№ 5 (25)
СЕНТЯБРЬ — ОКТЯБРЬ 2024

ЦИФРОВОЙ ОКЕАН.РФ

ЖУРНАЛ О ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В РОССИИ

ТЕСТ-ДРАЙВ: ДОСТУПНЫЕ AR-ОЧКИ

Такими должны были быть *Google Glass*

с. 72

ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

КОСМОС:

наноспутники студентов и преподавателей Сколтеха

с. 50

ВИДЕОИГРЫ:

виртуальная машина времени арт-группы «Ворожея»

с. 104

ТРАНСПОРТ:

речные «электробусы», разработанные в России

с. 32

ЭКОЛОГИЯ:

цифровые двойники промышленных объектов

с. 62

ВИСОКОСНАЯ СЕКУНДА

Айтишники боятся ее больше, чем 29 февраля

с. 90

ISSN 2949-4028
16+

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЬ ДАТА-ЦЕНТРОВ 3data

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

3data
Premium Data Centers

Шаговая доступность и премиальный уровень сервиса

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

dc3data

3data.ru

PERGAMA

В английском языке встречаются меткие выражения, которые непросто перевести на русский. Одно из них — *make things happen*. Пожалуй, это самое точное описание работы предпринимателя — с нуля создавать что-то ценное для людей и заставлять жизнь бурлить там, где другие просто плывут по течению. В этом деле Виталий Езопов был лучшим из лучших.

Виталий, наш руководитель, наставник и друг, ушел из жизни. Больше двух десятилетий он приближал светлое будущее с помощью высоких технологий. Его неиссякаемый оптимизм, любовь к жизни, стремление делиться знаниями и энергией притягивали единомышленников, вместе с которыми он навсегда изменил телекоммуникационную отрасль в России.

Виталий оставил большое наследие. Кроме крупнейших телеком-компаний на рынке остались книги, которые он издавал, десятки подкастов, которые он вел, научно-популярные фильмы, которые он продюсировал, портал *digitalocean.ru*, который он придумал, и 25 номеров журнала «Цифровой океан», которые мы выкладываем в открытый доступ.

Всегда остаются открытыми двери Музея истории телефона на Маяковской. Виталий собрал крупнейшую в Европе коллекцию старинных телефонов и средств связи — в значительной мере собственноручно. В 2021 году музей стал лучшим в Москве по версии олимпиады «Музеи. Парки. Усадьбы», опередив 167 столичных учреждений культуры.

Захотите прикоснуться к истории или полистать выпуски «Цифрового океана» — приходите в музей!

Команда «Цифрового океана»

АНТОН ТЮРИН

РЕКЛАМА

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ОПЕРАТОР СВЯЗИ

Самая большая собственная городская сеть в Европе по охвату и покрытию

5 000+ км
общая протяжённость кабельной сети

3 000+
коммерческих зданий подключено

>70 ЦОДов
подключено в Москве и МО

<350 м
до любой локации в Москве

MARAPHON WIRELINES INFRASTRUCTURE

+7 (495) 800 0 880

maraphon.ru

1 ПУЛЬС

12 **Масштаб** В фокусе: крупнейшее сооружение планеты, дизельный робот, белки в позолоте

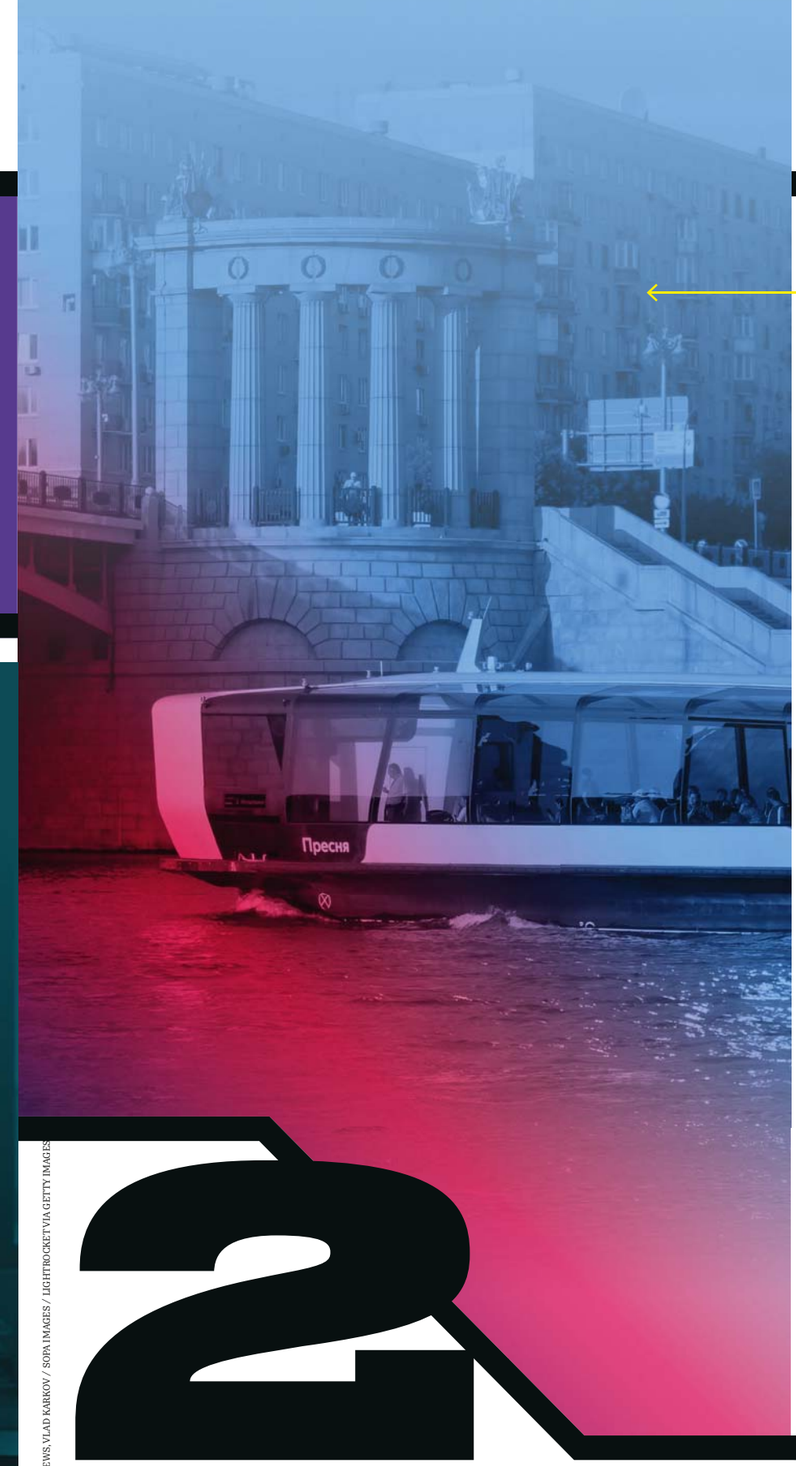
28 **Большие данные** Бесстрастные цифры помогают исследовать людские нравы

20 **Глобальный контекст** Актуальные события и значимые мероприятия цифровой отрасли

24 **История** Что было 60 лет назад, когда появились язык *BASIC* и суперкомпьютеры

26 **Нейросети** Новые применения искусственного интеллекта

MORSA IMAGES / ISTOCK.COM, TIMITRUUS (CC BY-SA)



ANTONIO CALANNI / AP / EAST NEWS, VLAD KARKOV / SOPA IMAGES / LIGHTROCKET VIA GETTY IMAGES

2 ТРАНСФОРМАЦИЯ

32 **Мастер-класс** **НЕВА — МОСКВА** Как в России разработали речные «электробусы»

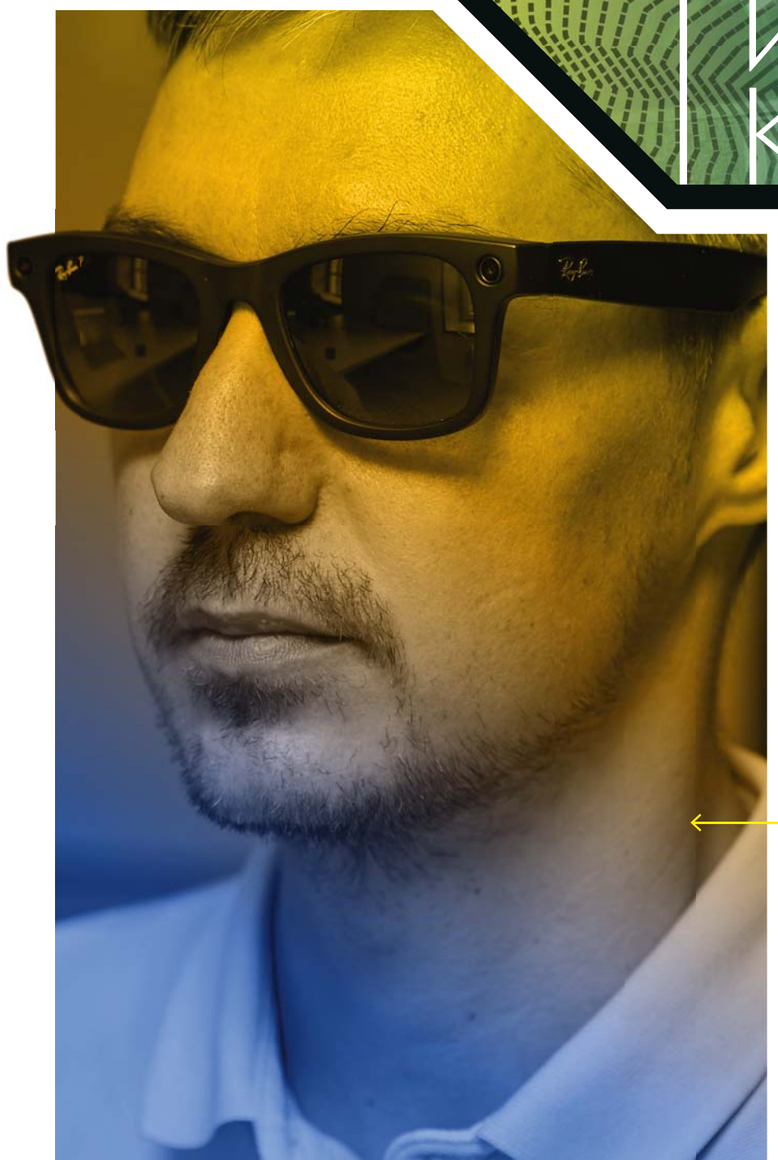
40 **Технотренд** **ЖИДКОСТЬ МЫШЛЕНИЯ** Новый вид нейросетей, способных действовать осознанно

48 **Мировая практика** **ЯЗЫКОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ** Обзор больших языковых моделей — конкурентов *GPT*

50 **Лаборатория** **КОСМОНАВТИКА В КУБЕ** Репортаж из Лаборатории микроспутниковых систем Сколтеха

58 **Эфирное время** **ПОСЛЕДНИЙ ВОПРОС** Отвечаем слушателям радиопередачи «Цифровой океан»

ЗПРАКТИКУМ



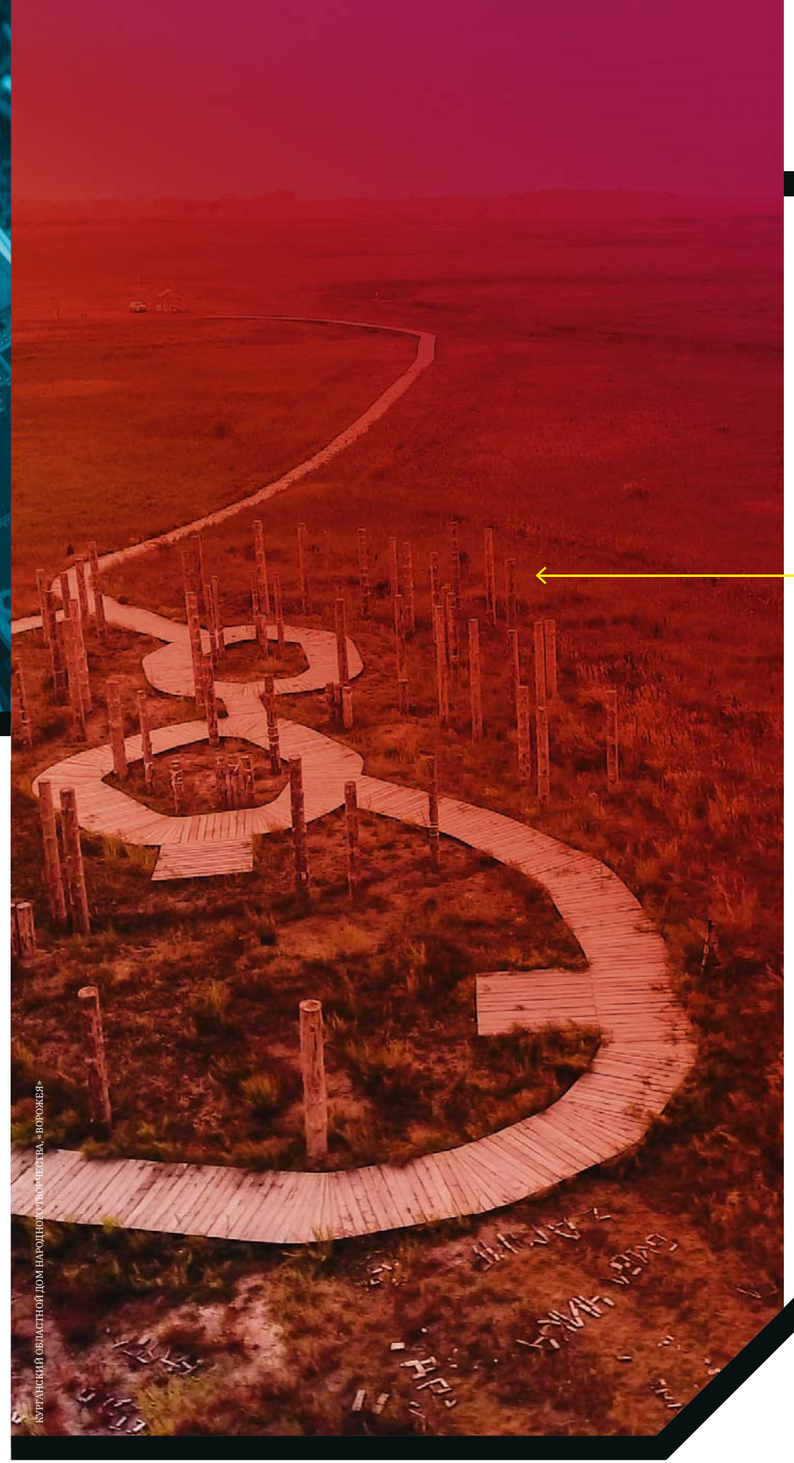
62 **Бизнес-кейс**
ДВОЙНОЙ АГЕНТ Цифровые двойники в экологическом мониторинге

70 **Цифры**
ЦЕНА КОМФОРТА Углеродный след информационно-коммуникационных технологий

72 **Тест-драйв**
ДАВНО ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ Испытание доступных устройств дополненной реальности

80 **Разбор по пунктам**
ЦИФРОВОЙ НАЛ Кому выгодно внедрение цифрового рубля

МАРИНА КИМ, ROCCOMONTOYA / ISTOCK.COM



БУРГАНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДОМ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА «ВОРОЖЕЯ»

90 **Цифровая астрономия**
ОСТАНОВИТЕ ЗЕМЛЮ Что такое високосная секунда и чем она страшна

98 **Цифровой детокс**
УРАЛ: НЕСМЕТНЫЕ СОКРОВИЩА Шесть точек притяжения для путешественников

104 **Цифровое искусство**
В ПОИСКАХ УЖАСНОГО Эксперименты на грани фола арт-группы «Ворожея»

112 **Репозиторий**
Где теперь читать «Цифровой океан»

4 ЖИЗНЕННО

ЦИФРОВОЙ ОКЕАН.РФ

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

D-ECONOMY.RU

КОСМОС

На встрече «Э+Космос» эксперты обсудили **технологии дистанционного зондирования земли (ДЗЗ)** и как их может использовать государство и бизнес. Цель мероприятия, проведенного на площадке АНО «Цифровая экономика», — консолидировать общественный запрос на запуск новых космических аппаратов и создание новой низкоорбитальной спутниковой группировки.

ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

В АНО «Цифровая экономика» запустили **Комитет стратегического развития «Москва — Китай»**. Цель взаимодействия — объединить игроков в сфере электронной коммерции и цифровой экономики двух стран для обмена опытом и запуска совместных проектов.

Руководитель проекта
ВИТАЛИЙ ЕЗОПОВ

Директор по развитию
МИХАИЛ ГРУДИНИН

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
СЕРГЕЙ АПРЕСОВ*

Редактор специальных проектов
ЕЛЕНА ХАЛА

Выпускающий редактор
НАТАЛЬЯ МОРОЗОВА

Корректор
ОЛЬГА ГОТЛИБ

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

Арт-директор
СЕРГЕЙ БАБИЧ

Фотодиректор
ОЛЕГ СЕНДЮРЕВ

Верстка, допечатная подготовка
ВЛАДИМИР КАПУСТИН
РИНАТ ГИРФАНОВ
АНДРЕЙ КОНОВАЛОВ

Директор по производству
ЕВГЕНИЙ КОЛЕСОВ

РЕКЛАМА И PR

Директор по рекламе
СВЕТЛАНА ПРОШИНА

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ АНО «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»
СЕРГЕЙ ПЛУГОТАРЕНКО

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ СМИ
ООО «ПРАЙМ БИЗНЕС СИНЕМА»

Генеральный директор
ЮЛИЯ ЗОТКИНА

Юридическое сопровождение
ТАТЬЯНА ПАЛЬКИНА

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Редакция:
editor@digitalocean.ru

Отдел рекламы:
ads@digitalocean.ru

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

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

Сайт:
цифровойокеан.рф
digitalocean.ru

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ПРОЕКТА

«ИКС–Медиа», *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:
* Апресов Сергей Сергеевич

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

Информационная продукция от 16 лет и старше.

Все права защищены: ООО «Прайм Бизнес Синема»

Номер 5 (25)
Тираж 10000 экземпляров

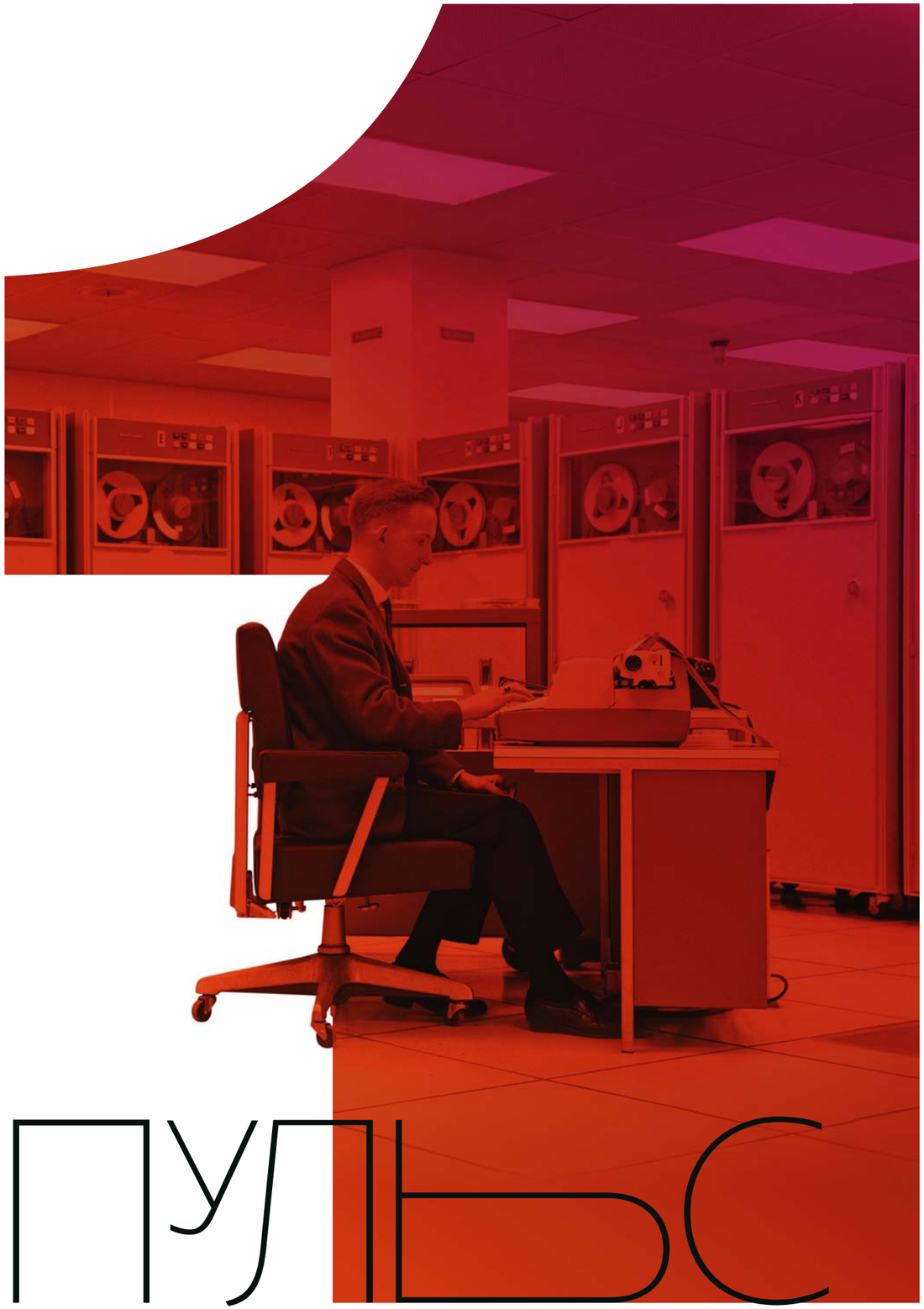
Отпечатано в АО «Полиграфический комплекс «Пушкинская площадь» 109548, г. Москва, ул. Шоссейная, дом 4Д

Дата выхода в свет 14.09.2024

Свободная цена

НА ОБЛОЖКЕ ФОТО: «ВОРОЖЕЯ», MARC STEINMETZ / VISUM / PHOTOXPRESS / LEGION-MEDIA, JOHNNY HAGLUND / PHOTODISC / GETTY IMAGES, VLAD KARKOV / SOPA IMAGES / LIGHTROCKET VIA GETTY IMAGES, MARINA KIM (X2)

ПУЛЬС



Глобальный контекст
В России легализовали майнинг, школьник собрал реактор, Маск учит машины летать.
20

24
История
60 лет назад родился *BASIC*, заработал первый суперкомпьютер, появился прообраз *GPS*.

26
Нейросети
Искусственный интеллект растит кукурузу, выявляет сотрясение мозга и ловит нарушителей общественного порядка.

