многих похожих лотов, она не только эксклюзивно выглядит, но и наносит очень большой урон врагу.



12 888 ¥ — за столько на китайских серверах *World of Tanks* предлагался золотой танк *Type 59 G* с украшениями в виде дракона. По нынешнему курсу это примерно 150 тысяч рублей. Правда, для российских пользователей разработчик предлагал машину значительно дешевле: за 5500 рублей.

CD PROJEKT RED

INA FASSBENDER / REUTERS / PIXSTREAM, ALAMY / LEGION-MEDIA

**ХУДОЖНИК И СЫН ХУДОЖНИКОВ, ПЛАТОН ИНФАНТЕ УЧИЛСЯ РЕЖИССУРЕ И СНИМАЛ КИНО. НО ОДНАЖДЫ ПОСАДИЛ ДЕДУШКУ В ШКАФ — И СТАЛ СОЗДАВАТЬ ВСЕ БОЛЕЕ СЛОЖНЫЕ ИНСТАЛЛЯЦИИ, КОМБИНИРУЯ РЕАЛЬНЫЕ И СГЕНЕРИРОВАННЫЕ В КОМПЬЮТЕРЕ ПРОСТРАНСТВА. ОН РАССКАЗАЛ «ЦИФРОВОМУ ОКЕАНУ» ИСТОРИИ...**

# НА ГРАНИЦЕ ВИРТУАЛЬНОГО

ТЕКСТ ФЕДОР СОИНОВ

ЧЕТЫРЕ ИСТОРИИ  
ПЛАТОНА ИНФАНТЕ

ПЛАТОН ИНФАНТЕ-АРАНА

**Платон Инфанте-Арана**

Выпускник Московского академического художественного лицея и ВГИКа, основатель арт-группы «Хомоурбан». Участник многочисленных выставок и фестивалей, автор нескольких фильмов. Лауреат художественных и кинематографических премий, работает на границе реального и виртуального с 2010 года.



**ПОСЕТИТЕЛИ  
ТЯНУТСЯ  
УБЕДИТЬСЯ, ГДЕ  
ТУТ РЕАЛЬНОСТЬ,  
А ГДЕ ЭКРАННОЕ  
ИЗОБРАЖЕНИЕ**

ПЛАТОН ИИНОФАНТЕ-АРАНА (СЗ)

## ПРО ОТЛАМЫВАНИЕ МАТЕРИАЛЬНЫХ КУБИКОВ

Я не уделяю большого внимания присутствию моих работ в Сети, разве что есть сайт. Но ни групп в соцсетях — ничего такого, такая штука отнимает слишком много времени. Дело еще в том, что для передачи моей идеи это не самая подходящая среда. Я работаю не только с изображением, но и с настоящими материальными объектами. Искусство всегда существует где-то на линии разделения разных пространств, в пограничных состояниях. Лично мой интерес сосредоточен на границе между реальным и виртуальным. Так что, если переносить это в интернет, из работы исчезнет вещественная составляющая и суть самого высказывания потеряется.

На выставках это заметно по реакции зрителей. Во многих моих объектах сосуществуют настоящие материальные объекты и их виртуальные копии. Посетители постоянно тянутся потрогать их, подергать, словно бы убедиться, где тут реальность, а где ненастоящее изображение. Как будто что-то в мозгу не позволяет до конца принять такое соседство, вызывает зуд. Особенно от этого страдала инсталляция с кубиками, которые зачастую попросту отламывали, причем далеко не одни только дети, но и, как говорится, и стар и млад.

### Color Depth\* (2017)

Модульный шумовой синтезатор и аудиопроцессор на основе 8-битного микрочипа Ht-8970. Используется для создания звуков и звуковых эффектов реверберации, эха, «фузза» и т. п.

### Глубина цвета (color depth)

Количество битов, которое используется для кодирования цвета одного пикселя. Для монохромного изображения эта величина может достигать до 16, варьируя яркость. А в системах TrueColor используется по 8 битов для красного, синего и зеленого каналов пикселя, обеспечивая более 16 млн цветовых комбинаций.