Большие данные
Кто умнее, «совы» или «жаворонки»? Цифры знают ответ.
28

НАВИГАТОР
Блок «Пульс» освещает события, которые определяют цифровую повестку прямо сейчас. Сферы влияния искусственного интеллекта, добытые из больших данных инсайты, предстоящие отраслевые события, которые важно не пропустить,— эти знания плюс исторический контекст дают твердую опору в штормящих водах цифровой трансформации.

H. ARMSTRONG ROBERTS / CLASSICSTOCK / GETTY IMAGES
UNDEFINED UNDEFINED / ISTOCK.COM, © RAIMOND SPEKKING / CC BY-SA 4.0 (VIA WIKIMEDIA COMMONS) (HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:MONITOR_COMMODORE_CBM_3016_WITH_BASIC_PROGRAM_03109.JPG), HTTPS://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-SA/4.0/LEGALCODE, DIMA BERLIN / ISTOCK.COM, BELINGSTORY / ISTOCK.COM

КОСМИЧЕСКИЙ РАЗМАХ

Китай — крупнейший в мире производитель электричества. От Индии, обладателя второго места, его отделяет более чем пятикратный отрыв. Масштабы производства объясняются и нуждами огромного населения, и обилием дешевого ископаемого топлива — угля. Однако в последние годы ключевую роль (почти 17 %) в энергетическом балансе страны стали играть гидроэлектростанции, и в первую очередь исполинская **ГЭС «Три ущелья»**. Это самая большая электростанция на планете с рекордной мощностью 22,5 ГВт. Она же — самое тяжелое промышленное сооружение мира: масса сплошной бетонной плотины превышает 65,5 млн т. Вторая по величине ГЭС в мире, Байхэтань, также находится в Китае. Третье место занимает Итайпу на границе Бразилии и Парагвая.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

65,5 млн т

54 млн т весит астероид, который в этом году приблизился к Земле. В случае его падения энергия взрыва достигнет 2,6 млрд т в тротиловом эквиваленте

COSTFOTO / NURPHOTO VIA GETTY IMAGES

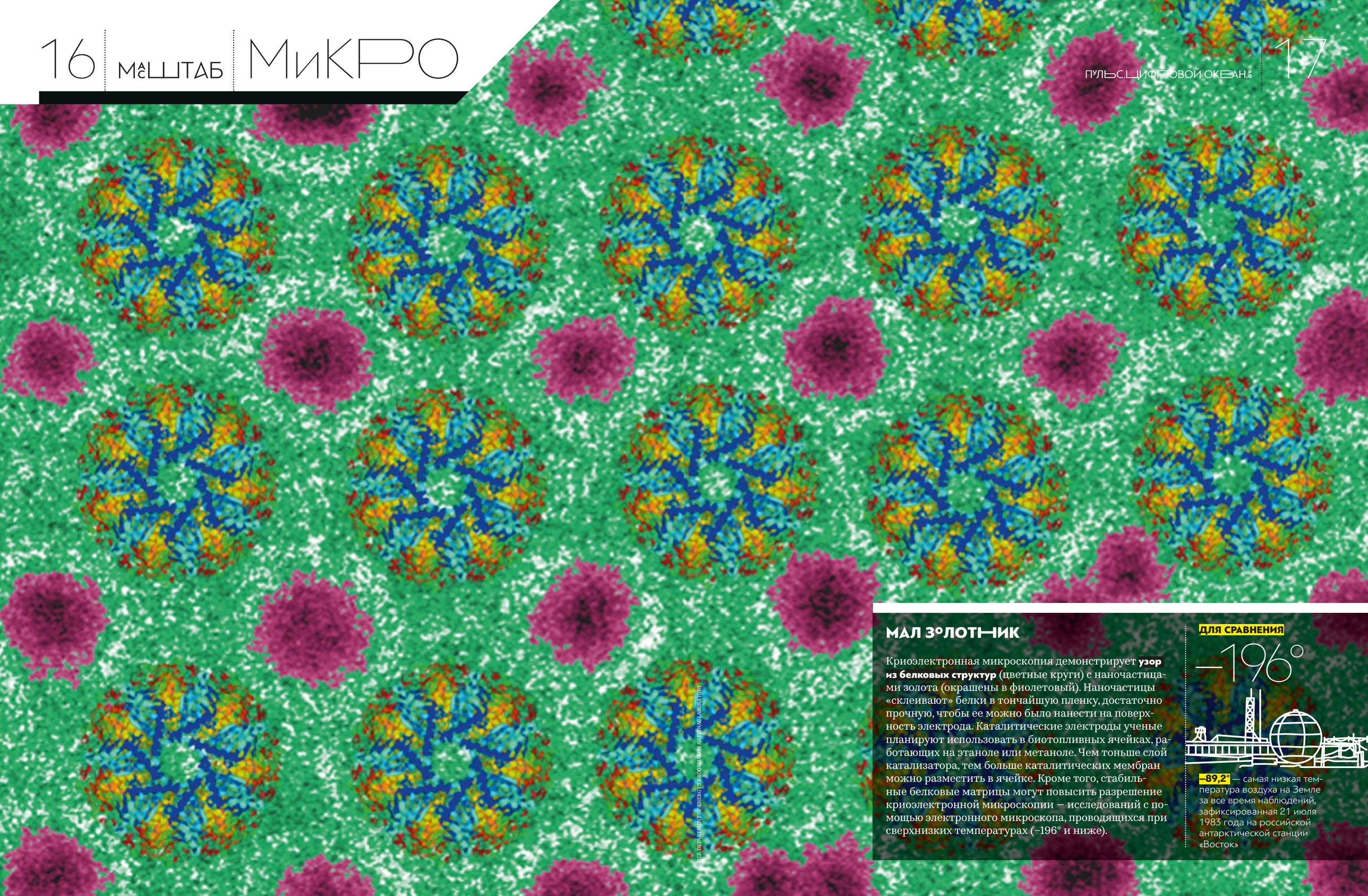
СЕДАН-БАКЛАЖАН

Робот Selector 180 нидерландской компании *H2L* использует компьютерное зрение, чтобы находить тюльпаны, зараженные вирусом. Обнаружив больное растение, робот удаляет его с поля, чтобы заболевание не перешло на соседние цветы. Фотографии обманчивы: *Selector 180* — это большая сельскохозяйственная машина, которая весит почти 1200 кг. Робот оснащен дизельным двигателем и ориентируется в пространстве с помощью системы *GPS-RTK* (*Real-Time Kinematic*): сочетание обычного *GPS*-приемника и стационарной базовой станции, которая фиксируется на поле, дает точность позиционирования до 2 мм. На сегодняшний день *H2L* изготовила около полусотни роботов. Они предназначены для профессионального использования и окупаются на площадях свыше 30 га.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

1200 кг

1160 кг — снаряженная масса автомобиля *Lada Granta* седан



U.S. DEPARTMENT OF ENERGY'S BROOKHAVEN NATIONAL LABORATORY

МАЛ ЗОЛОТНИК

Криоэлектронная микроскопия демонстрирует **узор из белковых структур** (цветные круги) с наночастицами золота (окрашены в фиолетовый). Наночастицы «склеивают» белки в тончайшую пленку, достаточно прочную, чтобы ее можно было нанести на поверхность электрода. Каталитические электроды ученые планируют использовать в биотопливных ячейках, работающих на этаноле или метаноле. Чем тоньше слой катализатора, тем больше каталитических мембран можно разместить в ячейке. Кроме того, стабильные белковые матрицы могут повысить разрешение криоэлектронной микроскопии — исследований с помощью электронного микроскопа, проводящихся при сверхнизких температурах (–196° и ниже).

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

–196°

–89,2° — самая низкая температура воздуха на Земле за все время наблюдений, зафиксированная 21 июля 1983 года на российской антарктической станции «Восток»

3data | HyperScale

hyperscale@3data.ru | 8 (800) 505-1-800 | hyperscaledc.ru

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

КЛУБНЫЕ ДАТА-ЦЕНТРЫ ДЛЯ КРУПНОГО БИЗНЕСА

01 Размещение оборудования

02 Выделенное технологическое пространство для клиентов

03 Полный спектр услуг связи

04 Аренда ИТ-офисов

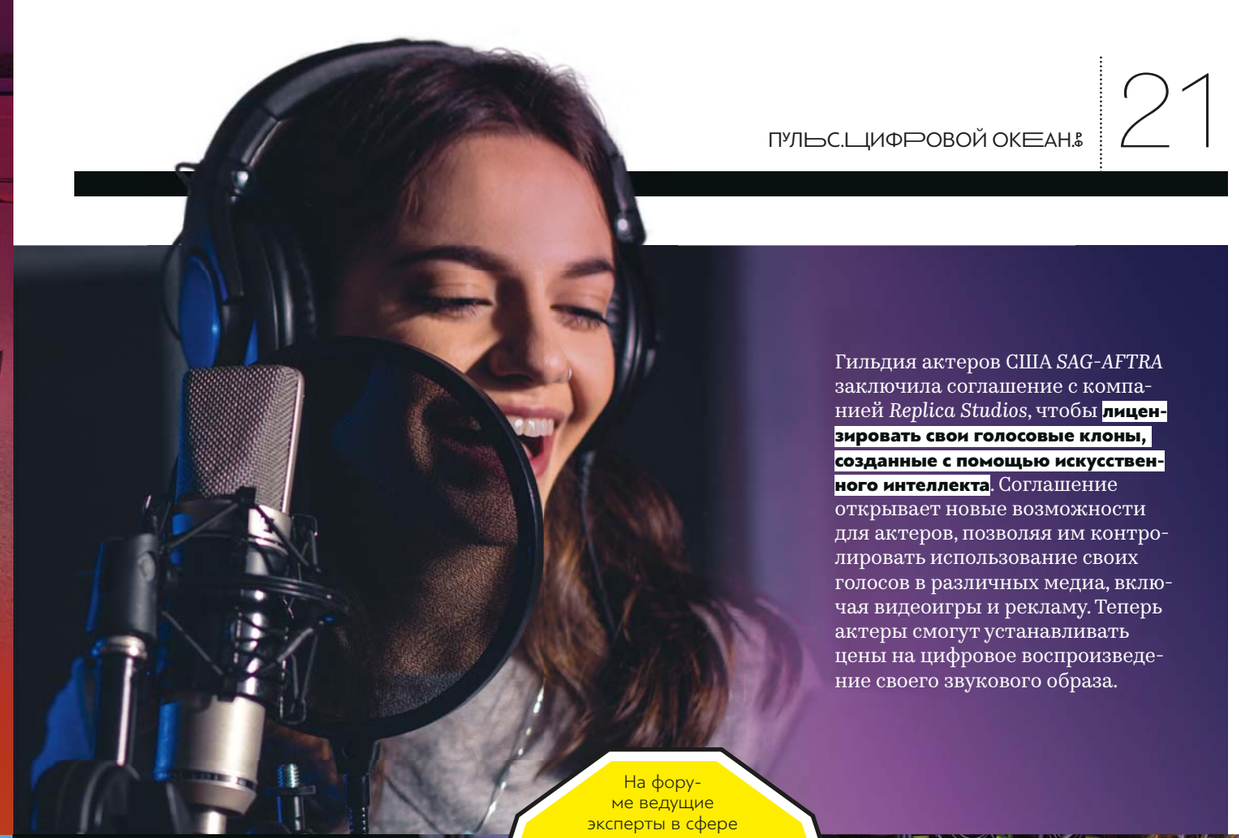
РЕКЛАМА

Илон Маск заявил, что **новый Tesla Roadster сможет летать**. Согласно некоторым источникам, *Roadster* оснастят реактивными ускорителями, работающими на сжатом воздухе, а также небольшими крыльями и штурвалом, что позволит ему подниматься на высоту от 1 до 1,8 метров. Маск также упоминал о возможностях, которые могут быть достигнуты с использованием технологий *SpaceX*, что добавляет его заявлениям футуристичности.

Российские **разработчики и производители ИКТ встретятся с заказчиками и поставщиками** из стран БРИКС и других дружественных государств. Конгресс включен в план мероприятий председательства России в БРИКС в 2024 году. Участники обсудят технологии совместного использования, международные инфраструктурные проекты.

17-летний школьник Чезаре Менкарини из Кардиффского колледжа в Великобритании построил **первый в мире самодельный термоядерный реактор**. Проект стал частью его подготовки к экзаменам, и Чезаре самостоятельно изучил основы электрики и программирования, чтобы реализовать свою идею. Школьник смог сконструировать реактор при ограниченном бюджете, который составил чуть более $10000.

STEVE JURVETSON (CC BY), CARDIFF SIXTH FORM COLLEGE / DUKES EDUCATION



Гильдия актеров США *SAG-AFTRA* заключила соглашение с компанией *Replica Studios*, чтобы **лицензировать свои голосовые клоны, созданные с помощью искусственного интеллекта**. Соглашение открывает новые возможности для актеров, позволяя им контролировать использование своих голосов в различных медиа, включая видеоигры и рекламу. Теперь актеры смогут устанавливать цены на цифровое воспроизведение своего звукового образа.

Президент России Владимир Путин подписал **закон, легализующий майнинг криптовалют в стране с 1 ноября 2024 года**. Чтобы зарабатывать майнингом, предприниматели должны зарегистрироваться в специальном реестре. Физические лица также смогут заниматься майнингом, но при условии, что они не превышают установленные правительством лимиты по энергопотреблению. Майнинг будет рассматриваться как часть оборота, а не как выпуск цифровой валюты.

На форуме ведущие эксперты в сфере анализа маркетинговых данных расскажут, **как выстроить аналитику своими силами, какие инструменты и платформы использовать**, как эффективно консолидировать и унифицировать данные, как таргетировать коммуникацию, оценить эффективность взаимодействия и персонализировать предложения.

JACOBLUND / ISTOCK.COM, ANDREY RUDAKOV / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES

16 сентября
БИЗНЕС-ФОРУМ «ЦИФРОВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И СЕРВИСЫ»
Разработки, связанные с ИИ, нейросетями и кибербезопасностью.

17–19 сентября
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
Выставка для разработчиков и заказчиков ИКТ из стран БРИКС.

17–25 сентября
FLOW 2024 AUTUMN
Конференция по системному и бизнес-анализу для тех, кто создает сложные системы.

19–29 сентября
VIDEOTECH
Крупнейшая в России конференция по технологиям видео и стриминга.

26 сентября
GLOBALTECH-FORUM
Конференция-выставка в сфере цифровой трансформации и автоматизации бизнес-процессов.

26–27 сентября
MARKETING DATA ANALYTICS
Всероссийский форум по сбору и анализу данных в маркетинге.

Продемонстрирован **дизайн электромобиля «Атом», разработанного компанией «Кама»**. Рулевое колесо будет оснащено планшетом, а на лобовое стекло выведут проекцию дополненной реальности. С помощью функции «Атом *ID*» можно перенести настройки, такие как положение кресел и зеркал, интерфейс и цвет подсветки, на любой другой электромобиль «Атом». Все версии, включая модели для такси и каршеринга, построят на единой платформе. Производство запланировано на конец 2024 года.

АО «КАМА» / JASON REDMOND / AFP VIA GETTY IMAGES

Microsoft планирует давать кадровые **преференции программистам, использующим искусственный интеллект**. Более того, компания намерена не принимать на работу специалистов, которые не применяют ИИ в работе. Это связано с растущими требованиями к интеграции ИИ в разработку ПО. В компании заявили, что создание программного обеспечения без ИИ становится аналогичным написанию текста без текстового редактора.

Это крупнейшее профессиональное событие **для специалистов управления рисками**: *CRO*, топ-менеджеров, курирующих управление рисками, специалистов по мониторингу и валидации рисков, риск-менеджеров и риск-аналитиков, экспертов-практиков в области управления кредитными, рыночными и операционными рисками.

YONG TECK LIM / GETTY IMAGES, PETER HANSEN / ISTOCK.COM

Международный олимпийский комитет **принял историческое решение о включении киберспорта в программу Олимпийских игр**. Видеоигры официально признаны олимпийской дисциплиной. Ожидается, что список игр будет включать спортивные симуляторы, файтинги, *MOBA*, гонки и некоторые мобильные игры, за исключением шутеров. Первые Олимпийские киберспортивные игры пройдут в 2025 году в Саудовской Аравии.

Эксперты ведущих *IT*-компаний делятся кейсами создания новых решений на **крупнейшей в России и СНГ конференции**. Здесь обсуждают такие темы, как отладка, тестирование и безопасность мобильных приложений, использование фреймворка *Flutter*, упрощение разработки через продакт-менеджмент и дизайн-системы.

В России построили **фотонный вычислитель для обработки видеопотока**. Он в реальном времени распознает и классифицирует объекты на видео. Компактный прибор способен обрабатывать видеоданные в сотни раз быстрее, чем современные нейросети. Это реализовано благодаря использованию гиперспектральных данных, когда каждый пиксель изображения представляется в виде спектра. Точность распознавания объектов составляет 93,75 %.

3–5 октября
MEDIASOFT
На конференции расскажут, как развиваться на постоянно меняющемся рынке.

15–16 октября
RUSSIA RISK CONFERENCE
Мероприятие, объединяющее технологии и инновации в области управления рисками.

24 октября
«СИЛА ПЛАТФОРМЫ»
Крупнейший форум, посвященный цифровизации в сфере строительства.

24 октября
MAC ADMIN CONFERENCE
Ежегодная конференция системных администраторов *Apple*.

8 ноября
CROSSCONF
Конференция для специалистов, занимающихся кроссплатформенной разработкой.

13–15 ноября
IT RECRUITING — HR FORUM
Обсуждение передовых практик сферы *IT*-сорсинга, аналитика рынка труда и зарплатных ожиданий.

1964 РОДИЛСЯ BASIC

Джон Кемени и Томас Курц создали язык программирования *BASIC* для того, чтобы студенты, не имеющие математического образования, могли писать программы для решения разнообразных задач. Название расшифровывается как многоцелевой символьный код для начинающих (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*). До *BASIC* управление компьютерами требовало изучения низкоуровневого программирования, то есть языков, скорее понятных машинам, чем людям. Новый язык представлял собой набор простых англоязычных команд.

Первоначально *BASIC* использовали на мейнфреймах, больших компьютерах-«шкафах». Набор команд позволял выполнять простые математические расчеты, ввод и вывод данных. Со временем язык стал более функциональным и перешел на персональные компьютеры. В 1970-х *BASIC* стал стандартным языком программирования для самых популярных моделей *PC*.

BASIC по-прежнему развивается и используется в образовательных целях. Кроме того, он послужил основой для многих современных языков программирования, таких как *Visual Basic* и *Microsoft Small Basic*.

H. ARMSTRONG ROBERTS / CLASSICSTOCK / GETTY IMAGES

ROYAL CANADIAN AIR FORCE, ITEE COUPERUS (CC BY), МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА, EMMANUEL DUNAND / AFP VIA GETTY IMAGES, EMMA JOHANSSON / DN / SCANFIX / KOD 3000 / TT NEWS AGENCY / LEGION-MEDIA

А ТАКЖЕ

ЗАРАБОТАЛА GPS

Прототип глобальной системы позиционирования появился на американских подводных лодках *Polaris*. Они ориентировались по радиомаякам *LORAN* (*LOng RAnge Navigation*). Система не была спутниковой, но основывалась на измерении разницы во времени прибытия сигнала, то есть работала по тому же принципу, что и спутниковая *GPS*.

ПОЯВИЛСЯ ПЕРВЫЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕР

Им официально был признан *CDC6600*, построенный компанией *Control Data Corporation*. В машине были реализованы сразу несколько прорывных для того времени технологий: транзисторы вместо вакуумных ламп, ферритовая память, а также многозадачность.

ЧАТ-БОТ НАШЕЛ ПОДХОД К ЛЮДЯМ

ELIZA — это виртуальный собеседник, созданный Джозефом Вейценбаумом. Программа могла вести простые диалоги, перефразируя реплики человека, то есть подражая психотерапевтическому «активному слушанию». Этого хватало, чтобы ее принимали за разумную машину.

АРТЕФАКТ

Первыми коммерческими устройствами для передачи изображений по проводам стали «телефаксы». *Western Union* представила *Telefax Transceiver 6500-A* в конце сороковых годов. Использовались бланки, нижний слой которых был пропитан углем. Свет отражался от надписи, белой на черном, и поступал на фоточувствительный элемент. Аппарат можно увидеть в московском Музее истории телефона.

ЦЕНА ОШИБКИ

В 2012 году финансовый конгломерат *JPMorgan Chase* потерял более 6 млрд долларов. Причиной стала серия ошибок в ПО, которые позволили одному из трейдеров банка накопить огромную позицию кредитных деривативов. Недооценка риска привела к серии неудачных сделок и проигрышу. Трейдер был уволен, *JPMorgan Chase* оштрафован, доверие клиентов подорвано.

ЛИЧНОСТЬ

МАРКУС ПЕРССОН

Шведский программист и геймдизайнер известен как создатель *Minecraft*, самой популярной видеоигры в мире. Перссон родился 1 июня 1979 года в Стокгольме, с детства интересовался компьютерами и программированием, а свои первые игры написал на домашнем компьютере *Commodore* 128. Маркус не получил высшего образования, но работал программистом в нескольких шведских *IT*-компаниях, а затем основал *Mojang Studios* — компанию, создавшую *Minecraft*.

Когда игра-песочница стала коммерческим хитом, *Mojang Studios* была приобретена *Microsoft* за 2,5 млрд долларов, а основатель ушел из компании, чтобы сосредоточиться на других проектах. Маркус Перссон ведет активную жизнь в социальных сетях и известен своей щедростью: он пожертвовал миллионы долларов на благотворительность, ратует за защиту окружающей среды и придерживается вегетарианства.

Minecraft предоставляет игрокам безграничные творческие возможности. Игра не только заработала автору капитал, но также стала рабочим инструментом и источником вдохновения для миллионов дизайнеров и инди-разработчиков по всему миру.

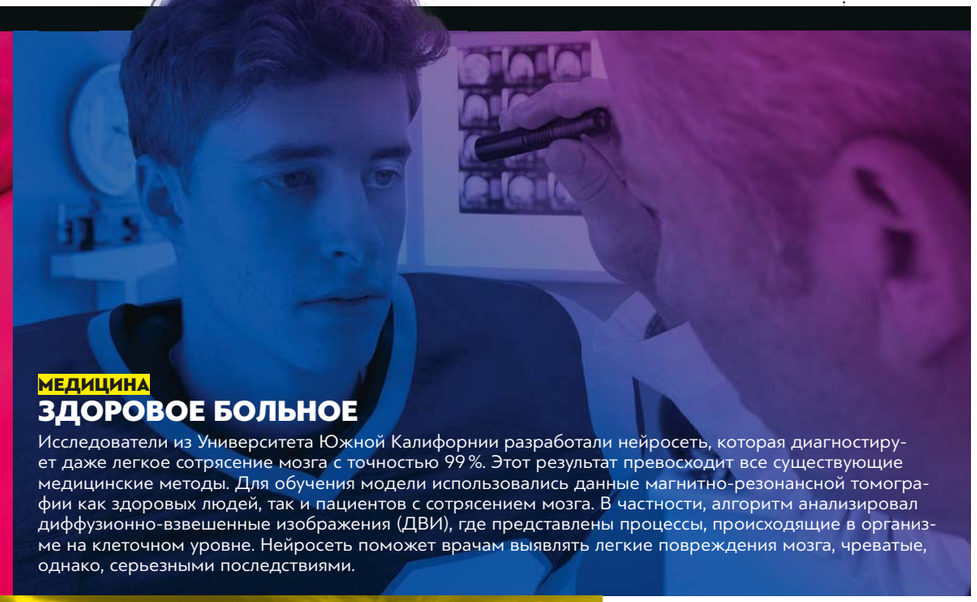
Согласно статистике, любой житель Лондона в среднем 300 раз в день попадает в объективы камер наружного наблюдения. Общее число устройств, работающих на улице, составляет пять миллионов.

МЫСЛИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

ЛОВИТЬ ПРАВОНАРУШИТЕЛЕЙ, ПРЕДСКАЗЫВАТЬ УРОЖАЙ, ДИАГНОСТИРОВАТЬ СОТРЯСЕНИЕ МОЗГА — ВСЕ ЭТО НЕЙРОСЕТИ УЖЕ ДЕЛАЮТ ЛУЧШЕ ЛЮДЕЙ. В КАКИХ ЕЩЕ ОБЛАСТЯХ НАМ ЖДАТЬ КОНКУРЕНЦИИ?

FGAPTODIGITAL / ISTOCK.COM

ROCKETCLIPS, INC / ALAMY / LEGION-MEDIA, BRUEV / ISTOCK.COM, LYAGOVY / ISTOCK.COM



МЕДИЦИНА

ЗДОРОВОЕ БОЛЬНОЕ

Исследователи из Университета Южной Калифорнии разработали нейросеть, которая диагностирует даже легкое сотрясение мозга с точностью 99 %. Этот результат превосходит все существующие медицинские методы. Для обучения модели использовались данные магнитно-резонансной томографии как здоровых людей, так и пациентов с сотрясением мозга. В частности, алгоритм анализировал диффузионно-взвешенные изображения (ДВИ), где представлены процессы, происходящие в организме на клеточном уровне. Нейросеть поможет врачам выявлять легкие повреждения мозга, чреватые, однако, серьезными последствиями.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

ПОЛЕВОЕ ЛАБОРАТОРНОЕ

Нейросеть будет следить за «царицей полей» — кукурузой! Метод, получивший название *Point-Line Net*, позволяет анализировать снимки кукурузных полей и определять темпы роста растений и даже количество стеблей. Точность распознавания составляет 81,5 %, а анализ занимает в разы меньше времени по сравнению с традиционными методами, основанными на ручном подсчете. В ближайшем будущем разработчики планируют обучить систему на дополнительных данных, чтобы она могла также распознавать стадии роста растений. Это поможет фермерам более точно прогнозировать урожай.

ТРАНСПОРТ

ПРЕСТУПНОЕ НАКАЗАТЕЛЬНОЕ

Английские разработчики создали эконейросеть *LitterCam*, которая в режиме реального времени отслеживает выброс мусора из окон автомобилей. Искусственный интеллект с помощью камер фиксирует, из какой машины выкинули мусор, после чего платформа автоматически отправляет запрос в Агентство по лицензированию водителей и транспортных средств для получения данных о зарегистрированном владельце автомобиля. Впоследствии нарушителю прилетает «письмо счастья» — уведомление о штрафе.

18 буйков разместили ученые *Dartmouth College* в Северном Ледовитом океане. С помощью установленных на них датчиков исследователи собрали данные о толщине льда и снежного покрова, температуре, барометрическом давлении и других параметрах, которые вместе со спутниковыми изображениями использовали для обучения нейросети. В результате алгоритм научился прогнозировать и движение льда, и изменения глобального климата.

ОБЩЕСТВО

ВОПРОСИТЕЛЬНОЕ ВОСКЛИЦАТЕЛЬНОЕ

Пообщаться с Илоном Маском дано не многим. Однако нейросеть в виде его цифрового двойника предоставляет такую возможность любому желающему. Мы задали боту три вопроса: есть ли жизнь на Марсе, зачем он купил *Twitter* и как пройти в библиотеку. Вот его ответы.

ЦИТАТЫ НЕЙРОСЕТИ

На сегодняшний день **нет никаких доказательств существования жизни на Марсе**. Однако роботы-вездеходы НАСА обнаружили там минералы и органические молекулы, которые могут быть признаками прошлой или настоящей жизни.

Я купил *Twitter*, потому что считаю, что **это невероятно важная платформа для свободы слова и открытых дебатов**.

Чтобы попасть в библиотеку, для начала **найдите ближайшую к вам библиотеку с помощью сайта Google Maps** или спросите друзей и родственников.

ПРАВДА ЖИЗНИ

КТО УМНЕЕ — «СОВЫ» ИЛИ «ЖАВОРОНКИ»? ВЛИЯЕТ ЛИ ЗНАК ЗОДИАКА НА СУДЬБУ? ЕСЛИ НУЖНО УЗНАТЬ ПРАВДУ О ЛЮДЯХ, СПРАШИВАТЬ ЛУЧШЕ У ЦИФР

Согласно исследованию портала «Работа.ру», 74% россиян видят сны о работе, 4% соотечественников утверждают, что спят без сновидений.

12 791 УЧАСТНИК

из базы Общего социального опроса США был задействован в проекте южнокорейского ученого, который решил проверить научную состоятельность астрологии. Используя статистические инструменты, он сравнил средние показатели благополучия по группам с учетом других переменных, в частности пола, возраста и образования. Итоговые результаты показали, что **знак зодиака не оказывает влияния на характер и судьбу человека**.

2000 ЧЕЛОВЕК

приняли участие в исследовании читательских предпочтений, организованном Ассоциацией издателей Великобритании. Оказалось, что, несмотря на бурное развитие электронного книгоиздания, **половина молодых читателей выбирает бумажные экземпляры**. Еще одним откровением для исследователей стал тот факт, что двум третям респондентов интерес к чтению привил *TikTok*, в частности хештег *#BookTok*.

26 000 ЧЕЛОВЕК

прошли тесты на интеллект, мышление, скорость реакции и память по прихоти ученых Имперского колледжа Лондона, которые изучали, как сон влияет на когнитивные функции мозга. Выяснилось, что **«совы» — те, кто ложится спать поздно, — обладают «превосходными когнитивными функциями»**, чего не скажешь о «жаворонках». Исследователи подтвердили, что для продуктивной работы мозга критически важной является продолжительность сна.

EZRA BAILEY / STONE / GETTY IMAGES, BERNARDBODO / ISTOCK.COM

76%

респондентов покупают подарки к праздникам — дню рождения, Новому году, свадьбе.

73%

рассматривают дарение как возможность порадовать другого человека.

56%

преподносят презенты в знак благодарности.

Крупный российский маркетплейс провел опрос среди своих пользователей, чтобы выяснить их отношение к подаркам. В исследовании приняли участие 1000 мужчин и женщин от 18 до 60 лет. Оказалось, что большинство опрошенных дарят подарки лишь по какому-либо поводу.

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

CLOUD READY BUILDING crb.expert

РЕКЛАМА

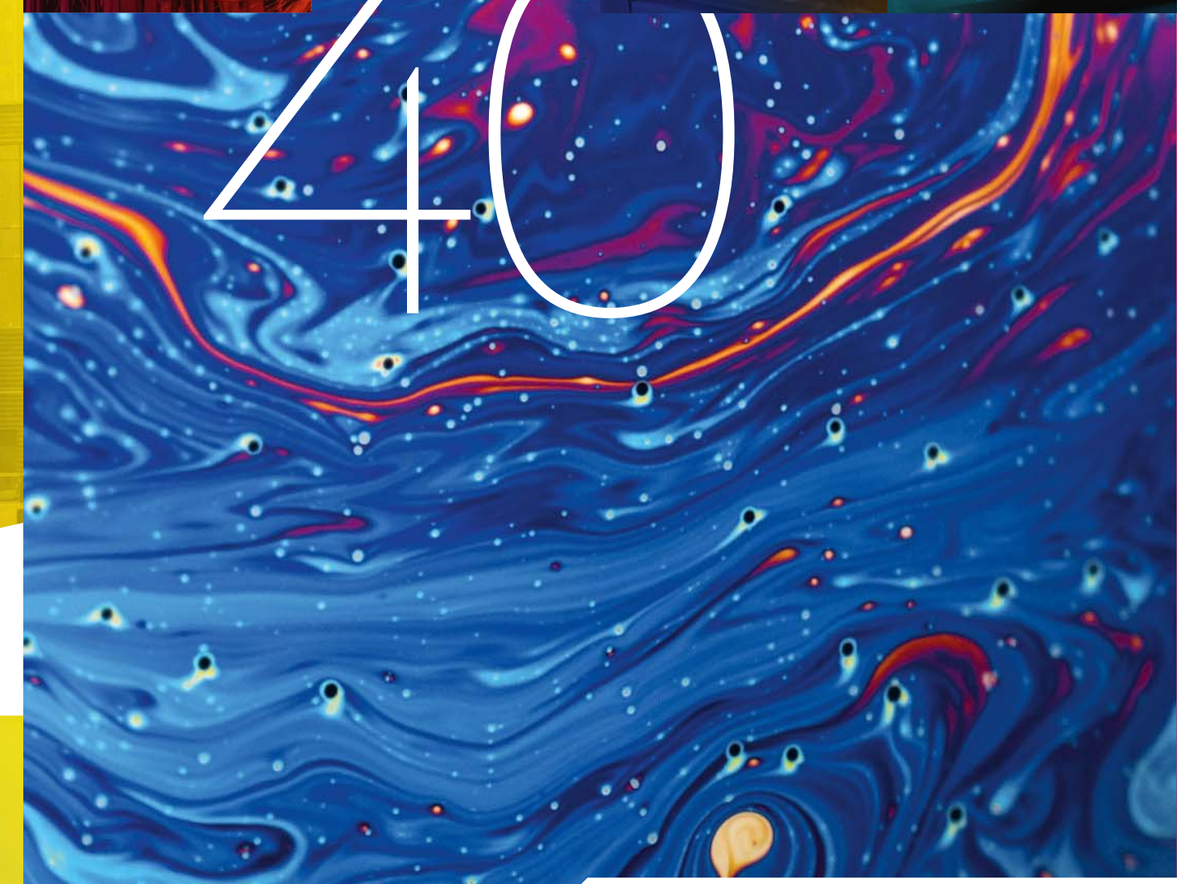
ТРАНСФОРМАЦИЯ

32 **Мастер-класс**
Речные «электробусы» *Ecobus* полностью разработаны в России — от обводов днища до дверных ручек.

Технотренд
Жидкие нейросети могут управлять автомобилем, используя всего 19 нейронов.

50 **Лаборатория**
Наноспутники Сколтеха дарят инженерам право на ошибку, которое когда-то было у Королева и фон Брауна.

Эфирное время
«Цифровой океан» на радио: ответы на вопросы слушателей.
58



40

НАВИГАТОР
Раздел «Трансформация» показывает, какое будущее готовят для нас ученые и инженеры. Репортажи из лабораторий, интервью с исследователями, разборы свежих открытий рисуют картину нашей жизни с временным горизонтом до десяти лет и даже больше. Знать, что будет дальше,— не об этом ли мечтали фантасты и биржевые аналитики?

PAVEL BYRKIN / ISTOCK.COM
РУСЛАН ШАМУКОВ, ANDREEIO / ISTOCK.COM, МАРИНА КИМ, ZHANNA DANILOVA / ISTOCK.COM

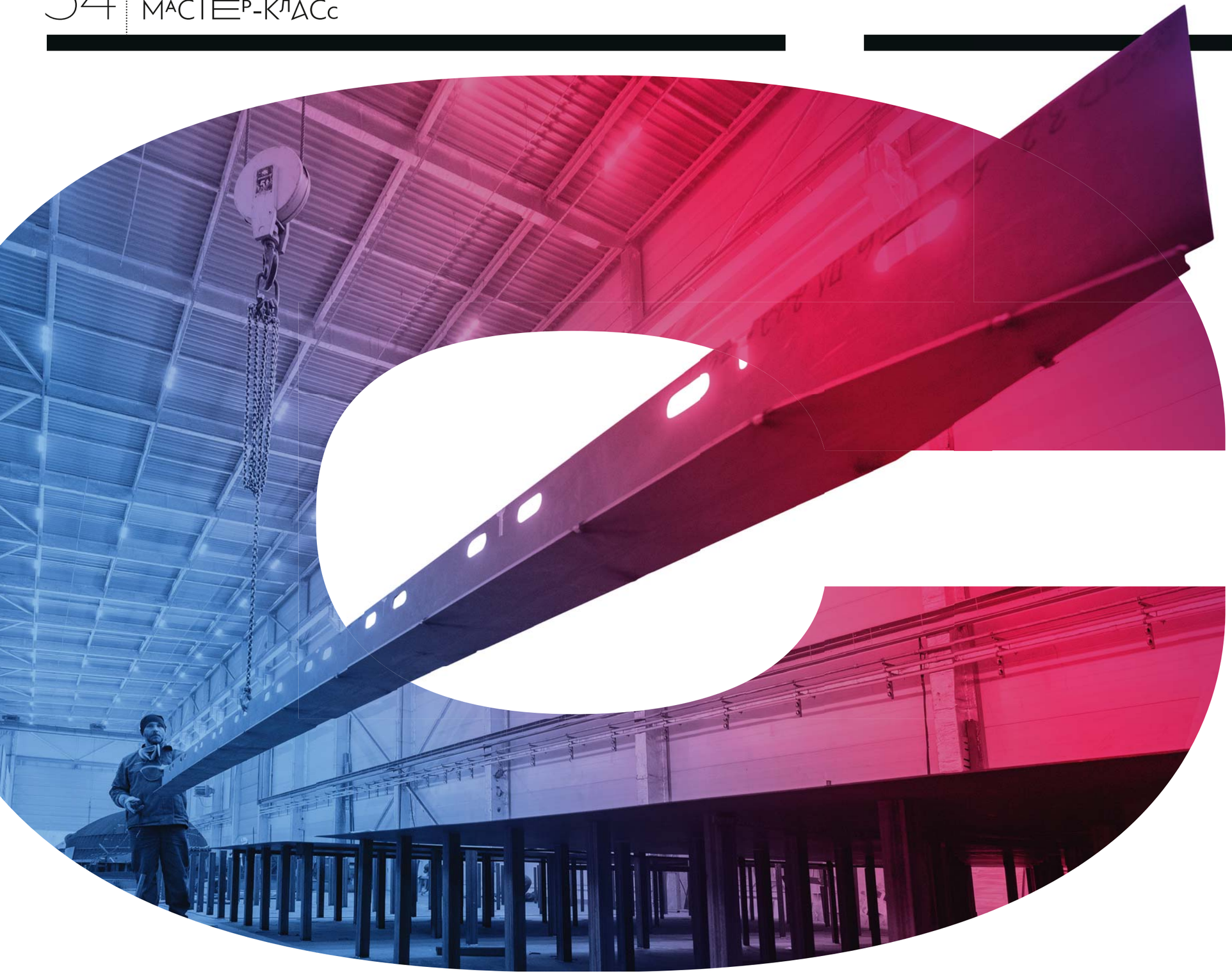
НЕВА — МОСКВА

РЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОТРАМВАЙ, С НУЛЯ РАЗРАБОТАННЫЙ В РОССИИ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ ИНЖЕНЕРНОМ СОФТЕ,— ЗВУЧИТ КАК УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ИЛИ КОНКУРСНАЯ РАБОТА. ОДНАКО РЕЧЬ ИДЕТ О СЕРИЙНЫХ СУДАХ МОДЕЛИ «ЭКОБАС», КОТОРЫЕ С 2023 ГОДА ЗИМОЙ И ЛЕТОМ ВОЗЯТ МОСКВИЧЕЙ НА РАБОТУ. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» УВИДЕЛ, КАК ИХ ПРОИЗВОДЯТ

ТЕКСТ
МИХАИЛ КОТОВ

ФОТО
РУСЛАН ШАМУКОВ

АРТЕМ ГЕОДАКЯН / ТАСС



Санкт-Петербург — морской город. Пройдясь вдоль Невы, можно увидеть корпуса строящихся кораблей и подводных лодок. Адмиралтейские верфи, Балтийский завод, Приморский судостроительный завод (нынешний «Алмаз») — эти предприятия давно стали неотъемлемой частью истории и облика Питера.

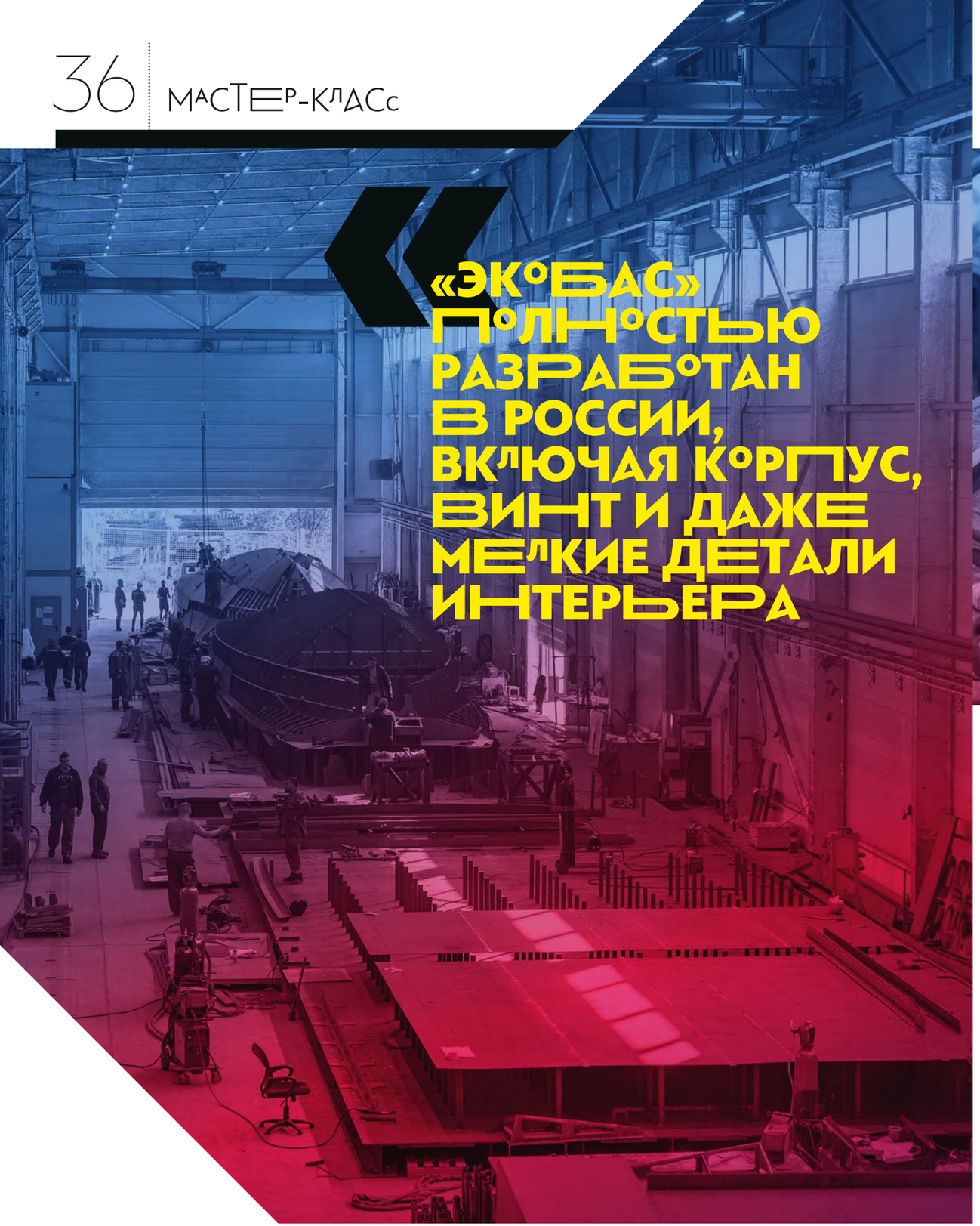
А в пригородном Отрадном несколько лет назад появилась новая верфь «Эмпериум» — первое российское серийное производство электросудов, в том числе для Москвы. В столице обустроены все виды общественного транспорта от электробусов до постоянно расширяющегося метро. И лишь природная транспортная артерия, Москва-река, до недавнего времени не использовалась для регулярной перевозки пассажиров (плавучие рестораны не в счет).

«Почти сто лет назад в Москве появились речные трамвайчики. Они перевозили пассажиров до 2006 года,— говорит директор по производству «Эмпериума» Андрей Кухтик, перекрикивая скрежет болгарок, стрекот сварочных аппаратов и удары металлом о металл.— Затем регулярные внутригородские пассажирские маршруты закрыли, и долгое время по Москве-реке ходили только круизные и туристические теплоходы. У московских властей появилась идея возобновить регулярные перевозки пассажиров, чтобы разгрузить традиционные виды транспорта».

Верфь «Эмпериум» получила заказ на создание двадцати одного речного трамвайчика по проекту *Ecobus*. Проект был разработан силами собственного конструкторского бюро компании на отечественном ПО. Дизайн согласовали с правительством Москвы, после чего будущее судно зарегистрировали в Российском классификационном обществе (РКО, в прошлом Речной регистр). Менее чем за два года было развернуто серийное производство судов. В 2023 году в Москву отправились первые 12 трамвайчиков, в 2024-м — все остальные.

ПАССАЖИРСКИЙ ЛЕДОКОЛ

Ecobus — водный электротрамвайчик ледового класса. С обычным электробусом его роднит и длина около 22 метров (чуть больше автобуса-гармошки), и пассажировместимость в 50 человек. Судно, которым управляют два члена экипажа, движется со скоростью 15 километров в час практически бесшумно. Вибрации от двух двигателей мощностью 134 киловатт каждый на воде не ощущаются.



«ЭКОБАС» ПОЛНОСТЬЮ РАЗРАБОТАН В РОССИИ, ВКЛЮЧАЯ КОРПУС, ВИНТ И ДАЖЕ МЕЛКИЕ ДЕТАЛИ ИНТЕРЬЕРА

Что значит «ледового класса»? «Экобасы» можно эксплуатировать при толщине льда до 200 миллиметров. Это стало возможным благодаря тому, что подводная часть судна делается из стали, а не легкого алюминия. Конечно, «Экобас» не ледокол: по льду он ходит после предварительной подготовки. К примеру, с утра по маршруту следования проходит буксир и ломает лед, после чего трамвайчики целый день спокойно работают в ледовой шуге.

Время автономной работы судна от аккумуляторов составляет 8–10 часов. Это примерно 150–200 километров безостановочного хода с включенным отопителем или кондиционером — «Экобас» обеспечивает пассажирам комфорт и в зимние морозы, и в аномальную летнюю жару.