## ПРО ДЕТСТВО В СЕМЬЕ ХУДОЖНИКОВ

Отец\*\* и мать работают вместе и выезжают для съемок на подходящую натуру, в детстве они часто брали меня с собой. Помню, давным-давно на Сенежском озере, родители снимали будущую знаменитую серию с зеркалами. Мы долго ехали на поезде, потом шли по озеру, была совершенно лютая зима. Затем отец собирал задуманную зеркальную спираль и снимал, а я стоял и мерз, пока не почувствовал тайну. Ощутил, как раскрывается новое пространство, которого до тех пор не было. Это как будто вдруг оказаться в другом измерении, которое возникло из их рук.

Но вообще, расти в семье художников — занятие довольно странное. С одной стороны, они для тебя обычные родные люди, а с другой — они же выступают воротами в это иное пространство, в творчество. Благодаря этому мне стало очевидно, что роль человека по отношению к следующим поколениям не ограничивается одной лишь «фамильной» функцией. Важно и нечто совсем нематериальное, которое ты передаешь. То, в чем состоит творчество.

### Collisions (2015)

Мультимедийная инсталляция из реальных деревянных стержней и виртуальных, которые демонстрируются на экране. Виртуальные объекты падают, «сталкиваясь» с настоящими и отскакивая от них. Сопровождается звуком.

### \* Франсиско Инфанте-Арана

Сын испанского политэмигранта, известный советский и российский художник-концептуалист, фотограф. Работает в тандеме с женой, Нонной Горюновой, в жанре кинетического искусства, ленд-арта. Создатель «метода артефакта» — внедрения искусственных объектов в естественный природный фон.



«Копье Дон Кихота»



Iliad

«ВИРТУАЛЬНЫЙ  
МИР ОСТАЕТСЯ  
ПОРОЖДЕНИЕМ  
ЧЕЛОВЕКА, ЕГО  
ТВОРЧЕСТВА  
И ВОЛИ

## ПРО ДЕДУШКУ В АРХИТЕКТУРНОМ ШКАФУ

Язык академического рисунка, которому я учился в детстве, сегодня особенно труден. Во-первых, на нем уже сказано практически все, что можно, а во-вторых, сам мир в наше время стал совершенно другим и требует новых, современных форм. В поиске этих форм я поступил во ВГИК, сперва на художественное отделение, потом на режиссерское. Снимал экспериментальное кино, делал заглавные титры к популярным фильмам, видеотизеры. Один из них, для Пушкинского музея, даже стал лауреатом нескольких фестивалей...

Но оказалось, что у кино тоже есть свои рамки, и в них тоже тесно.захотелось выйти в новые, неосвоенные творческие пространства. Так что сперва я сделал шкаф. Это была, кажется, первая инсталляция, она метафорически изображала Сальери\* из «Маленьких трагедий» Пушкина. Такой объект на границе живого и искусственного, осязаемый,двигающийся и говорящий. Это был такой массивный, «архитектурный» шкаф, который играл музыку и даже говорил: внутрь я усадил своего дедушку Петра Горюнова – тоже, кстати, художника и актера.

### Iliad (2016)

Скульптурная голова Гомера «зачитывает» текст «Илиады». События эпоса иллюстрирует видеоряд, проецируемый на скульптуру и ее окружение с помощью видеомаппинга.

### Антонио Сальери

Итальянско-австрийский музыкант и композитор, учитель Бетховена, Шуберта и Моцарта, в убийстве которого молва упорно (и ложно) его обвиняет. В этом образе завистника Сальери фигурирует и в короткой пушкинской пьесе.