Заряжается водный электробус от плавучих остановок «Экостейшн», которые за круглую форму прозвали «шайбами». Производство «шайб» развернули в Перми. К остановке могут одновременно подойти два «Экобаса». На судах есть аппарель с контактами. Так что за день работы каждый *Ecobus* будет подзаряжен быстрой зарядкой через аппарель несколько раз. Полная зарядка аккумуляторов занимает 9–10 часов.

НИ ГРАММА ЗАИМСТВОВАНИЙ

«Экобас» полностью разработан в России. «Даже самые сложные части судна, корпус и винт, проектировались с нуля, хотя чаще всего гидродинамические контуры копируются с аналога,— говорит Валентин Казанцев, руководитель отдела судовых устройств и механизмов компании „Эмпериум“.— Индивидуальная разработка сложна, но она позволяет достичь максимальной эргономичности всей металлоконструкции. Под уникальный дизайн интерьера и экстерьера самостоятельно разрабатывалась даже фурнитура, стекла сложной формы. Вся внутренняя обшивка салона создавалась строго под проект, и в ней отсутствуют стандартные элементы. Все судовые системы автоматизации, уникальная система швартовки и зарядки, электродвигатели, редукторы, вся валолиния* разрабатывались конкретно под наш проект».

Сейчас на верфи работает 130 человек. Суда строят на стапелях в длинных производственных линиях. У одних только закладывается киль, другие уже обретают форму. Площадка позволяет полностью достроить «Экобас» не выкатывая на улицу, вплоть до внутренней отделки, установки мебели и даже декоративной оклейки корпуса. Теоретически на земле может делаться все, кроме центровки главных двигателей — ее выполняют только после спуска на воду.

Иногда достройка осуществляется прямо на воде — это позволяет производить больше судов одновременно. «Одна линия цеха вмещает шесть „Экобасов“,— объясняет Андрей Кухтик,— соответственно, как только приезжает седьмой корпус, я первый отсюда должен выкатить на улицу. На набережной я могу поставить

* Валолиния — комплекс узлов, в том числе валы, редукторы и втулки, которые служат для передачи крутящего момента от двигателя судна к гребному винту.

ПРЯМАЯ РЕЧЬ

КАЗАНЦЕВ ВАЛЕНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ,
РУКОВОДИТЕЛЬ ОТДЕЛА СУДОВЫХ УСТРОЙСТВ И МЕХАНИЗМОВ КОМПАНИИ «ЭМПЕРИУМ»

— Модель речного трамвайчика «Экобас», как и все другие проекты «Эмпериум», была полностью разработана в российской САПР*. Речь идет о системе «Компас 3D» от компании АСКОН и ее приложениях. «Компас» — изначально машиностроительная программа. По отношению к софту, специально заточенному под судостроение, у нее свои особенности: отсутствует возможность облачной работы, проектирование с историей построения, пока не хватает шаблонов судостроительных документов. Однако в перспективе нескольких лет на базе «Компас» может появиться специализированное судостроительное программное обеспечение.

* САПР — система автоматического проектирования. Так называют комплекс компьютерных программ для инженеров, обеспечивающий широкий функционал, включая черчение, моделирование, визуализацию, анимацию, подбор материалов и пр.

еще шесть. Спускать суда на воду можно по достижении 70-процентной готовности и даже 50-процентной».

Когда судно достроено, приходит специально заказанная баржа, чтобы доставить его в Москву. Она может нести до четырех «Экобасов». Погрузка занимает примерно два часа на один электрический речной трамвайчик. Прошлая партия добиралась в столицу около 10 дней.

ПО ТЕЧЕНИЮ В БУДУЩЕЕ

Вскоре «Эмпериум» планирует построить второй цех — работы предстоит много. Прежде всего, каждое судно поставляется с контрактом жизненного цикла на 15 лет. В течение этого срока будет проводиться гарантийный ремонт «Экобасов».

Помимо «Экобасов», верфь уже построила и ввела в эксплуатацию три судна проекта «Экокрузер». Это прогулочный электрический катамаран с полностью алюминиевым корпусом. Нижняя палуба закрытая, на ней комфортабельный салон со столиками и барная стойка, верхняя палуба — открытая. Первый «Экокрузер» уже возит туристов до Красноярской ГЭС в Дивногорске, второй работает в Нижнем Новгороде, третий — в Перми.

После того как «Экобасы» покажут себя на московских маршрутах, «Эмпериум», возможно, предложит их и на зарубежных рынках. Современные трамвайчики, родившиеся на Неве, будут отлично смотреться в водах Дуная, Сены, Нила или Меконга.

«НА ОДНОЙ ЗАРЯДКЕ «ЭКОБАС» ПРОХОДИТ 150–200 КИЛОМЕТРОВ

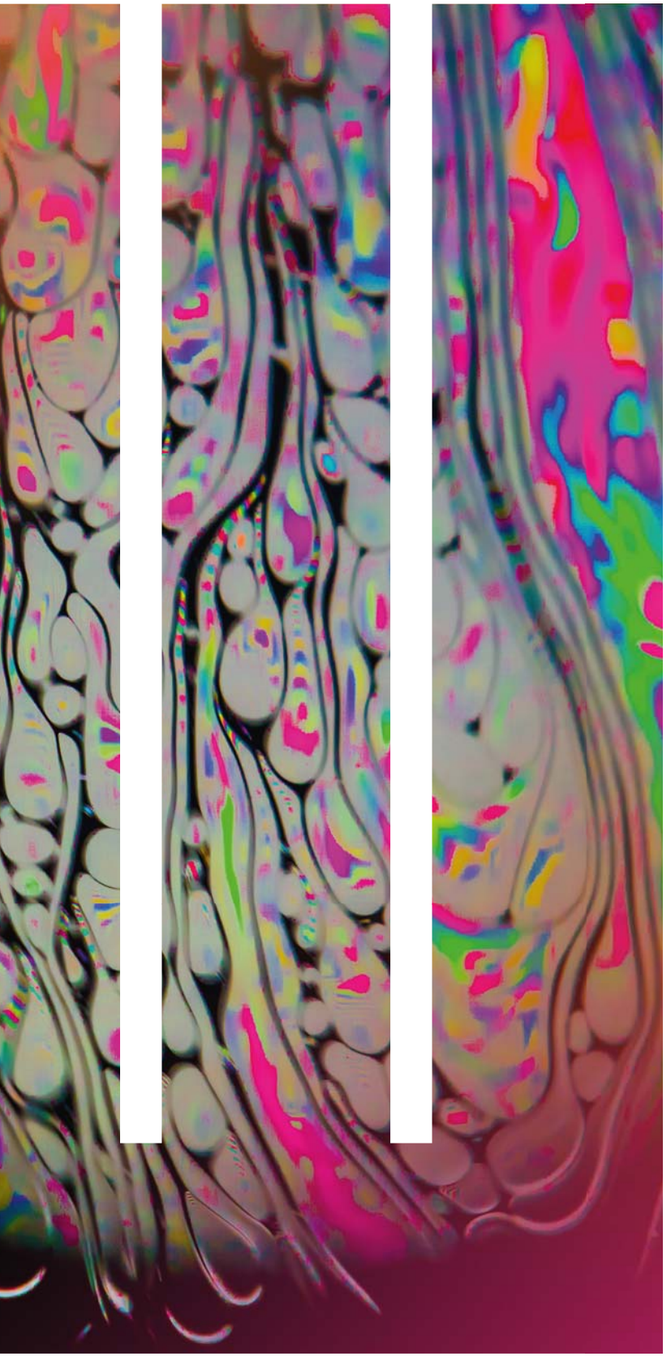
АРТЕМ ГЕОДАКЯН / ТАСС

Жидкий разум

Текст Екатерина Пономаренко

Нейросеть, состоящая всего из 19 нейронов, успешно управляет автомобилем, на лету обучаясь и адаптируясь к изменчивой среде. На фоне громоздкой *GPT-4* это кажется невозможным. Но именно так работают «жидкие» нейронные сети, которые учились гибкости мышления у живых организмов

STOCKCLAY / ISTOCK.COM



Шестипалые люди, смертельно опасные рецепты и неспособность подсчитать количество букв *r* в слове *strawberry* — все глупые ситуации, в которые попадает искусственный интеллект, имеют общий корень: современные нейросети подражают форме, не имея понятия о сути. Так происходит потому, что все они являются всего лишь статистическими моделями.

На этапе тренировки эти программы выявляют статистические закономерности, а после применяют их ко всем новым данным. При достаточно масштабной архитектуре они показывают впечатляющие результаты, находя тонкие взаимосвязи между различными признаками. И все же статистика — это всего лишь усреднение наблюдений, а не выявление причин и следствий. Говоря научным языком, это поиск не каузаций, а корреляций.

СЛУЖИТЕЛИ КАРГО-КУЛЬТА

Первое следствие наивности ИИ — отсутствие универсальности. Например, появление новогодних украшений на витринах в некоторых широтах совпадает с отлетом птиц на юг. Если пользоваться этой приметой в том же городе, где ее заметили, модель покажет хорошую предсказательную силу. Здесь подходит термин интерполяция. В математике так называют нахождение неизвестной переменной в пределах диапазона известных значений — другими словами, предсказание результата в условиях, похожих на тренировочные.

Однако перенести модель вслепую из Астрахани в Мурманск не получится. Для экстраполяции, то есть предсказания результатов за пределами известной области значений, ее придется модифицировать, а именно дообучить. Для этого фиксируются почти все параметры нейросети, а параметры последнего слоя переподбираются на небольшом примере релевантных данных.

В результате инженеры машинного обучения радуются неиссякаемому потоку заказов, а модели, претендующие на универсальность, разрастаются до триллионов параметров и потребляют десятки гигаватт-часов электроэнергии. А ведь просто поняв, что поведение птиц зависит от температуры воздуха, а не от новогодних картинок, можно было бы обойтись гораздо меньшими ресурсами. Именно так экономят свои «вычислительные мощности» обычные люди.

Второе пагубное следствие отсутствия логики известно как эффект черного ящика. Выяснить, как именно те самые триллионы параметров нейросети соотносятся с итоговым результатом, невозможно, а значит, результат всегда в какой-то мере непредсказуем. Это затрудняет применение ИИ в медицине, на транспорте и в других областях, где цена ошибки очень высока.

ВУНДЕРКИНД С МИКРОМОЗГОМ

В конце 2020 года лаборатория компьютерных наук и искусственного интеллекта Массачусетского технологического института представила новую концепцию машинного обучения, которая может исправить все вышеупомянутые недостатки. Жидкие нейросети (*LTCN*, *Liquid Time-Constant Network*), по утверждению разработчиков, способны улавливать причинно-следственные связи и адаптироваться к новым условиям. При этом они не требуют больших вычислительных ресурсов.

Жидкой нейросети потребовалось всего 19 нейронов и порядка одной тысячи параметров, чтобы управлять автомобилем на дороге, придерживаясь маршрута и избегая столкновений с препятствиями. Чтобы наглядно продемонстрировать, чем новая архитектура нейросетей отличается от обычной, ученые построили карты внимания. Компьютер отмечал на изображении с видеокамеры те точки, которые вносили наибольший вклад в итоговый результат работы ИИ. Оказалось, что другие модели фокусируют внимание на обочине, придорожных кустах, изменяющихся объектах пейзажа. Их «взгляд» постоянно скачет, а при внесении небольших помех ИИ вовсе теряет фокус.

Модель, построенная в концепции жидких нейросетей, постоянно удерживает внимание на дальней части дороги впереди машины — прямо как учат в автошколах. На это требуется настолько мало ресурсов, что программа смогла бы полноценно работать даже на устройствах на основе *Raspberry Pi* или *EDGE*. Кроме того, модель из 19 нейронов полностью познаваема. Эффект черного ящика отсутствует, что открывает ИИ доступ к сферам, требующим гарантий безопасности.

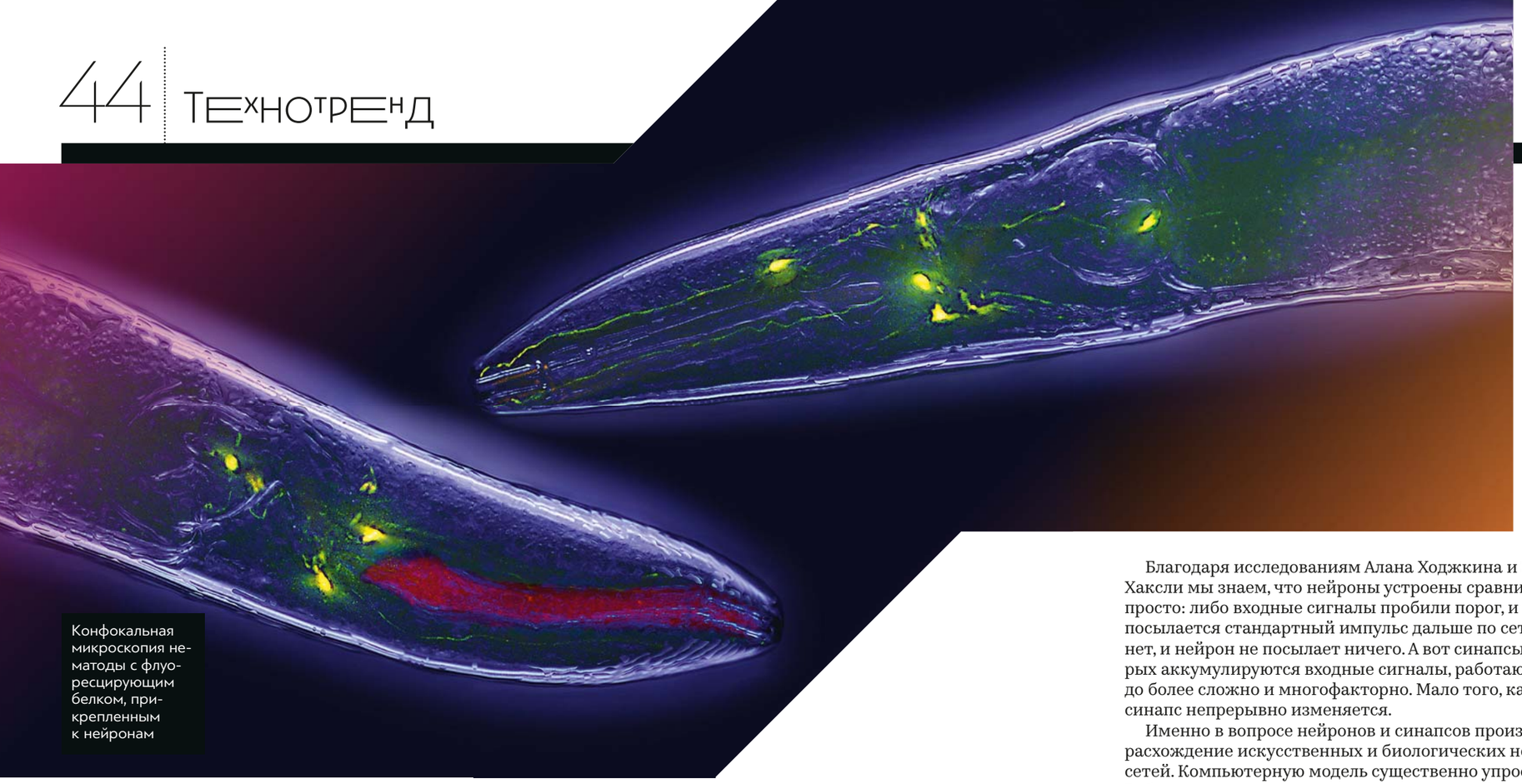
ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

ТРЕНИРОВКА НА МАССУ

Языковая модель *GPT4* от компании *OpenAI* содержит 1,8 триллионов параметров. На ее обучение потребовалось 100 дней работы на 25 тысячах графических процессоров *NVIDIA A100* и порядка 50–60 гигаватт-часов энергии. Это в 50 раз больше, чем ушло на тренировку предыдущей модели, *GPT3*. В 2023 году на работу одного лишь *ChatGPT* уходило больше гигаватт-часа в день.

WI6995 / ISTOCK.COM

MATTEO FRIGO (CC BY)



Конфокальная микроскопия нематоды с флуоресцирующим белком, прикрепленным к нейронам

Чтобы продемонстрировать способность модели адаптироваться к новым условиям, команда обучила нейросеть на 30 нейронах управлять дроном. Вместо размеченного датасета искусственному интеллекту предоставили видеоролики с примерами, на которых оператор приводил дрон к целевому объекту в лесу. Без явно поставленной задачи дрон сумел разобраться, что от него требуется прилетать к красному креслу. При этом обучающие треки были засняты в летнем зеленом лесу, а испытательные полеты проходили зимой среди голых стволов.

Несмотря на смену контекста, дрон неизменно фокусировался на нужной цели, едва она попадала в его поле обзора, и прокладывал маршрут. Это поведение сохранилось и при замене статического объекта на движущийся.

Достичь таких результатов удалось, подражая живой природе.

ИСТОРИЧЕСКАЯ НЕТОЧНОСТЬ

Создатели первых нейросетей вдохновлялись исследованиями о работе человеческого мозга. Однако вскоре развитие ИИ свернуло на другой путь. Сегодня редкая вводная лекция о нейросетях обходится без оговорки, что биологические аналогии весьма условны и поверхностны.

Впрочем, и живой, и виртуальный нейрон слушает входящие сигналы, суммирует их и передает «выводы» дальше. Каждый нейрон отвечает за свою задачу и «подписывается» на те нейроны, которые полезны для выполнения этой задачи. Если нейрон отвечает за проверку, есть ли в поле зрения красный рюкзак, он подпишется на нейрон, проверяющий, есть ли в поле зрения рюкзак, на нейрон, проверяющий, есть ли в поле зрения что-то красное, и на множество нейронов, детализирующих расположение как объекта, так и цветового пятна.

Однако сила человеческого мозга заключается не столько в самих нейронах, сколько в связях между ними. Межнейронные синапсы очень пластичны: в процессе жизни они многократно изменяются под влиянием опыта, появляются новые, укрепляются полезные и удаляются ненужные.

Сила нейронных связей такова, что они могут компенсировать потерю самих нейронов за счет перестройки маршрутов, по которым проходят нервные импульсы. Француз по имени Матье жил, растил детей, работал на госслужбе и лишь в 44 года случайно узнал, что у него практически отсутствует мозг — из-за болезни 90 % мозговых клеток заменила цереброспинальная жидкость.

SCIENCE PHOTO LIBRARY / ALAMY / LEGION-MEDIA

Благодаря исследованиям Алана Ходжкина и Эндрю Хаксли мы знаем, что нейроны устроены сравнительно просто: либо входные сигналы пробили порог, и тогда посылается стандартный импульс дальше по сети, либо нет, и нейрон не посылает ничего. А вот синапсы, в которых аккумулируются входные сигналы, работают гораздо более сложно и многофакторно. Мало того, каждый синапс непрерывно изменяется.

Именно в вопросе нейронов и синапсов произошло расхождение искусственных и биологических нейросетей. Компьютерную модель существенно упростили. Работу синапса представили простым линейным арифметическим выражением, а требуемую нелинейную сложность зашили в сам нейрон. Это решение помогло быстрее достичь значимых результатов, но впоследствии привело к экспоненциальному росту ресурсоемкости нейросетей.

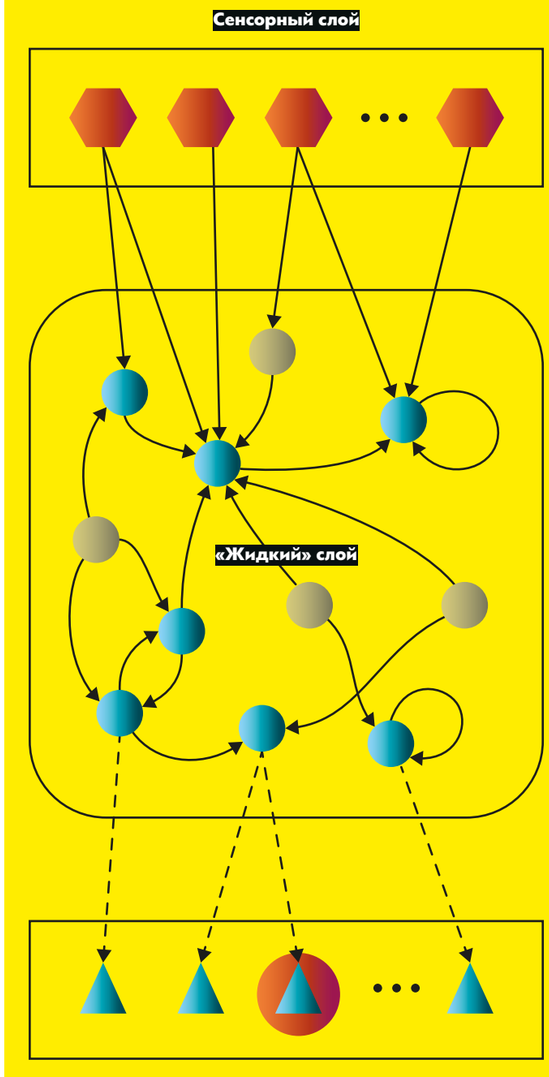
ЧЕРВЬ СОМНЕНИЯ

Идея жидких нейросетей пришла в голову Даниеле Рус, главе той самой лаборатории в *MIT*, во время пробежки с коллегой из Венского технологического института, профессором Раду Гросу. Если современные нейросети работают совсем не так, как мозг человека, то, может быть, стоит приблизить модель к оригиналу? Таким образом возник проект, в котором инженеры машинного обучения погрузились в изучение нейробиологии.

Поскольку человеческий мозг очень сложен, роль прототипа выполнил кольцевой червь *C. elegans*. Прелесть этого червя в том, что его развитие строго детерминировано и повторяется из раза в раз. Так, у каждой взрослой особи в точности 959 клетки, выстроенных в строго определенном порядке. Из них 302 клетки составляют нервную систему, которой животному хватает, чтобы передвигаться, искать еду и размножаться. Обозримое количество клеток, нерушимое постоянство и прозрачное тело сделало *C. elegans*, или нематоду, звездой нейробиологии.

СХЕМА

АРХИТЕКТУРА «ЖИДКОЙ» НЕЙРОННОЙ СЕТИ



Исследования подвели разработчиков к двум ключевым решениям. Первое — упор на дифференциальные уравнения, а не статистические модели. Второе — гибкая структура межнейронных связей.

Дифференциальное исчисление ассоциируется со сложной математикой, хотя на самом деле оно является естественным для человеческого мышления. Говоря максимально просто, статистическая модель описывает состояние системы в заданный момент времени, а динамическая модель, построенная на дифференциальных уравнениях,— направление и скорость изменений. Люди на интуитивном уровне чувствуют, успеет ли автомобиль затормозить до пешеходного перехода, а в казино, царстве математической статистики и теории вероятностей, чутье им отказывает. Модель Ходжкина — Хаксли, опубликованная в 1952 году, описывала работу нервных импульсов именно через систему дифференциальных уравнений.

Переход к системе линейных дифференциальных уравнений для описания нейрона приблизил искусственные нейросети к биологическим и позволил модели выходить за пределы изначального распределения данных. Однако одного этого было недостаточно. Вместо обычной жесткой структуры связей между нейронами сделали гибкую, изменяющуюся во времени. За создание карты искусственных синапсов отвечает отдельная нейросеть.

Нейроны делятся на три группы наподобие того, как разделяются клетки биологической нервной системы. Сенсорные нейроны считывают информацию из внешнего мира, им соответствует простая сверточная нейросеть из тех, что используются в машинном зрении. Ассоциативные нейроны занимаются передачей и обработкой сигнала, то есть выполняют функцию мышления — им соответствуют нейроны «жидкого» слоя нейросети. Именно в этой «думающей» части нейросети были использованы как дифференциальные уравнения для нейронов, так и специальные нейросети для построения связей. Структура этого слоя постоянно изменяется — именно поэтому он, а вместе с тем и сама модель, называется «жидким».

Наконец, моторные нейроны передают сигнал не в другие нейроны, а в «мышцы», чему соответствует последний слой, превращающий результаты работы «мозга» в команды для дрона или автомобиля.

НОВЫЕ ПРАВИЛА

Создав гибкую архитектуру, разработчики отказались от фиксации параметров ассоциативного слоя нейросети. Получая опыт, модель постоянно совершенствуется: меняются как параметры нейронов, так и «синаптические» связи. Такой подход кардинально отличается от классического машинного обучения, когда все изменения вносятся в модель только в процессе контролируемой тренировки, а в процессе использования новый опыт не оставляет на ней никакого следа. Вместе с технологией может поменяться и рынок: многочисленные специалисты по дообучению нейросетей, равно как и гигантские ЦОДы, окажутся не нужны.

В декабре 2023 года разработчики публично презентовали компанию *Liquid AI*, стоимость которой оценивается в 300 миллионов долларов. Пока что компания работает только с временными рядами данных, но уже ищет решения и для классических задач со статичными изображениями или текстами.

Впрочем, непрерывно поступающие данные — это именно тот режим, в котором работает мозг живых существ. Вероятно, путь к общему искусственному интеллекту, обнадеживающему одних и ужасающему других, лежит именно в этом направлении. И на этом пути появился неожиданный лидер.

SHERBROOK CONNECTIVITY IMAGING LAB (SCIL) / CONNECT IMAGES / GETTY IMAGES

КОННЕКТОМ

МЕНТАЛЬНАЯ КАРТА

Полное описание структуры связей в нервной системе организма называют термином «коннектом». Первый подход к построению коннектома *C. elegans* был сделан группой ученых под руководством Сиднея Бреннера с использованием снимков с электронного микроскопа. В 1986 году исследователи опубликовали карту, на которую нанесли все 302 нерва и 7000 синапсов. В 2023 году был полностью картирован коннектом личинки мушки-дрозофилы, состоящий из 3016 нервных клеток и примерно 548 тысяч синапсов. Проект «Коннектом человека», запущенный в 2009 году, продолжается до сих пор. Ученым предстоит нанести на схему 86 миллиардов нервных клеток и установить связи между ними.

ЯЗЫКОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

НАЗВАНИЕ *CHATGPT* СТАЛО СИНОНИМОМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА, КАК КОГДА-ТО СЛОВО «КСЕРОКС» УНИЧТОЖИЛО ТЕРМИН «КОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ». МЕЖДУ ТЕМ КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ СТАНОВИТСЯ ВСЕ СИЛЬНЕЕ

ЧЕМ ПОМЕРИТЬСЯ ИИ

Параметры — это числовые коэффициенты, которые формируются в процессе обучения ИИ. Чем их больше, тем сложнее и мощнее модель.
Токен — минимальная единица информации, которой оперирует языковая модель. Это может быть слово или набор букв (как правило, от четырех символов и выше).
Окно контекста — количество токенов, которое может содержать запрос (промпт). Чем больше промпт, тем подробнее человек может описать задачу для нейросети.
API — набор команд и правил, с помощью которых компьютерная программа может обращаться к другой программе и получать от нее результаты.

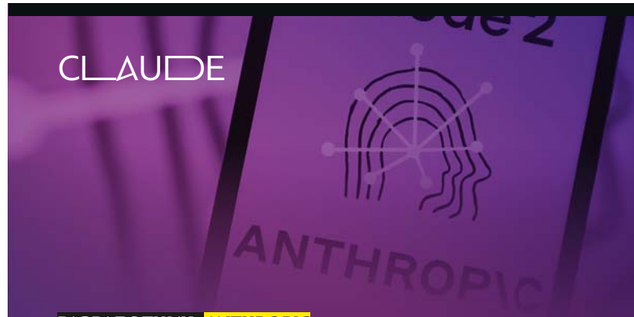
LLAMA

РАЗРАБОТЧИК: *META
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: ДО 405 МЛРД
ДОСТУП: ОТКРЫТЫЙ

Языковая модель от *Meta** используется во всех продуктах компании, в том числе в одноименном голосовом помощнике. Но главное, это самая мощная *LLM* с открытым исходным кодом. **Сторонние разработчики и исследователи могут использовать и модифицировать ее на свое усмотрение, бесплатно и без каких-либо ограничений.** Множество экспериментальных языковых моделей создано на базе *Llama*. При этом компания-разработчик создала внутренний инструментарий для противодействия противоправным и вредным вариантам применения. Текущая модель *Llama 3.1* имеет три версии: с 8, 70 и 405 миллиардами параметров. Максимальное окно контекста составляет 128 000 токенов.

* Компания Meta признана экстремистской на территории РФ.

CLAUDE



РАЗРАБОТЧИК: *ANTHROPIC*
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: 137 МЛРД
ДОСТУП: ПЛАТНЫЙ И БЕСПЛАТНЫЙ ЧЕРЕЗ *API*

Разработчики *Claude* сделали ставку на корпоративных клиентов, которых заманивают надежностью. Нейросеть от *Anthropic* не выдаст случайно информацию из запроса другого клиента, как это случилось с *GPT*. **Модель устойчива к «отравлению данных» (подробнее об этой атаке читайте в 21-м номере «Цифрового океана») и содержит механизмы проверки, чтобы не выдавать ложную информацию.** *Claude* предлагается в трех вариантах: быстрая *Haiku* работает с относительно простыми запросами, мощной *Opus* можно доверить сложные многоступенчатые задачи и работу с программным кодом, *Sonnet* — это нечто среднее между первыми двумя.

GPT

РАЗРАБОТЧИК: *OPENAI*
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: БОЛЬШЕ 175 МЛРД
ДОСТУП: ПЛАТНЫЙ ЧЕРЕЗ *API*

Законодатель мод, генератор хайпа, самая популярная языковая модель, с которой многие привыкли общаться через чат-бот *ChatGPT*. **Модель мультимодальна: последняя версия GPT-4o принимает на вход и выдает на выход любые комбинации текста, изображений, аудио и видео**, причем все виды информации обрабатываются внутри одной нейросети. *GPT-4o* имеет большое окно контекста: на презентации она пересказала содержание 40-минутного видео. Разработчики наделили нейросеть эмоциями, научили менять интонации, смеяться и даже петь. Среднее время отклика составляет всего 0,3 секунды, поэтому с *GPT-4o* можно непринужденно беседовать. Языковые модели от *OpenAI* имеют закрытый исходный код и предлагаются пользователям через *API* с оплатой, пропорциональной числу запросов.

GEMINI

РАЗРАБОТЧИК: *GOOGLE*
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: ДО 3,25 МЛРД
ДОСТУП: ПЛАТНЫЙ И БЕСПЛАТНЫЙ ЧЕРЕЗ *API*

Gemini — это семейство языковых моделей от *Google*, предназначенных для работы на разных устройствах, от смартфонов до серверов. *LLM* мультимодальна и может работать с изображениями, аудио, видео, программным кодом. **Модель лежит в основе гугловского чат-бота (бывший *Bard*, ныне тоже *Gemini*) и легко интегрируется во многие офисные приложения**: документы, таблицы, мессенджер *Slack*. Разработчики могут использовать *Gemini* в своих продуктах, обращаясь к модели через *API*. И быстрая *LLM Flash*, и версия *Pro* с огромным контекстным окном на 2 млн токенов доступны бесплатно, пока число запросов не превысит определенный уровень. Дальше придется платить пропорционально использованию, аналогично *OpenAI*.

ANDREW CABALLERO-REYNOLDS / AFP VIA GETTY IMAGES, PREFUTURE / GEMINI

KIKOT STUDIO / ISTOCK.COM, PAULO GONCHAR / SOPA IMAGES / LIGHTROCKET VIA GETTY IMAGES, JAAP ARRIENS / NURPHOTO VIA GETTY IMAGES, ARTUR WIDAK / NURPHOTO VIA GETTY IMAGES

GROK

РАЗРАБОТЧИК: *XAI*
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: 314 МЛРД
ДОСТУП: ОТКРЫТЫЙ

Искусственный интеллект, созданный под руководством Илона Маска, первым делом прописался в соцсети *X* в виде чат-бота. Позже был опубликован открытый код. Сам Маск в одном из интервью охарактеризовал *Grok* как ИИ, в котором «заложено немного остроумия и присутствует мятежная жилка». ***Grok* не боится обсуждать темы, которых *ChatGPT* предпочитает не касаться, в том числе политику и теории заговора.** С ботом можно обсудить актуальные новости: модели доступны все посты соцсети *X*, а не только материалы до 2021 года, как у *GPT*. У *Grok* есть два режима: базовый и «веселый» (*Fun*). Последний добавляет в ответы юмор и даже сарказм, а также может позволить себе неполиткорректные высказывания.

FALCON

РАЗРАБОТЧИК: ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИННОВАЦИЙ
ЧИСЛО ПАРАМЕТРОВ: 180 МЛРД
ДОСТУП: ОТКРЫТЫЙ

Институт технологических инноваций — исследовательская организация, финансируемая городом Абу-Даби. Со своими 11 миллиардами параметров *Falcon* сопоставима по производительности с другими моделями аналогичной мощности. И это примечательно тем, что построена *LLM* не на архитектуре *Transformer*, как большинство конкурентов, а на алгоритмах *State Space Models* (*SSM*). Так что ***Falcon* — не только вполне рабочий бесплатный ИИ, но и перспективный исследовательский проект, который может преобразить рынок**. Развитию *Falcon* способствует поддержка большого сообщества программистов: исходный код модели полностью открыт для изучения и модификации. Лицензия *Apache 2.0* допускает использование в коммерческих целях.

КОСМОНАВТИКА В КУБЕ

ТЕКСТ
ВАСИЛИЙ ПАРФЕНОВ

ФОТО
МАРИНА КИМ

ОТ 10 ДО 25 ТЫСЯЧ ДОЛЛАРОВ ЗА КИЛОГРАММ — ПРИМЕРНО СТОЛЬКО СТОИТ ВЫВОД ГРУЗА НА НИЗКУЮ ОКОЛОЗЕМНУЮ ОРБИТУ. ТЕМ НЕ МЕНЕЕ ПОСТРОИТЬ СПУТНИК И ЗАПУСТИТЬ ЕГО В КОСМОС МОЖЕТ ДАЖЕ СТУДЕНТ. ОСОБЕННО ЕСЛИ ЭТО СТУДЕНТ СКОЛТЕХА, А САМ АППАРАТ ОТНОСИТСЯ К КЛАССУ «КУБСАТ»

«КУБСАТЫ — ТРАМПЛИН ДЛЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НОВЫХ КАДРОВ

9 августа 2022 года ракета-носитель «Союз-2.1б» вывела на низкую околоземную орбиту пару спутников-близнецов: *Skoltech B1* и *Skoltech B2*. Им предстояло продемонстрировать разработанную в Сколтехе технологию прямой межспутниковой связи без участия наземной инфраструктуры. *Skoltech B1*, оснащенный гамма-детектором, передал результаты наблюдений своему собрату через расстояние в 2700 километров.

Звучит как многомиллионный исследовательский проект, но нет: спутники спроектировала и своими руками создала небольшая команда из Лаборатории микроспутниковых систем Центра системного проектирования Сколтеха.

ОРБИТАЛЬНЫЙ ПОСЕВ

Рассказывая о спутниках, инженер Павел Колесников периодически берет в руки их макеты в натуральную величину. В ящике стола помещается четыре спутника, в коробку из-под ксерокса войдет шесть или восемь. Такие аппараты массой от 1 до 10 кг принято называть наноспутниками. Есть еще микроспутники (10–100 кг) и миниспутники (200–600 кг) — к последним относятся, например, *Starlink*.

На рубеже тысячелетий в двух американских университетах — Стенфордском и Калифорнийском политехническом — родился стандарт наноспутников кубической формы, кубсатов (*CubeSat*). Они могут иметь практически любое устройство и полезную нагрузку, но должны обладать габаритами и массой, кратными одному «юниту» (*1U*): прямоугольному параллелепипеду со сторонами 10 на 10 на 11,35 сантиметров и массой не более двух килограмм. Почему именно 10 на 10? На тот момент это были минимальные размеры объекта, который американская инфраструктура радиолокационного наблюдения могла уверенно отслеживать в режиме реального времени.

Стандартизация габаритов позволяет выводить спутники на орбиту «оптом». Кубсаты помещаются в специальные контейнеры (диспенсеры), которые крепятся на верхнюю ступень ракеты или разгонный блок рядом с основной полезной нагрузкой. Выполнив главную задачу, разгонный блок слегка меняет орбиту. Там диспенсеры по очереди открываются и кубсаты пружиной выбрасываются в разные стороны. Так по цене одного запуска выводится сразу несколько десятков, а иногда и сотен космических аппаратов.

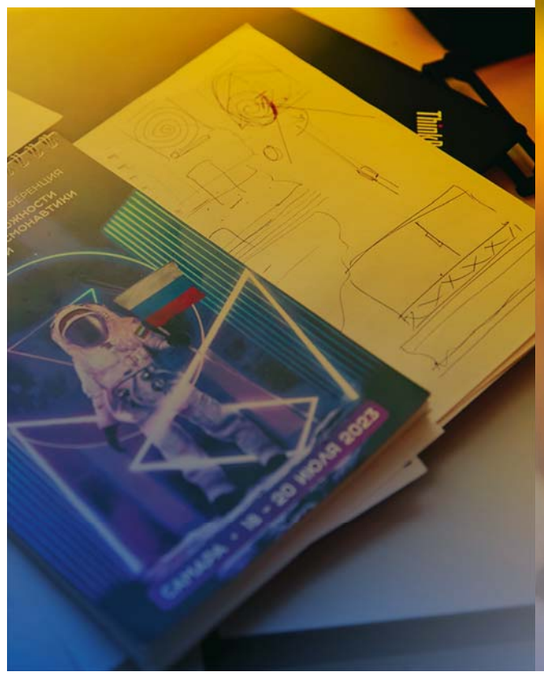
Павел Колесников, инженер Лаборатории микроспутниковых систем Сколтеха: «Некоторые профильные университеты до сих пор учат, что „спутников меньше двухсот килограмм не бывает". Мол, вся мелочевка — это несерьезно, игрушка. Хотя вот же перед нами полноценный космический аппарат, спутниковая платформа с полезной нагрузкой. Благодаря миниатюризации современной электроники в такой габарит умещаются и трехкратно резервированная бортовая вычислительная машина, и подсистемы энергоснабжения, ориентации и стабилизации. Причем остается место для полезной нагрузки, достаточной для выполнения „взрослых" задач — наблюдения за Землей в разных диапазонах, радиолокационного зондирования, астрономических исследований, например, с помощью детекторов высокоэнергетических частиц или даже телескопов».

СПУТНИК ИЗ КАТАЛОГА

Малые спутники позволяют сэкономить не только на запуске, но и на компонентной базе. Традиционные, большие аппараты разрабатываются по нормам, едва ли не более суровым, чем военная приемка. В них применяются сертифицированные вибро-, термо- и радиационно стойкие детали с многократным запасом надежности. В наноспутниках используют электронику промышленного уровня — ту, что ставится в станки, автомобили и другую «земную» технику повышенной надежности.

Идея использовать коммерчески доступные готовые продукты (*Commercial-off-the-shelf, COTS*) в космонавтике не нова. Но никто в отрасли не мог позволить себе рисковать надежностью и опробовать их на дорогих «больших» аппаратах — слишком высока цена отказа. С появлением компактных и недорогих для выведения спутниковых платформ возможность таких испытаний боем появилась — и *COTS*-компоненты показали себя отлично. Это неудивительно: к примеру, в современном автомобиле работают десятки компьютеров, управляющих двигателем, трансмиссией, системой активной безопасности. Все они должны много лет безотказно работать в широком диапазоне температур и при высокой вибрационной нагрузке. В космосе условия даже проще!

Некоторые наименее требовательные к отказоустойчивости компоненты микро- и наноспутников и вовсе выполняются на базе электроники потребительского уровня — так, например, в модулях



полезной нагрузки студенческих спутников можно встретить одноплатные компьютеры *Raspberry Pi*.

Наиболее распространенный форм-фактор кубсатов — 3*U*, то есть он имеет длину 34 сантиметра, а ширину и глубину — те же 10 сантиметров. Спутники *Skoltech B1* и *B2* как раз такие. В столь малый габарит можно уместить многое. Рядом с непосредственно платформой, то есть системами управления, энергообеспечения и ориентации, остается один или даже два «юнита» под полезную нагрузку. В ее роли могут выступать камеры, научные инструменты, радиооборудование связи или радары — фактически что угодно, чему достаточно ограниченных возможностей по электропитанию. Это, пожалуй, единственный сдерживающий фактор, в кубсате трудно разместить большие солнечные панели и емкие аккумуляторы.

Малые спутники уже изменили космическую отрасль. По состоянию на январь 2024 года Европейское космическое агентство оценивало количество действующих спутников в околоземном пространстве в 9100 единиц. Если вычесть 6300 аппаратов *Starlink* (которые тоже малые спутники), половина оставшихся — аппараты легче полутонны, из которых не менее трех сотен — кубсаты. И большая их часть выполняет серьезные научные или инженерные задачи.

Павел Колесников: «Сейчас научную задачу предлагается дробить на фрагменты, для которых такой малый аппарат достаточен. При этом спутник получается узкоспециализированным — у него нет кучи инструментов, между которыми надо переключаться, давать каждому сеансы связи, ориентировать платформу в разные стороны разными антеннами или объективами. Это удобнее и надежнее: ошибка в аппарате за десять миллионов с десятью разными инструментами (который еще и строится десять лет) запросто приводит к потере всех инструментов и миллионов (и лет жизни). А в нашем случае — ну вышел из строя один инструмент или один аппарат, так осталось еще девять, и они выполнили каждый свою задачу. Причем суммарно это быстрее и дешевле одного „большого“ спутника, можно вместо выбывшего кубсата запустить еще один или два с уже исправленными недочетами».

КОНСТРУКТОР ДЛЯ ПРОДВИНУТЫХ

Кубсаты не зря называют студенческими спутниками. Их часто создают учащиеся высших, а порой и средних учебных заведений. Техническая документация на *COTS*-компоненты легко ищется

в Сети, а в развитом сообществе промышленных инженеров и программистов всегда можно получить консультацию.

Хотя порог вхождения в космическую отрасль все же существует. Код пишется на си или ассемблере, а значит, разработчик должен досконально знать особенности применяемого железа. Вдобавок использование коммерчески доступных компонентов вовсе не означает, что можно заказать готовые детали на «Алиэкспресс» и соединить их разъемами. В каждом случае под платформу космического аппарата и его полезную нагрузку вся электроника проектируется с нуля: разводка плат, их коммутация друг с другом, обвязка питания и еще сотни мелочей.

Готовыми решениями в этой картине выступают лишь сами микросхемы и прочие микроэлементы на платах, аккумуляторы да провода, а также стандартизированные промышленные интерфейсы и протоколы. Иными словами, создателю микроспутников не удастся быть только программистом или только инженером — роли придется совмещать и, поработав с кодом, браться за паяльник. Роскошь иметь в команде отдельных специалистов по программному и аппаратному обеспечению редко доступна студенческим и образовательным проектам.

Наконец, нельзя забывать, что космос не прощает даже малейших недочетов. Например, пайка компонентов всегда должна проверяться вакуумной камерой — оставшийся в капле припоя пузырек газа на высоте 500 километров просто оторвет «ногу» микросхемы от дорожки. При тестировании прототипа платы нужно проверять все, даже самые маловероятные сценарии, для чего помимо самой платы потребуется создать программно-аппаратный комплекс тестирования.

Павел Колесников: «Выведение наноспутников намного дешевле, чем больших аппаратов. Тем не менее это все равно существенные суммы для отдельных образовательных учреждений и исследовательских организаций, поэтому их финансируют по грантовой программе. Наши спутники *B1* и *B2* выводились при поддержке Фонда содействия инновациям (Фонд Бортника) в рамках научно-образовательного проекта *Space-π*. Такая схема позволяет проводить поистине фантастические эксперименты тем, для кого это раньше казалось немыслимым: взять, например, спутник „Сирень“, созданный Белгородским государственным университетом,— он несет на борту веточки сирени, которые растут в космосе».

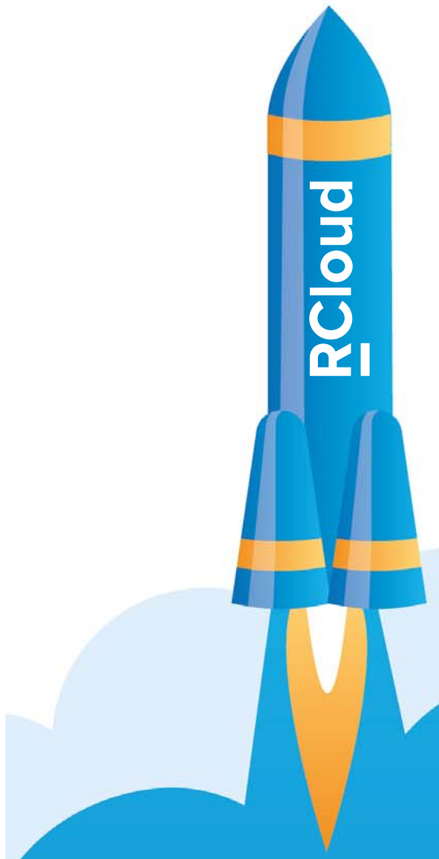
«В новую космическую эру у инженеров опять появилось право на ошибку

КАДРОВАЯ ТРАЕКТОРИЯ

На картинках космонавтика — это романтика и футуризм. На деле — консервативная отрасль с высочайшими требованиями к сотрудникам. Чтобы стать частью значимого и интересного проекта, новоиспеченный специалист должен годами выполнять рутинные задачи с минимальной ответственностью — довольно непривлекательная перспектива для молодых людей.