## ПРО КОПЬЕ ВИРТУАЛЬНОГО МИРА

Компьютеры для меня начались, конечно, еще с детства, с игр. Поэтому интерес к эффектам, происходящим на границе между реальным и виртуальным, стал по-своему закономерным. Как и игра, это всегда аттракцион с твоим участием. Но вот интерактива в моих работах нет, по крайней мере пока. Я использую компьютерную графику, видеомапнинг\*\*, но за интерактивом мне чудится некий обман. В конце концов, виртуальный мир все еще остается полным порождением человека, его творчества и воли. В отличие от мира реального, он предсказуем, а интерактив – подлинное свободное взаимодействие – подменяется иллюзией, которая обязательно развивается по заранее заданному автором сценарию, схеме.

Например, в инсталляции «Дон Кихот», посвященной этому персонажу, мостом между реальностью и виртуальным миром Кихота служит копьё. Зритель усаживается и держит его в руке, а на видеопроекции кончик копья разбивает летящие фигуры, выводит буквы, вокруг него развивается повествование. Копье не интерактивно, оно закреплено неподвижно. Несмотря на это, у человека, который погружен в происходящее, формируется физическое, реальное ощущение ударов, которые совершаются в виртуальном пространстве. Это, кстати, еще один пример того, что пока никак нельзя передать через интернет.

### «Копье Дон Кихота» (2017)

Инсталляция для одного зрителя, который, усаживаясь «в седло», держит копьё, которое касается широкоформатного экрана. Динамика фигур на экране выстроена вокруг кончика копья, служащего мостом между реальным и виртуальным мирами. Создана по заказу Музея AZ.

### \*\* Видеомапнинг

Объемная проекция изображений на физический объект, учитывающая его геометрию и положение в пространстве относительно зрителя. Популярная в современном искусстве технология.



**35 786 км**

высота геостационарной орбиты, на которой работают телекоммуникационные спутники. Компания Илона Маска *Starlink* размещает спутники гораздо ниже, на расстоянии 550 км от Земли — **с. 12**

**500**

во столько раз глубокий интернет (*deep web*) больше обычного интернета. К *deep web* относится та часть Всемирной сети, которая не видна через поисковики. Популярный среди преступников и оппозиционеров «даркнет» — лишь малая часть глубокого интернета — **с. 38**

**35**

хирургических роботов *da Vinci* работает в России. С 2007 года они помогли сделать почти 19 000 операций — **с. 48**

**6,9/10**

рейтинг цифрового художественного фильма «Король Лев» на сайте IMDb. Его рисованный прототип 1994 года зрители оценивают в 8,5 балла — **с. 54**

**5** крупнейших компаний

полностью контролируют рынок обслуживания для сотовой связи — **с. 70**



Столько времени компьютеры пытаются пройти тест на разумность, придуманный **Аланом Тьюрингом**. Пока не получается — **с. 24**

**50 млрд**

устройств будет подключено к интернету в 2030 году, согласно прогнозу *Strategy Analytics* — **с. 76**

**200 1**

как минимум во столько раз излучение мобильного телефона слабее, чем излучение магнетрона микроволновой печи — **с. 78**

**150 млрд долларов**

российская сотовая вышка действует в Антарктиде. В начале 2020 года компания МТС установила ее на станции «Прогресс», чтобы полярники могли звонить своим семьям и друг другу — **с. 92**

# ОБРАТНАЯ РАЗРАБОТКА\*

\* Обратная разработка — исследование готового устройства или программы с целью понять принцип его действия

КРАСНОРЕЧИВЫЕ ЦИФРЫ К КЛЮЧЕВЫМ МАТЕРИАЛАМ НОМЕРА — ДЛЯ ТЕХ, КТО ЛИСТАЕТ ЖУРНАЛЫ С КОНЦА



**X-TEAM**

Following the sun



Клуб бизнес-путешественников **X-TEAM**

# ОТКРЫВАЕМ РОССИЮ!

РАЗВИВАЕМ, ЛЮБИМ, БЕРЕЖЕМ.

Незабываемые приключения  
в компании единомышленников

[x-team.ru](http://x-team.ru)





«Мастертел». Шагни в будущее.



**MASTERTEL**  
High-Quality Telecommunication Services

Ваш  
оператор  
СВЯЗИ

[mastertel.ru](http://mastertel.ru)