Малые космические аппараты — это трамплин как для новых технологий, так и для новых кадров. С кубсатов начинали многие стартапы, ныне обладающие большими спутниковыми группировками. Например, американская компания *Planet Labs* в 2013 году запустила свои первые кубсаты *Dove 1* и *Dove 2*, а сегодня ее система *PlanetScope* насчитывает более двухсот спутников, непрерывно сканирующих Землю. Микро- и наноспутники позволяют молодым инженерам набить руку и проверить свои идеи в деле. Это направление развития особенно важно и находится в списке ключевых задач «Роскосмоса» — а значит те, кто сегодня учится делать микроспутники, имеют высокие шансы найти себе место в отечественной космонавтике завтра.

Павел Колесников: «На заре космонавтики у конструкторов — у Королева, у фон Брауна — было право на ошибку; они экспериментировали и регулярно сталкивались с неудачами. Но зато потом могли сказать: «Вот теперь мы знаем, как не надо было делать». Позднее космонавтика законсервировалась, стала догматичной. По множеству причин. А в новую космическую эру, *New Space*, как называют в отрасли текущую эпоху, у нас снова появилось это право на ошибку. Микроспутники позволяют ставить эксперименты, быстро проверять новые решения, а самое главное — постоянно учиться самим и учить новых инженеров на практике, а не по устаревающим методичкам».



Облачная платформа

RCloud by 3data

Лучшая облачная платформа

Дистрибуция и интеграция облачных сервисов

100+ облачных и других цифровых инфраструктурных сервисов

Предоставление комплексного сквозного SLA

«Единое окно» обслуживания и техподдержки

Снижение TCO за счет комбинированных решений

RCloud by 3data

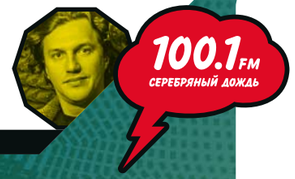
+7 (495) 800 1 800 | rcloud@rcloud.ru | rcloud.ru

PERUMA

ПОСЛЕДНИЙ ВОПРОС

КАК УЗНАТЬ, ЧТО ТЫ В МАТРИЦЕ? ЗАЧЕМ СПОРТСМЕНЫ ИГРАЮТ В ВИДЕОИГРЫ? ТАКИЕ ВОПРОСЫ ЗАДАЮТ СЛУШАТЕЛИ ПЕРЕДАЧИ, КОТОРУЮ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ДЕЛАЕТ ВМЕСТЕ С РАДИОСТАНЦИЕЙ «СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ». ОТВЕЧАЕМ!

Видеоверсию программы смотрите на *YouTube*:



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

КОДИНГ

ПОЯВЛЯЮТСЯ ЛИ НОВЫЕ ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НИЗКОГО УРОВНЯ? ИЛИ АССЕМБЛЕР ЗА 70 ЛЕТ НЕ МЕНЯЛСЯ?

Ассемблер — самый низкоуровневый язык программирования (не считая аппаратного языка машинных кодов). Он предполагает минимальное преобразование кода программы перед тем, как он будет исполняться железом. Каждая платформа имеет свой уникальный ассемблер, поэтому код на нем непереносимый, зато он позволяет минимизировать размер программы, что критично для устройств с ограниченным объемом памяти. Ассемблеры являются аппаратно зависимыми языками, жестко привязанными к целевой архитектуре процессора. Базовые архитектуры за эти годы поменялись слабо, так что ассемблер не претерпел существенных изменений. Однако он продолжает развиваться — появляются новые диалекты и реализации, адаптированные под современные архитектуры. Следующий по уровню за ассемблером — язык C, который имеет самый низкий уровень среди широко используемых языков.

3D-ПЕЧАТЬ

ЧТО САМОЕ НЕОБЫЧНОЕ МОЖНО НАПЕЧАТАТЬ НА 3D-ПРИНТЕРЕ?

Аддитивные технологии получили применение в самых неожиданных областях. Так, например, биомедики создали 3*D*-печатные яичники для самок мышей, восстановив их репродуктивную функцию. В перспективе технология поможет лечить бесплодие у женщин. Ветеринары напечатали больной птице в зоопарке протез клюва. 3*D*-принтеры используют для создания кулинарных изделий — их печатают съедобными материалами. Компания *Icon* демонстрировала технологию строительной 3*D*-печати для будущих поселений на Луне и Марсе. Сингапурско-австралийская компания *Gilmour Space Technologies* напечатала на 3*D*-принтере твердое многокомпонентное ракетное топливо. Одна из самых массивных деталей, изготовленных на 3*D*-принтере,— спиральная камера насосной установки Надеждинского металлургического завода: она весит более полутонны.

ZORICA NASTASIC / ISTOCK.COM, EZEQUIEL BECERRA / AFP VIA GETTY IMAGES, ИЗ АРХИВА ВИКТОРА НАБУТОВА / СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

КАК НЕ ПОПАСТЬ В ЕДИНУЮ БИОМЕТРИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ И КАК ИЗ НЕЕ УДАЛИТЬСЯ?

Сдача биометрических данных, а именно изображения лица и образца голоса, является добровольной. Если вы не хотите, чтобы ваши данные были собраны, просто не сдавайте их. Закон прямо запрещает отказывать в услугах на основании отсутствия биометрии. Также следите за сообщениями от организаций, которые могут собирать биометрические данные. Согласно закону, они обязаны уведомлять клиента за 30 дней до передачи этой информации в ЕБС. Если вы откажетесь, они должны удалить ваши данные.

Чтобы узнать, есть ли ваши биометрические данные в ЕБС, войдите в личный кабинет на портале «Госуслуги». Перейдите в раздел «Профиль» и выберите «Биометрия». Если данные не зарегистрированы, вы увидите соответствующее сообщение. При наличии данных вы можете удалить их. Также можно обратиться в МФЦ и написать заявление или подать его в электронном виде в адрес оператора системы — Центра биометрических технологий.

IZUSEK / ISTOCK.COM, LUCA BRUNO / AP / EAST NEWS, JUST_SUPER / ISTOCK.COM

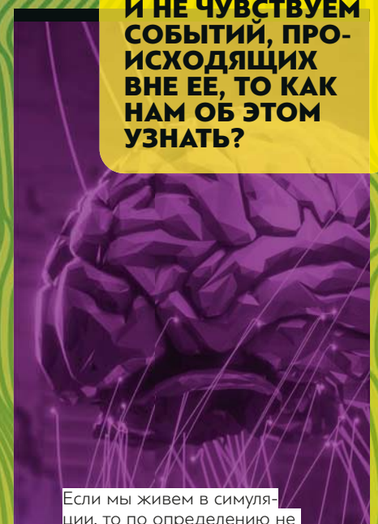
СПОРТ

БОЙЦЫ ММА И ПИЛОТЫ «ФОРМУЛЫ-1» ИГРАЮТ В ФАЙТИНГИ И ШУТЕРЫ. ЭТО ПРАВДА ПОМОГАЕТ ИМ В ТРЕНИРОВКАХ?

Считается, что использование видеоигр в тренировках бойцов ММА и пилотов «Формулы-1» может быть эффективным дополнением к их физической подготовке, способствуя развитию реакции, тактического мышления и улучшению общего состояния. Игры, безусловно, не отменяют реальных тренировок, но позволяют спортсмену продолжать тренировочный процесс, при этом не рискуя надорваться физически. Дополнительные виртуальные тренировки заполняют паузы между реальными. Кроме того, видеоигры поддерживают психологическое здоровье и мотивацию, переключая виды нагрузок. Бойцы ММА часто выбирают файтинги (*Tekken*, *Street Fighter*, *Mortal Kombat* развивают рефлексы и тактическое мышление), а пилоты «Формулы-1» играют в *F1*, *Gran Turismo*, *Forza Motorsport*, которые имитируют реальные гоночные ситуации, что позволяет гонщикам тренироваться в быстром принятии решений.

ФИЛОСОФИЯ

ЕСЛИ МЫ ЖИВЕМ В МАТРИЦЕ И НЕ ЧУВСТВУЕМ СОБЫТИЙ, ПРОИСХОДЯЩИХ ВНЕ ЕЕ, ТО КАК НАМ ОБ ЭТОМ УЗНАТЬ?



Если мы живем в симуляции, то по определению не можем напрямую ощущать реальность вне нее. Наши чувства и восприятие ограничены рамками симуляции. Эта гипотеза волнует многих мыслителей. Так, в 2003 году шведский философ Ник Бостром опубликовал статью под названием «Вы живете в компьютерной симуляции?», где утверждал, что мы в виртуальной реальности, созданной нашими потомками. Бывший физик НАСА Томас Кэмпбелл основал Центр объединения науки и сознания (*CUSAC*) для выяснения того, является ли наш мир симуляцией. Он разработал несколько тестов, чтобы доказать гипотезу «виртуальности»; в частности, речь идет о квантовом эксперименте с двойной щелью. Кэмпбелл считает, что из-за отсутствия наблюдателя в квантовой физике информация вообще никогда не существовала, а значит, наш мир нереален. Однако доказательность этого метода под большим вопросом, поскольку неизвестна реальность самого Кэмпбелла.

ПРАКТИКУМ

62 **Бизнес-кейс**
Цифровые двойники становятся точнее измерительных приборов — и это меняет российскую промышленность.

70 **Цифры**
По углеродному следу информационные технологии сравнялись с авиацией.

72 **Тест-драйв**
Испытываем четыре *AR*-гаджета, которые стоят вдесятеро дешевле *Apple Vision Pro*.

80 **Разбор по пунктам**
Разбираемся, что такое цифровой рубль и кому он понадобился.

НАВИГАТОР
В блоке «Практикум» мы рассказываем, как применять передовые технологии в бизнесе или дома, разбираем успешные кейсы и беседуем с людьми, которым удалось их реализовать. Собирая материалы для блока, мы ищем первопроходцев — или сами выступаем в роли *early adopters*, как говорят в технологическом мире.

МАРИНА КИМ (X2)

DOKOO / ISTOCK.COM, СЕРГЕЙ КАРПУХИН / TASS, PHOTOXPRESS.RU / LEGION-MEDIA

ДВОЙНОЙ АГЕНТ

МОЖЕТ ЛИ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК ДОСТИЧЬ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА? «НОРНИКЕЛЬ» ПРЕДПОЛОЖИЛ, ЧТО ОТВЕТ — «ДА», И СТАВКА СЫГРАЛА. В ВЫИГРЫШЕ ОКАЖЕТСЯ ГОСУДАРСТВО, БИЗНЕС, НО ГЛАВНОЕ — ЛЮДИ, КОТОРЫЕ СМОГУТ ДЫШАТЬ БОЛЕЕ ЧИСТЫМ ВОЗДУХОМ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ АПРЕСОВ

СЕРГЕЙ КАРПУХИН / ТАСС

«Не навреди!» — этот принцип знаком не только врачам, но и работникам тяжелой промышленности. Практически любое масштабное производство связано с вредными выбросами, и даже эмодзи «завод» выглядит как здание с устремленными в небо трубами.

Наиболее «производительные» из этих труб российское законодательство требует оснащать средствами инструментального контроля вредных выбросов. Это система датчиков, которые измеряют количество и концентрацию опасных веществ, чтобы раз в 20 минут передавать эту информацию в контролирующий орган. Под требования попадает порядка 7000 источников выбросов по всей стране. К ним относятся предприятия нефтегазовой отрасли, черной и цветной металлургии, химические производства, котельные и другие объекты.

Звучит как что-то простое: закрепил на трубе датчик, установил сим-карту и забыл — как в системе умного дома. Однако на деле оказалось, что внедрение инструментального контроля сопряжено с техническими сложностями, которые могут оказаться непреодолимыми.

ОСОБЕННОСТИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЦИФРОВИЗАЦИИ

«Норникель» столкнулся с этими нюансами раньше других: Норильск вошел в число первых 12 городов, участвующих в федеральном проекте «Чистый воздух». Эта программа предписывает оснастить ряд источников выбросов комплексными системами экологического мониторинга. Пилотный проект прошел на Надеждинском металлургическом заводе.

KIRILL KUDRYAVTSEV / AFP VIA GETTY IMAGES (X2)

ПРЕСС-СЛУЖБА «НОРНИКЕЛЯ»

Речь идет не об одном датчике. Система монтируется в блок-боксе — снаружи он напоминает грузовой контейнер или вахтовый домик. Внутри же — сложный комплекс оборудования из многочисленных датчиков, источника питания, средств охлаждения, вентиляции и пожаротушения. Непосредственно на дымовой трубе ставится пробоотборник — прибор, который забирает пробу дыма и передает в блок-бокс на анализ.

Работая в агрессивной среде, пробоотборники часто забиваются, в трубах может скапливаться влага, которую нужно откачивать,— это индивидуальные особенности технологического процесса, которые выясняются уже постфактум, после установки системы. Чтобы поддерживать приборы в рабочем состоянии, необходимо построить площадку обслуживания достаточного размера — по нормам безопасности трудиться на высоте нужно вдвоем. Труба не рассчитана на такую нагрузку, так что под площадку приходится возводить отдельную конструкцию.

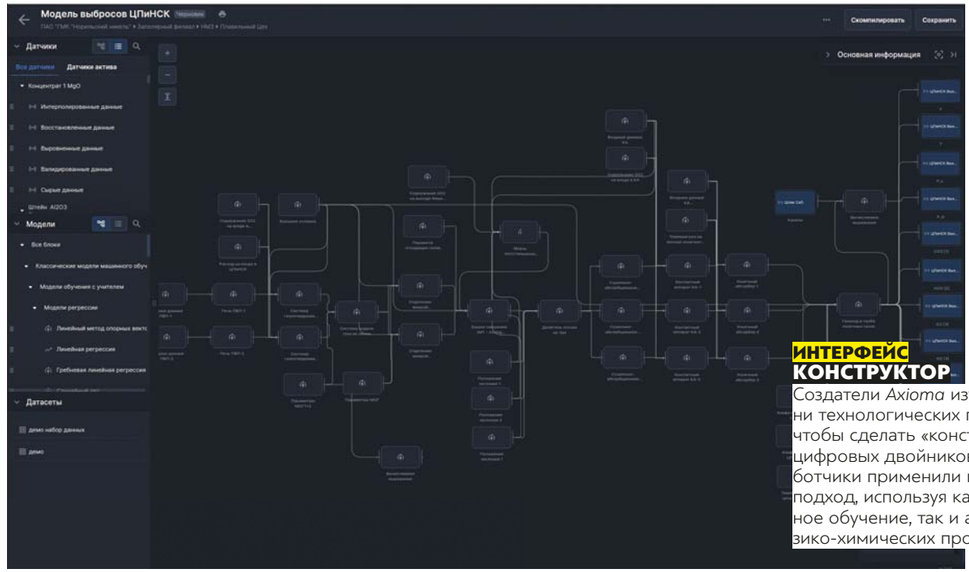
Добавим к этому экстремальные метеорологические условия — вечную мерзлоту, насыпные грунты и знаменитую норильскую «черную пургу», опрокидывающую автобусы. И получим бетонный фундамент четырехметровой глубины и стоимость общестроительных работ, порой превышающую цену измерительного оборудования.

Еще одна порция реалий пришла в 2022 году. С рынка ушли западные производители газоанализаторов, а имеющихся отечественных решений оказалось недостаточно, чтобы обеспечить всю страну. Особенно остро это коснулось металлургической отрасли, где требуются газоанализаторы горячего типа. В поисках выхода из ситуации «Норникель» вместе с партнерами ООО «Цифровые корпоративные технологии» пришли к идее: поручить измерение вредных выбросов искусственному интеллекту.

Алла Малевицкая, начальник управления развития автоматизации энергетики и промбезопасности, экологии и транспортной логистики «Норникеля»: «В ответ на вызовы времени по инициативе Правительства РФ были созданы Индустриальные центры компетенций (ИЦК), направленные на импортозамещение. В рамках ИЦК „Экология“ мы предложили создать аналог системы индустриального контроля на основе искусственного интеллекта, работающий по принципу цифрового двойника. За рубежом существуют системы предиктивного мониторинга выбросов, так называемые *PEMS**, которые служат именно средством измерения, а не

* Predictive Emission Monitoring Systems.

ТРАНСПОРТ
ОСТРОВ НОРИЛЬСК
В Норильске нет автомобильных и железных дорог, связывающих его с «материком» — так норильчане называют большую часть России, где развита транспортная сеть. Добраться в город можно по Енисею в период речной навигации (порт Дудинка), ледоколом через Северный морской путь или на самолете. Ограниченная транспортная доступность сказывается на стоимости оборудования для экологических замеров.



ИНТЕРФЕЙС КОНСТРУКТОР
Создатели *Axioma* изучили сотни технологических процессов, чтобы сделать «конструктор» цифровых двойников. Разработчики применили гибридный подход, используя как машинное обучение, так и анализ физико-химических процессов.

расчетной моделью. В России такой технологии не было.

Мы сразу взяли курс на разработку универсального решения — системы, которая будет работать не только на наших предприятиях, но и на объектах других отраслей промышленности».

КАТАЛОГ ТЕХПРОЦЕССОВ

Программный продукт, разработанный дочерним обществом Норникеля — ООО «Норсофт» и ООО «Цифровые корпоративные технологии», называется *Axioma*. Он позволяет в короткий срок развернуть на произвольном промышленном предприятии систему цифрового двойника для измерения показателей выбросов.

В мире давно доверяют цифровым двойникам. На них проводят испытания авиалайнеров, они предсказывают поломки пригородных поездов, спасая пассажиров как от травм, так и от перебоев в расписании. Точность работы «двойника» объясняется тем, что он непрерывно получает большое количество данных о состоянии своего реального прототипа. А таких данных на промышленных производствах хватает.

Дело в том, что большинство современных индустриальных объектов оснащены АСУ ТП — автоматизированной системой управления производственным процессом. К примеру, технологическая цепочка металлургического завода включает десятки различных промышленных машин. Печь взвешенной плавки, виброгрохот, скруббер — смысл этих поэтичных терминов ясен только специалисту. Но даже неспециалист понимает, что любое из этих устройств оснащено датчиками, которые помогают технологам контролировать процесс. Температура, давление, скорость вращения валов, химический состав сырья — эти и многие другие данные передаются в АСУ ТП и отслеживаются дистанционно.

Программный комплекс *Axioma* — это своеобразный конструктор цифровых двойников. В качестве строительных блоков в ее базе содержится множество математических моделей промышленных установок. Чтобы перенести в цифру конкретный объект, инженеры «Аксиомы» запрашивают технологические карты производства и детальный состав сырья. Формулы химических превращений уже зашиты в программных «блоках». Смоделировав полный техпроцесс, инженеры подключают к цифровому двойнику данные с датчиков из АСУ ТП — чем больше, тем лучше. А на выходе получают подробные характеристики вредных выбросов в реальном времени.

Средний срок внедрения *Axioma* на любом промышленном объекте составляет 4–6 месяцев. Это втрое быстрее, чем установка инструментальной системы контроля с учетом общестроительных работ. Обслуживание цифрового двойника обходится впятеро дешевле — особенно учитывая, что предприятие и так поддерживает АСУ ТП.

При этом *Axioma* демонстрирует практически абсолютную точность измерения: ее показания совпадают с данными инструментального контроля более чем на 90 %.

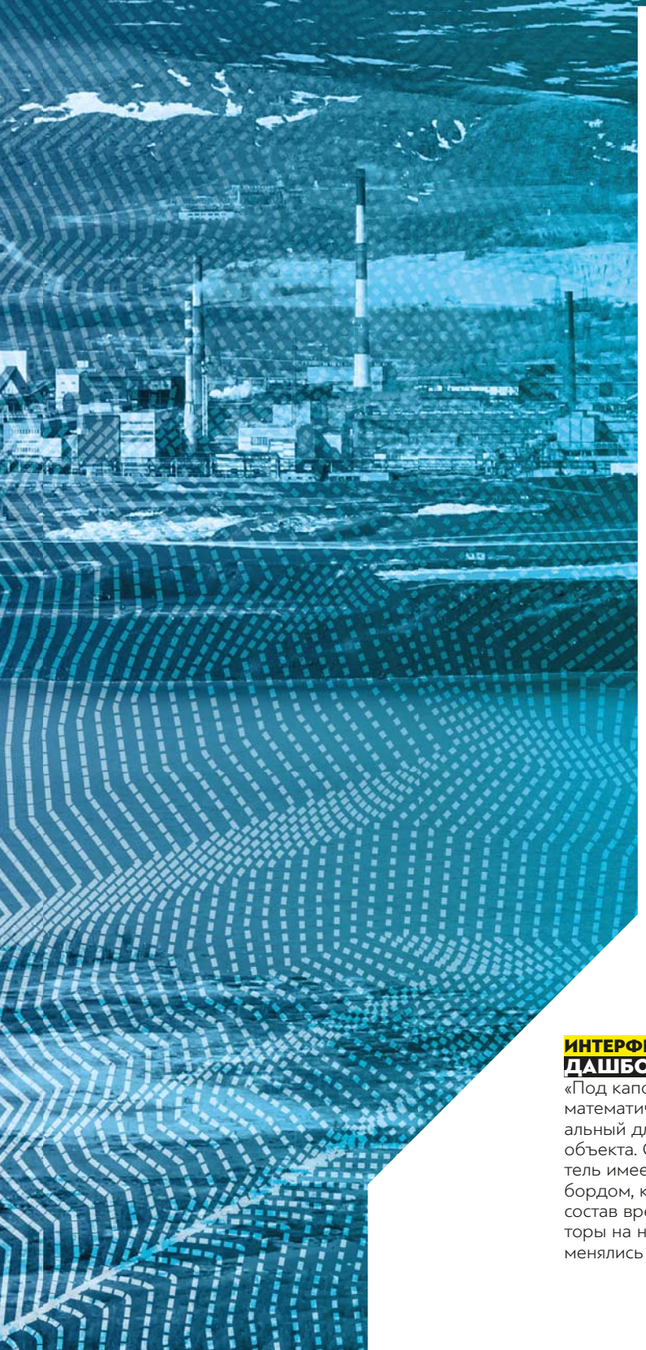
Передвижные лаборатории позволяют измерять качество воздуха и отбирать пробы для анализа

Алла Малевицкая: «Нашим партнером выступает Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Менделеева, определяющий основные метрологические стандарты в стране. Они разделяют нашу позицию, что *Axioma* — это полноценное средство измерения. После внедрения цифрового двойника на предприятие выезжают метрологи, берут пробы и сравнивают данные модели с результатами замеров. В случае расхождения система калибруется за несколько итераций. После этого на нее ставится цифровая пломба, которая говорит о том, что данная модель — эталонная и вносить изменения в нее никто не может. В нашей системе ничего не делается руками, любое изменение документируется — защита прошита в программный код. Как все измерительные приборы, раз в год *Axioma* должна проходить поверку специалистами, аккредитованными государством».

УПРАВЛЕНИЕ БУДУЩИМ

Суперсила любого цифрового двойника — способность заглядывать в будущее. Обычный датчик

ПРЕСС-СЛУЖБА «НОРНИКЕЛЯ» (X4)



лишь фиксирует факт превышения ПДК *, искусственный интеллект же может сделать так, чтобы этого превышения не случилось. *Axioma* позволяет протестировать тот или иной технологический режим предприятия в виртуальной среде и заранее узнать, какими будут выбросы. Добавить эту возможность разработчиков попросили инженеры производственных площадок, на которых проходили первые испытания.

Датчики инструментального контроля измеряют состав дыма в трубе. Но для жителей близлежащего города гораздо важнее то, как меняется воздух у них за окном, а это в значительной мере зависит от метеорологических условий: в какую сторону, на какой высоте и с какой силой дует ветер, идут ли дожди или снег. В Норильске сложный рельеф: из-за сопок и впадин локальное направление и сила ветра везде разные. И все же необходимо, чтобы люди во всех частях города чувствовали себя хорошо.

Поэтому в «Аксиому» добавили специальную метеорологическую модель. В интерфейс программы встроена карта, на которой технолог видит, как будут распространяться воздушные потоки. Обычные метеостанции не предоставляют прогнозы погоды с такой детализацией, поэтому точную локализацию выбросов рассчитывает ИИ.

* Предельно допустимая концентрация.

© ИВАН ДУДИК / ФОТОБАНК ЛОРИ

ПРЕСС-СЛУЖБА «НОРНИКЕЛЯ» (X3)

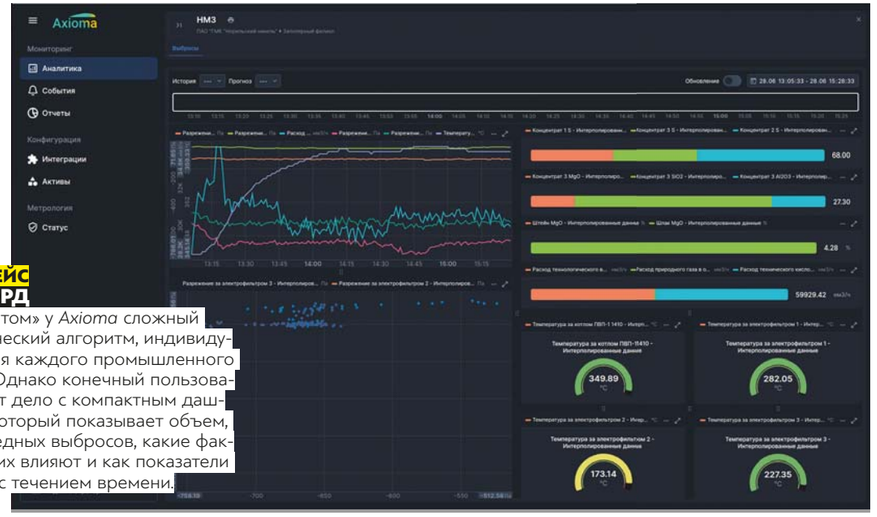
Алла Малевицкая: «Остановка технологической цепочки при введении НМУ (актировка при возникновении неблагоприятных метеорологических условий) — это длительный процесс, не позволяющий одномоментно прекратить поток отходящих газов. Последующий запуск — тоже сложная и дорогостоящая процедура. Разработанное решение позволяет прогнозировать объем и состав выбросов, моделировать экологические показатели в случае изменения загрузки технологического оборудования при сохранении плана выпуска готовой продукции».

СВОБОДА ВЫБОРА

«Аксиому» положительно приняло не только государство, но и рынок. Проект уже вышел за пределы «Норникеля» — программу внедряет «Сибур», предиктивной аналитикой интересуется «Газпром». Комплекс легко развертывается на предприятиях нефтяной, газовой, химической, металлургической, энергетической промышленности. Чуть сложнее интегрируется угольная индустрия, для которой характерен другой компонентный состав. Разработчики изучают возможность работы с загрязнениями не только воздуха, но и воды (сбросами). Планируется добавить расчет углеродного следа.

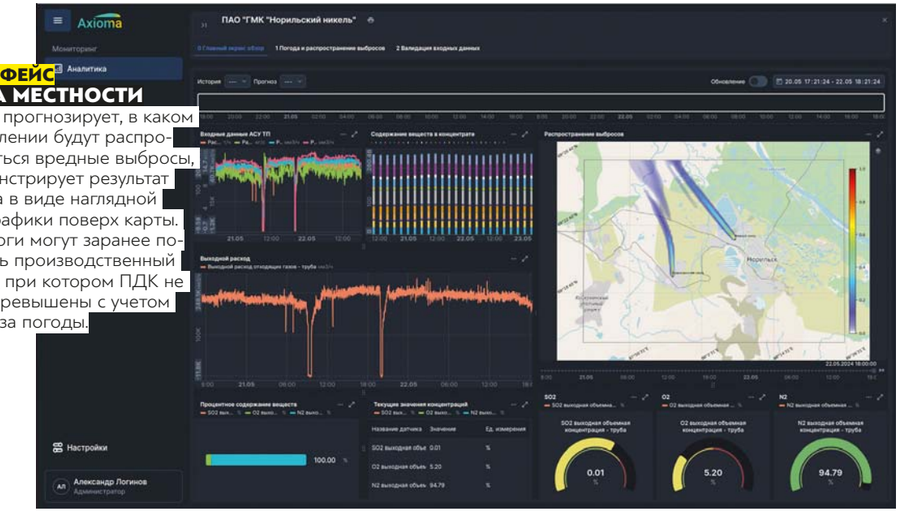
Axioma не должна полностью заменить или вытеснить системы инструментального контроля — речь идет скорее о возможности выбора. К примеру, если на объекте нет АСУ ТП, дешевле будет установить датчики. Однако для предприятий с достаточным уровнем автоматизации цифровой двойник — это эффективное решение, отвечающее вызовам со стороны экологии, экономики и законодательства.

Станислав Селезнев, вице-президент по экологии и промышленной безопасности «Норникеля»: «Внутри компании заказчиками системы выступили экологи. Проект мониторинга воздуха, который „Норникель“ активно внедряет, является краеугольным камнем нашей стратегии социальной ответственности. Мы понимаем, что чистый воздух — это право каждого жителя Норильска, и наша цель — сделать город местом, где дышится легче и свободнее. Важно отметить, что внедрение предиктивной системы анализа выбросов на основе искусственного интеллекта позволяет не только фиксировать загрязнения, но и снижать их. Это технологическое решение, сочетающее в себе экологический и экономический эффект, выводит наши экологические инициативы на новый уровень. Мы убеждены, что подобные меры позволят „Норникелю“ вывести Норильск из любых рейтингов самых загрязненных городов России, и это станет примером для всей промышленности».



ИНТЕРФЕЙС ДАШБОРД

«Под капотом» у *Axioma* сложный математический алгоритм, индивидуальный для каждого промышленного объекта. Однако конечный пользователь имеет дело с компактным дашбордом, который показывает объем, состав вредных выбросов, какие факторы на них влияют и как показатели менялись с течением времени.



ИНТЕРФЕЙС КАРТА МЕСТНОСТИ

Axioma прогнозирует, в каком направлении будут распространяться вредные выбросы, и демонстрирует результат расчета в виде наглядной инфографики поверх карты. Технологи могут заранее подобрать производственный режим, при котором ПДК не будут превышены с учетом прогноза погоды.

ЦЕНА КОМФОРТА

ТЕКСТ **ВАДИМ ЗАЙЦЕВ**

ОБРАБОТКА КАЖДОГО ЗАПРОСА, ЗАДАННОГО В АДРЕС *CHATGPT*, ОБХОДИТСЯ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ В МИЛЛИЛИТР ВОДЫ. ВСМАТРИВАЯСЬ В ВИРТУАЛЬНЫЕ МИРЫ ПО ТУ СТОРОНУ ЭКРАНА, ЛЕГКО ЗАБЫТЬ, ЧТО *IT*-ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛЬНЫ И ТРЕБУЮТ КОЛОССАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

62 млн тонн электронного мусора оказывается на свалках. Этот показатель вырос на 82% с 2010 года [1]

62 МЛН ТОНН

55 грамм эквивалента CO_2 — таков средний эффект в пересчете на выбросы парниковых газов одного часа видеостриминга в Европе [5]

15%

терабатт-часа электроэнергии в год уходит на поддержание цифровой инфраструктуры и «добычу» криптовалюты *bitcoin* [6]

1,8–2,8%

выбросов парниковых газов приходится на сферу информационно-телекоммуникационных технологий, что сопоставимо с выбросами от авиационной индустрии [7]

800 КГ

700 мегаджоулей первичной энергии расходуется на выпуск смартфона весом 140 грамм. Аналогичный показатель для автомобиля весом 1,4 тонны составляет 85 мегаджоулей [2]

800 килограммов природных ресурсов требуется для производства компьютера весом 2 килограмма [3]

700 000 литров воды оценочно ушло на то, чтобы натренировать нейросеть *GPT-3*. Чат «выпивает» 500 миллилитров воды на каждые 10–50 запросов [4]

BARANOZDEMIR / ISTOCK.COM, DT03MBB / ISTOCK.COM

63 элемента периодической таблицы содержится в современном смартфоне. В 1960 году в телефоне можно было найти 10 элементов, в 1990 году — 27 элементов [3]

63 ЭЛЕМЕНТА

14 млн тонн минеральных ресурсов нужно на производство информационно-телекоммуникационного оборудования и соответствующих электронных устройств; это 0,5% от потребления первичных материалов в мире [8]

KAREN POGHOSYAN / ISTOCK.COM

240–340

240–340 терабатт-часов электроэнергии в год расходуется на дата-центры, что эквивалентно 1–1,3% конечного мирового потребления [9]

ИСТОЧНИКИ

1. *Global E-waste Monitor*
2. *The Shift Project*
3. *United Nations Conference on Trade and Development*
4. *Pengfei Li, Jianyi Yang, Mohammad A. Islam, Shaolei Ren*
5. *The Carbon Trust*
6. *The Cambridge Bitcoin Electricity Consumption Index*
7. *Allianz Research*
8. *Malmodin J., Bergmark P., Matinfar S.*
9. *The International Energy Agency*

Давно дополненная реальность

Текст Сергей Апресов
Фото Марина Ким

Неожиданный факт: хотя эксперты до сих пор относят *AR*-технологии к категории перспективных, в российских интернет-магазинах представлены десятки очков дополненной реальности. Большинство соответствует оптимистичной картине будущего: они компактные, удобные и стоят в 10–20 раз дешевле, чем *Apple Vision Pro*. «Цифровой океан» протестировал четыре модели современных *AR*-устройств

«Цифровой океан» благодарит интернет-магазин **«Виртуальные очки»** за помощь в организации теста. Компания предлагает на российском рынке десятки устройств расширенной реальности, среди которых не только *AR*-очки и *VR*-гарнитуры, но и трекеры движений и даже *VR*-арены. Компания «Виртуальные очки» имеет собственный сервисный центр и шоурум, а также является официальным представителем многих производителей *XR*-устройств в нашей стране.

УДОБНО

- Три варианта носовых упоров, входящих в комплект, позволяют правильно расположить призмы напротив глаз (это критически важно). Наклон дужек регулируется.
- Линзы очков, через которые пользователь смотрит на мир, имеют электронное затемнение с тремя градациями, которые переключаются кнопкой.
- В комплект входит пластиковая крышка, которая позволяет полностью отрешиться от реальности и придать дисплею максимальную яркость.

НЕУДОБНО

- Во время трансляции экран телефона нельзя погасить — очки тоже выключатся. Решить проблему помогает приложение *VLC Player*.
- Очки не поддерживают 3D-контент. Энтузиастам удается обойти ограничение с помощью кастомного софта, но это сложный путь.
- Смотреть на реальный мир в очках *Xreal* не слишком комфортно — перед глазами маячат очертания призм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

XREAL AIR 2 PRO

ПОЛЕЗНОСТЬ

Очки *Xreal* выглядят, как классические вайфареры — но только на фотографиях. В реальности модель оказывается значительно крупнее, а главное, очки сидят на большом расстоянии от глаз, нависая почти над кончиком носа. Пространство за линзами занимают призмы сложной формы, которые переправляют изображение с двух *FullHD*-дисплеев *Micro-OLED* прямиком в хрусталики пользователя. С таким гаджетом в толпе не затеряешься.

Но оно того стоит. Очки имитируют 130-дюймовый экран, расположенный на расстоянии четырех метров от пользователя, и изображение на нем потрясающее. Высокая четкость и яркие цвета делают просмотр кино не менее захватывающим, чем на телевизоре или проекторе. Частота обновления 120 Гц позволяет играть в динамичные видеоигры — для этого нужно подключить очки к портативной консоли, *PS4*, *PS5*, *Xbox* или ПК. Качество встроенных динамиков можно охарактеризовать как достаточное. Приятно, что звук слабо распространяется вовне, — на расстоянии метра его уже почти не слышно.

Без *Beam*, специальной приставки-«мозгов», *Xreal Air 2 Pro* фактически просто монитор. Подключение к источникам — проводное. Во время тест-драйва очки без проблем подключились к нескольким телефонам и компьютерам разных производителей. Виртуальный экран привязан к очкам и поворачивается вместе с головой пользователя. Чтобы получить функцию дополненной реальности, нужно скачать на смартфон приложение от производителя.

В качестве резюме: *Xreal Air 2 Pro* — простой в использовании и очень качественный носимый монитор, на котором гораздо приятнее смотреть кино и играть в игры, чем на экранах портативных устройств.

УДОБНО

- С помощью специального приложения (есть на *Mac*, готовится на *Windows*) *Beam* позволяет создавать несколько виртуальных дополнительных мониторов для компьютера.
- Органы управления как у *iPod* помогают легко управлять размером и позиционированием виртуальных экранов.
- Поддерживает быструю зарядку до 27 Вт.

НЕУДОБНО

- Площадь проекции у очков *Xreal* намного меньше, чем площадь линз. Угол обзора дополненной реальности маленький, и виртуальные объекты исчезают из поля зрения в самый неожиданный момент.
- Использовать связку *Xreal Air 2 Pro* и *Beam* в качестве дополнительного монитора неудобно, так как основной монитор (физический) через очки с призмами видно плохо.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

XREAL BEAM

ПОЛЕЗНОСТЬ

Этот гаджет превращает *XReal Air 2 Pro* в полноценные очки дополненной реальности. Хотя о степени полноценности можно спорить.

Ключевой плюс: *Beam* дарит очкам гибкость подключения и возможность автономного использования. Внешние источники можно подсоединить по проводам (*USB-C*, *HDMI*) или по *Wi-Fi* (протоколы *Apple Airplay*, *Miracast*, *DLNA*). Кроме того, *Beam* — андроид-устройство, и на него ставятся любые приложения. И все же с точки зрения и производительности, и удобства пользования запускать онлайн-кинотеатры, игры и рабочие программы удобнее на телефоне.

Решающий минус — резкое падение качества изображения при подключении *Beam*. Дело в том, что в «сольном» режиме дисплеи очков всецело посвящаются демонстрации источника — во всем великолепии своего разрешения, пиксель в пиксель. В *AR*-режиме, когда виртуальное изображение привязывается к некой точке в пространстве, источник демонстрируется лишь на части экрана. Разрешение уменьшается, а расположение пикселей пересчитывается на лету. Результат — отсутствие четкости.

Позиционирование виртуального экрана опирается на инерциальные датчики — оказывается, в очках есть гироскоп, акселерометр и компас, хотя в «соло-режиме» они не задействованы. Для *AR* этого явно недостаточно — «взрослые» устройства вроде *Apple Vision Pro* используют несколько камер и систему машинного зрения. В результате *Beam* дает весьма примерную привязку к пространству — вплоть до того, что пользователь сидит неподвижно, а виртуальный экран вдруг начинает «ползти».

Вдобавок позиционирование здесь не шести-, а трехосевое. Это означает, что при ходьбе экран не остается «висеть» в заданном месте, а перемещается вслед за пользователем, только с заданной стороны. Более-менее правдоподобное ощущение дополненной реальности можно получить только сидя неподвижно.

Удобно

- Сенсорные дужки поддерживают множество жестов и позволяют привязать к ним любые команды.
- В комплект входит кольцо с несколькими кнопками, которое поддерживает режим виртуальной указки.
- Относительно скромные характеристики отдельных компонентов вкупе складываются в привлекательную цену гаджета.

Неудобно

- Во встроенном апп-сторе сейчас примерно 30 приложений. Гаджет позволяет загружать файлы *.apk, но без оптимизации под необычный дисплей это практически бессмысленно.
- Получить доступ ко многим ИИ-функциям, находясь в России, непросто (хотя, безусловно, возможно). К примеру, протестировать онлайн-перевод нам с ходу не удалось.

3

INMO AIR 2

ПОЛЕЗНОСТЬ

Разработчики *INMO Air 2* без проблем собрали финансирование для производства на *Kickstarter*. Гаджет обладает сочетанием качеств, которые, казалось бы, невозможно совместить в одном устройстве. Очки полностью автономны и несут на борту два полноценных дисплея, ОС *Android*, две сенсорные мультитач-панели на дужках и аккумулятор, который обеспечивает до 2,5 часов непрерывного просмотра видео.

В то же время очки весят всего 99 грамм и выглядят абсолютно адекватно: никаких странных призм, дополнительных блоков, проводов или странной посадки на носу. Даже широкие дужки выглядят скорее как яркое дизайнерское решение, нежели вместилище электронных компонентов.

Разрешение экрана — всего 640×400 пикселей. Видео, в том числе вертикальное, смотреть можно, но скорее «в фоновом режиме». Как, к примеру, подкасты мы слушаем в дешевых наушниках, но любимую музыку приберегаем для хорошей аудиосистемы. Так же и здесь: рилсы смотрятся нормально, но кино лучше оставить для телевизора.

AR-устройством очки можно назвать не по форме, но по смыслу: привязки к реальным объектам здесь нет, виртуальных экранов тоже, зато реальность можно снабдить «субтитрами» из полезной информации. Особенно хорошо это работает в сочетании со встроенным ИИ *ChatGPT*, которому можно вслух задать любой вопрос и получить в качестве ответа хоть аудио, хоть видео, хоть текст на экране. Флагманская функция *INMO Air 2* — онлайн-переводчик. Чтобы им воспользоваться, нужно подойти поближе к собеседнику, говорящему на иностранном языке, и просто читать «субтитры» поверх его лица.

Очки *INMO* чем-то похожи на проекционный дисплей в автомобиле: те тоже не отличаются качеством графики, но очень помогают в навигации. Советовать гаджет мотоциклистам и автомобилистам, пожалуй, пока рано, а вот пешему туристу пригодится и *AR*-навигация, и возможность сфотографировать что-то на встроенную камеру (да еще моментально показать фото *ChatGPT*), и перевод «на лету».

Новое устройство также пользуется популярностью у людей, выступающих публично. Очки помогают *AR*-шпаргалками и подчеркивают современный стиль жизни спикера.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

УДОБНО

- Как и у любых других очков *Ray-Ban*, есть разные варианты цветов линз и оправы, в том числе прозрачный, через который просматривается электронная начинка.
- Заказать линзы с диоптриями можно в любом салоне оптики.

НЕУДОБНО

- Ресурсы *Meta* заблокированы в России. При использовании с другими социальными сетями бесшовный пользовательский опыт пропадает.
- Устройство строго противостоит скрытой съемке. Когда камера работает, рядом с ней горит яркий светодиод. При попытке закрыть его физически камера выключится!
- Очкам сложно найти применение в бизнесе, так как они опираются на закрытое программное обеспечение, привязанное к *Instagram*.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

RAY-BAN META

ПОЛЕЗНОСТЬ

Плод партнерства *Ray-Ban* и *Meta** выглядит безупречно. И дело даже не в том, что это *Ray-Ban*. Просто у данного устройства нет дисплея. Фактически это *Bluetooth*-гарнитура и камера в корпусе солнечных очков.

Но не спешите разочарованно вздыхать. Вспомните, сколько раз вы упускали идеальный момент для фото, потому что не успели вытащить телефон? А этот вечный выбор — наслаждаться закатом здесь и сейчас или смотреть на него через маленький ЖК-экран (во имя соцсетей и вечной памяти)! Чтобы держать младенца, нужны две свободные руки. Перед входом на американские горки забирают фотоаппараты и телефоны — но не очки.

Отдыхать на всю катушку или возиться с камерой — вопрос из разряда экзистенциальных. И *Meta* замахнулась на решение — разумеется, максимально заточив его под *Instagram**. Запостить сториз с очков проще, чем снять обычное фото. Прямой эфир можно вести без ограничений по времени, тогда как просто съемка видео ограничена одной минутой. Приложение позволяет мгновенно переключаться между камерами очков и телефона, снимая сразу с двух ракурсов.

Очки *Ray-Ban Meta* — более глубокий продукт, чем кажется. Это часть «инстаграмного» стиля жизни, в котором соцсеть выполняет роль и семейного архива, и дружеской гостиной. За пределами экосистемы полезность гаджета вызывает вопросы, внутри же его ценность очевидна. Усиливает ее встроенный ИИ, который обрабатывает голосовые команды и любые другие запросы. В свежей версии добавился визуальный поиск: «Эй, *Meta*, на что я смотрю?».

Очки ожидаемо радуют общим ощущением качества. Встроенные динамики и микрофоны (их целых пять) дают, пожалуй, лучший звук, который можно получить в столь компактном устройстве. Стильный кожаный чехол служит зарядным устройством и имеет собственный аккумулятор: чтобы подзарядить очки, их не обязательно подключать к розетке.

* Компания Meta, разработчик социальных сетей Instagram и Facebook, признана экстремистской на территории РФ.

ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ АПРЕСОВ

С 1 СЕНТЯБРЯ ЦЕНТРОБАНК РАСШИРИЛ ПРОГРАММУ ТЕСТИРОВАНИЯ ЦИФРОВОГО РУБЛЯ. ТЕПЕРЬ В НЕЙ СМОГУТ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ ДО 9000 ЧЕЛОВЕК. ВЕРОЯТНО, ВОЗМОЖНОСТЬ ОТКРЫТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СЧЕТ СКОРО ПОЯВИТСЯ И В ВАШЕМ ПРИЛОЖЕНИИ «КЛИЕНТ–БАНК». «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» РАЗОБРАЛСЯ, КОМУ ЭТО МОЖЕТ БЫТЬ ПОЛЕЗНО

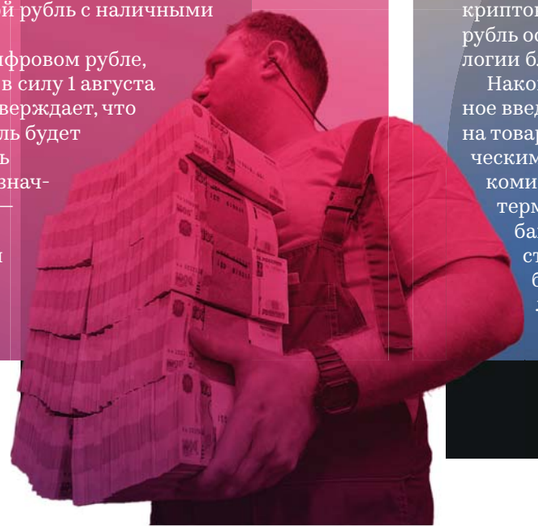
DULEZIDAR / ISTOCK.COM

1 ПРИ ЧЕМ ТУТ НАЛ?

Кто выпускает в обращение рубли? Очевидный ответ «государство» не совсем точен. Наличные деньги действительно печатает Гознак, а вот безналичные средства создают банки. Деньги на вашем счету — это всего лишь запись во внутреннем учете банка. Когда мы оплачиваем покупку карточкой, банк продавца и банк покупателя обмениваются такими записями. Гипотетически банк может выдать любое количество кредитов, основываясь на собственных соображениях о финансовой устойчивости,— и денег на руках у граждан станет больше.

Цифровой рубль — это тоже запись, но в единой информационной системе Банка России (читай: государства). В законодательстве так и называется — ЦВЦБ, то есть цифровая валюта Центрального банка. Цифровые рубли эмитируются только Центробанком, и их количество в обращении (в том числе на руках у граждан и на счетах предприятий) абсолютно точно известно. Это свойство роднит цифровой рубль с наличными деньгами.

Закон о цифровом рубле, вступивший в силу 1 августа 2023 года, утверждает, что в России рубль будет существовать в трех равнозначных формах — наличной, безналичной и цифровой.



2 ЗАЧЕМ ЦИФРОВОЙ РУБЛЬ ЛЮДЯМ?

С точки зрения конечного пользователя он будет максимально схож с безналичным: это такая же строчка в банковском приложении на отдельном счету для цифровых рублей. Тестовые версии таких приложений уже позволяют платить за товары и услуги по *QR*-коду.

Но есть и существенные отличия. Во-первых, расчеты в цифровых рублях будут происходить быстрее — ведь они совершаются в рамках одной информационной платформы Банка России. Здесь нет необходимости проводить межбанковские расчеты и нет вероятности, что в каком-то из банков «слетела» база или он прямо сейчас подвергается *DDoS*-атаке.

Во-вторых, расплатиться можно будет без доступа к интернету. В специальном приложении Банка России будет аналог холодного криптокошелька — ведь технически цифровой рубль основан на криптографической технологии блокчейн.

Наконец, есть вероятность, что повсеместное введение цифрового рубля сделает цены на товары и услуги чуть ниже: ведь юридическим лицам не придется платить большие комиссии за эквайринг (расчеты через терминал), которые сейчас устанавливают банки. Все транзакции для бизнеса будут стоить 0,3 % от суммы платежа, но не больше 1500 рублей. Для физических лиц любые переводы будут бесплатны.

ALEXANDER NEMENOV / AFP VIA GETTY IMAGES, SILAS STEIN / PICTURE ALLIANCE VIA GETTY IMAGES

А ЧТО ОН ДАСТ БИЗНЕСУ?

Прежде всего то же, что и гражданам: высокую скорость, надежность и низкую стоимость платежей. Постепенно для пользователей цифрового рубля может упроститься отчетность: в системе переводов государство сможет безошибочно определять отправителя и получателя средств, а значит, отпадет необходимость в документальном подтверждении таких платежей. Правда, чтобы соответствующие нормы закрепились в законодательстве, должно пройти время.

Технология блокчейн, на которой строится цифровой рубль, дает бизнесу перспективу использования смарт-контрактов. Это компьютерные программы, которые автоматически переводят средства с одного кошелька на другой при соблюдении каких-то условий. Например, сейчас, приобретая квартиру в строящемся доме, покупатель переводит средства не продавцу, а на специальный банковский счет эскроу. Продавец получает доступ к средствам только после передачи ключей, а гарантом в сделке выступает банк. При использовании смарт-контракта гарант не нужен: его роль выполняет автоматика на базе блокчейна, абсолютно надежная и бесплатная.

MARAT MUSABIROV / ISTOCK.COM

ЧТО ИЗМЕНИТСЯ ДЛЯ БАНКОВ?

На первый взгляд кажется, что банки в этой системе не нужны в принципе: от них уже не требуется ни эквайринг, ни клиринг (взаиморасчеты), ни ведение счетов. Вытеснение банков с рынка финансовых услуг означало бы шок для экономики: ведь они на данный момент составляют существенную ее часть. К счастью, этого и не требуется.

Во-первых, закон о цифровом рубле запрещает использовать его для открытия вкладов и выдачи кредитов. Такие операции откатили бы экономику во времена примитивного ростовщичества, все равно что кредитование наличными деньгами. Один из двигателей экономики — денежный мультипликатор: банки выдают кредиты на гораздо большую сумму, нежели принимают вкладов, исходя из того, что все вкладчики не придут за своими средствами одновременно. Запретить банкам «создавать» деньги — все равно что откатить общество в каменный век.

Во-вторых, именно коммерческие банки решено сделать операторами цифрового рубля. Ведь у них есть розничная сеть и сотни тысяч сотрудников, готовых отвечать на вопросы людей, решать технические проблемы и помогать работать со счетами. Центробанк такими ресурсами не располагает.

ARTEMSAM / ISTOCK.COM, VLADISLAV GOLOTOV / ISTOCK.COM

ЗАЧЕМ ЭТО ГОСУДАРСТВУ?

С технической точки зрения есть два способа вести счета: централизованный, то есть записи в строках некой базы данных, и децентрализованный — в частности, блокчейн. Во втором случае единицей информации служит самодостаточный цифровой токен, которым можно владеть, передавать из базы в базу и от человека к человеку. Токен содержит информацию о стоимости (допустим, 1 цифровой рубль), но также о всех своих перемещениях и владельцах.

На практике это означает, что Центробанк сможет безошибочно проследить путь каждого цифрового рубля. Цифровую валюту бесполезно (или как минимум невероятно трудно) использовать в схемах «отмывания» (то есть обезличивания) денег или ухода от налогов. Ее намного сложнее воровать и использовать в мошеннических действиях.

В перспективе Центробанк сможет выпускать «целевые» рубли — те, которые технически невозможно потратить на непрофильные нужды. Так, рубль, предназначенный для покупки школьных учебников, не сможет пойти на строительство дома коррупционера.

ТАК ЭТО ЖЕ ЦИФРОВОЙ КОНЦЛАГЕРЬ!

Идея цифрового рубля нередко вызывает подобную реакцию. Но следует помнить, что технология направлена на деанонимизацию не жизни в целом, а вполне конкретной ее части — платежей. Государство и без блокчейна предпочитает не мириться с анонимными платежами, поэтому требует подтверждать происхождение средств документально. Для юридических лиц это означает необходимость хранить огромное количество бумаг, да и граждане вынуждены ставить подпись под договором при каждой мало-мальски крупной сделке. Скорее всего, введение цифрового рубля позволит упростить документооборот: вплоть до возврата товара без чека или приема работ без акта.

В любом случае наличные и безналичные деньги никто не отменяет, и вряд ли это станет возможно в будущем. Статистика показывает, что граждане выбирают деанонимизацию добровольно в обмен на удобство расчетов: в 2023 году доля безналичных платежей в России достигла 83,4 %, и показатель продолжает расти.

НЕ ПРОЩЕ БЫЛО ЛЕГАЛИЗОВАТЬ СТЕЙБЛКОЙНЫ?*

Технически цифровой рубль имеет с криптовалютами много общего. Ключевые отличия последних — анонимность платежей и плавающий курс. И пусть вас не смущает приставка «стейбл»: их привязку к доллару обеспечивает экономический механизм, который может дать сбой. Так случилось в 2022 году, когда стейблкойн *TerraUSD* с капитализацией в 45 млрд долларов в одночасье превратился в тыкву. Курс государственной цифровой валюты закреплен законодательно: цифровой рубль всегда будет равен наличному и безналичному.

Криптовалюты широко используются в преступном бизнесе в международных масштабах, ведь для них не существует ни границ, ни фамилий. Государство закономерно видит в них опасность и не спешит вводить в правовое поле. Поэтому некоторые вполне безобидные виды бизнеса, такие как майнинг или трейдинг, долго остаются в серой зоне: полученные от них доходы сложно декларировать. Но, судя по принятому 8 августа закону о майнинге, руководство России предпочитает идти по пути легализации криптовалют, а не полного их запрета.

* Стейблкойн — криптовалюта, стоимость которой привязана к какому-либо активу, например к доллару США или евро.

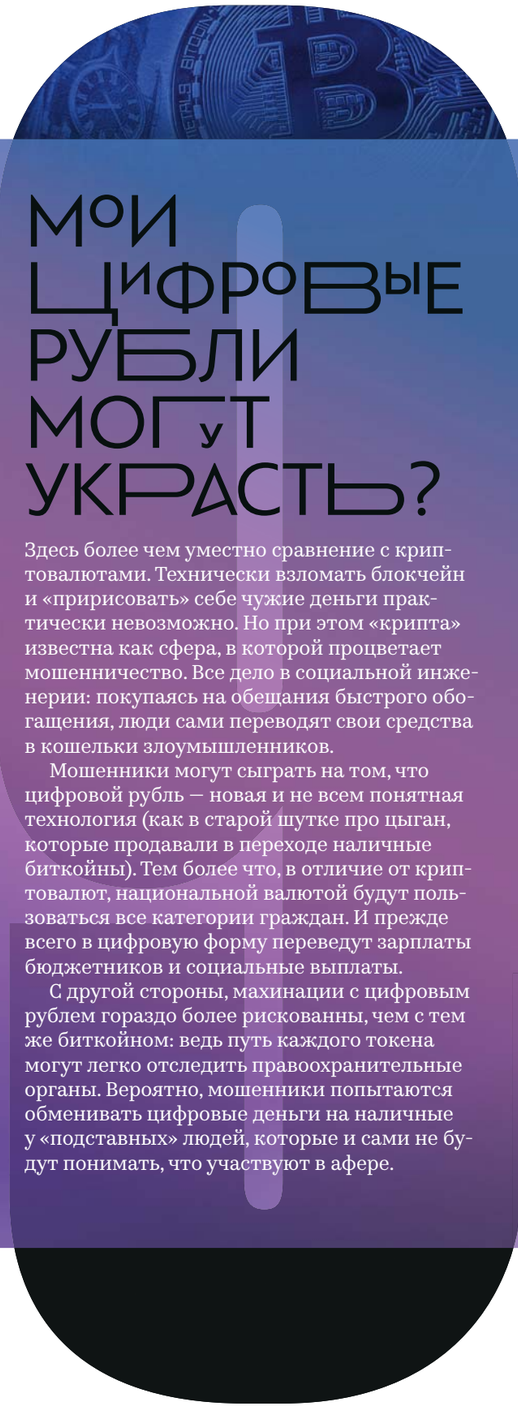
NIUNIU / ISTOCK.COM, SILAS STEIN / PICTURE ALLIANCE VIA GETTY IMAGES

JAKUB PORZYCKI / NURPHOTO VIA GETTY IMAGES

САНКЦИИ И ПОТЕРЯ ИНОСТРАННОГО ПОМЕДЛЯТ ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВОГО РУБЛЯ?

Напротив, ускорят — ведь цифровые национальные валюты позволяют упростить трансграничные платежи и сделать их невидимыми для стран, вводящих санкции. Традиционно в международных расчетах участвует множество банков, каждый из которых ведет собственную централизованную базу счетов. Сделать эти базы совместимыми между собой и не дать банкам «пририсовать» в них что-то лишнее — большая техническая задача, которую решают межбанковские платежные системы. Например, *SWIFT* со штаб-квартирой в Бельгии. Операции, которые проходят через *SWIFT*, хорошо заметны, а отключением от системы можно угрожать как банкам подсанкционной страны, так и их контрагентам.

Небанковские цифровые деньги — совсем другое дело. Центральные банки России, Китая или Индии могут легко обменяться токенами цифровых рублей, юаней и рупий, и об этом вряд ли узнают какие-то третьи стороны. Отчасти поэтому в упомянутых Китае и Индии, как и в России, полным ходом идет внедрение цифровых национальных валют.



1б

МОИ ЦИФРОВЫЕ РУБЛИ МОГУТ УКРАСТЬ?

Здесь более чем уместно сравнение с криптовалютами. Технически взломать блокчейн и «пририсовать» себе чужие деньги практически невозможно. Но при этом «крипта» известна как сфера, в которой процветает мошенничество. Все дело в социальной инженерии: покупаясь на обещания быстрого обогащения, люди сами переводят свои средства в кошельки злоумышленников.

Мошенники могут сыграть на том, что цифровой рубль — новая и не всем понятная технология (как в старой шутке про цыган, которые продавали в переходе наличные биткойны). Тем более что, в отличие от криптовалют, национальной валютой будут пользоваться все категории граждан. И прежде всего в цифровую форму переведут зарплаты бюджетников и социальные выплаты.

С другой стороны, махинации с цифровым рублем гораздо более рискованны, чем с тем же биткойном: ведь путь каждого токена могут легко отследить правоохранительные органы. Вероятно, мошенники попытаются обменивать цифровые деньги на наличные у «подставных» людей, которые и сами не будут понимать, что участвуют в афере.

ХОЧУ ПОПРОБОВАТЬ. КУДА ИДТИ?

С 1 сентября Банк России начал расширенное тестирование цифрового рубля. В пилотном проекте по-прежнему участвуют 12 банков. Однако теперь к тестированию смогут подключиться 1200 коммерческих компаний — они получат возможность принимать оплату своих услуг в цифровых рублях, а также создавать простейшие автоплатежи на базе смарт-контрактов. Появятся оплата по динамическому *QR*-коду и переводы между компаниями.

Число граждан-участников увеличится с 600 до 9000. Если раньше банки привлекали к тестированию по большей части своих сотрудников, то сейчас очередь должна дойти до обычных клиентов. Они смогут открыть счета в цифровых рублях в своих личных кабинетах, обменивать цифровые рубли на безналичные и обратно, совершать переводы другим физическим лицам. Как попасть в программу тестирования, Центробанк и банки-участники пока не сообщили. ЦФ

МЫ ЗНАЕМ ИСТОРИЮ ТЕЛЕФОНА В ДЕТАЛЯХ

+7 (495) 800-0-800

Москва, Садовая-Кудринская улица
дом 19, строение 2

telhistory.ru

МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА

РЕКЛАМА

ЖИЗНЕННО

КУРГАНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДОМ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА

GEOGRAPHY PHOTOS / UNIVERSAL IMAGES GROUP VIA GETTY IMAGES; ANDREI CHERKASOV / AAAMY / LEGION-MEDIA, «ВОРОЖЕЯ»; NENSUHA / ISTOCK.COM

Цифровая астрономия
Високосная секунда пугает айтишников больше, чем високосный год.

98
Цифровой детокс
Несметные сокровища: шесть точек притяжения Урала.

104
Цифровое искусство
Арт-группа «Ворожея» ищет (и находит!) прекрасное в ужасном.

Репозиторий
Все номера «Цифрового океана» появятся в открытом доступе.

112

90

НАВИГАТОР
Жизнь уже не будет прежней. Технологии изменили работу и дом, искусство и спорт, семью и детство. Новые возможности открываются повсюду — жаль, что невозможно знать обо всем сразу. Заполнить пробелы помогает раздел «Жизненно». Он о том, как взять лучшее от цифрового мира здесь и сейчас.

ОСТАНОВИТЕ ЗЕМЛЮ

ВИСОКОСНАЯ СЕКУНДА ПУГАЕТ АЙТИШНИКОВ ВСЕГО МИРА ГОРАЗДО БОЛЬШЕ, ЧЕМ ВИСОКОСНЫЙ ГОД. В 2012 ГОДУ НЕРАВНОМЕРНОЕ ВРАЩЕНИЕ ЗЕМЛИ СЛОМАЛО ПОЛ-ИНТЕРНЕТА — ОТ СЕРВИСА БРОНИРОВАНИЯ БИЛЕТОВ АВИАКОМПАНИИ *QANTAS AIRLINES* ДО ФОРУМОВ *REDDIT*. НО И ТЕХНОЛОГИИ ОТВЕЧАЮТ ПЛАНЕТЕ ТЕМ ЖЕ, ЗАМЕДЛЯЯ ЕЕ ХОД

ТЕКСТ
ЕКАТЕРИНА ПОНОМАРЕНКО

VISUM / PHOTOXPRESS / LEGION-MEDIA

Казалось бы, нет ничего проще: в астрономических сутках 24 часа, в каждом по 60 минут, а в каждой минуте по 60 секунд. Получается, секунда — это 1/86400 от астрономического дня. На протяжении многих веков люди использовали солнечные часы, определяя время по углу падения солнечных лучей. Час соответствовал изменению угла на 15°, и отсутствие других способов отмерять равные промежутки времени делало незаметной погрешность в длительности часа, в то время как она могла достигать пару секунд.

С изобретением механических часов стало заметно, что длительность солнечных суток от полудня до полудня варьируется в разное время года. Объясняется это несколькими причинами. Во-первых, за солнечные сутки Земля оборачивается больше чем на 360°: ведь за основу такого времяисчисления берется ее разворот в пространстве не относительно далеких звезд или фиксированного центра координат, а относительно Солнца. Если бы орбита Земли была идеально круглой, от полудня до полудня Земля проходила бы угол в 360,98561 градуса — почти 361!

Однако из-за вытянутой эллиптической формы орбиты этот угол варьируется день ото дня. На наибольшем удалении от Солнца (в афелии) планета движется медленнее, а подходя ближе (в перигелии) — ускоряется. Поэтому даже при одинаковой угловой скорости вращения разница между самыми короткими и самыми длинными сутками года составляет порядка 50 секунд.

Впрочем, описанные выше колебания повторяются из года в год и нивелируют друг друга. Опираясь на законы небесной механики, ученые рассчитали среднегодовую длительность солнечных суток и определили секунду как 1/86400 от нее. В таком виде секунда в середине XIX века была принята как международный стандарт единицы измерения времени.

ROBERT MICHAEL / DPA / LEGION-MEDIA

КАПРИЗЫ ПРИРОДЫ

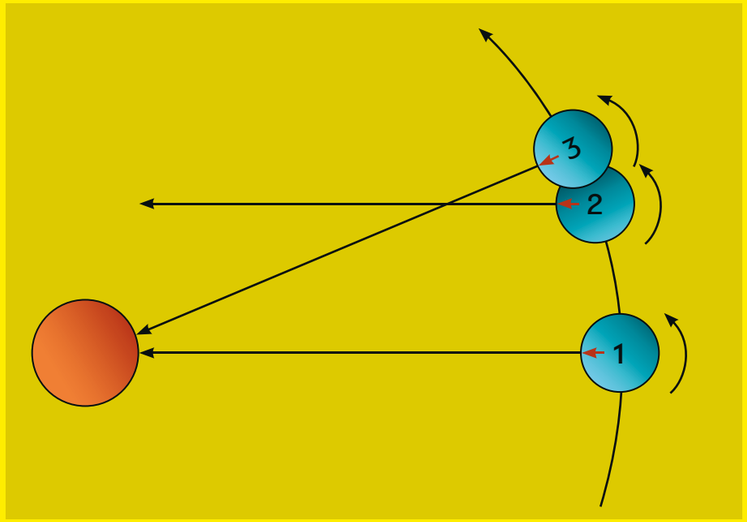
Однако оказалось, что скорость вращения Земли гораздо более изменчива и менее предсказуема. На нее влияет множество факторов, в том числе антропогенной природы. Выяснить это помогло изобретение атомных часов.

В 1950-х секунду стали определять через частоту колебаний атома цезия-133. Атомные часы работают по принципу резонанса: источник микроволнового излучения настраивают на волну цезия, как гитарист натягивает струну по камертону. Атомы служат натуральным эталоном частоты, которая не меняется ни с переменой времен года, ни с сотнями тысяч лет. Современный международный стандарт времени *UTC* (всемирное координированное время) был утвержден после перехода к атомной секунде, в 1972 году. Он основывается на усреднении показателей атомных часов в 450 лабораториях по всему миру.

По две пары атомных часов, цезиевые и рубидиевые, несет на борту каждый навигационный спутник *GPS*, ГЛОНАСС и других систем. Время имеет решающее значение для геолокации: приемник определяет расстояние до спутников по задержке радиосигнала, помноженной на скорость света. Точное расположение

СКОЛЬКО ГРАДУСОВ В СУТКАХ?

«За сутки Земля совершает полный оборот» — это утверждение понятное, но неверное. Поворота на 360° не хватило бы, чтобы в **положении 2** на планете настало то же время, что и в **положении 1**. Необходимая «прибавка» варьируется из-за вытянутой формы орбиты.



GDR, CHRIS928 (CC BY-SA), GEOGRAPHY PHOTOS / UNIVERSAL IMAGES GROUP VIA GETTY IMAGES

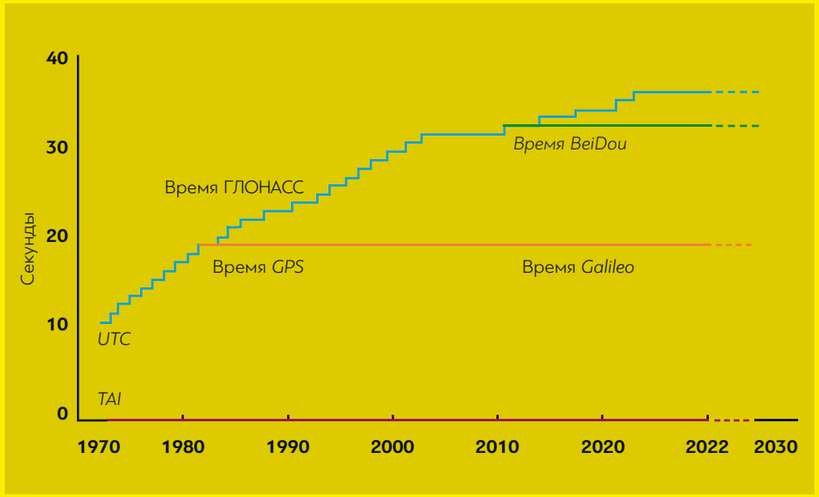
космических аппаратов в небе доподлинно известно, а значит, измерив дистанцию хотя бы до четырех из них, можно определить точные координаты приемника — если только Земля не вертится в космосе хаотично, путая карты.

А именно это она и делает. Оказалось, скорость ее вращения зависит от приливных течений, которые создают трение воды о дно мирового океана, от перемещения магмы в коре Земли и от особенностей циркуляции воздушных масс, вызванных климатическим тихоокеанским феноменом Эль Ниньо. Исследования 2021 года показали, что земная кора постепенно восстанавливает форму после того, как 2,6 миллиона лет ледникового периода сплющили ее с полюсов. Земля становится буквально круглой, и это тоже сказывается на ее угловой скорости.

Замедление вращения планеты, обнаруженное в середине XX века, незаметно на глаз: за год накапливается отставание максимум в одну или две секунды. Однако для спутниковой навигации это критично: пара секунд различия между реальным и ожидаемым поворотом Земли дает ошибку позиционирования в километр. Поэтому в 1972 году ученые решили, что международное скоординированное время *UTC* должно подвергаться корректировке. Так появились високосные секунды.

КОСМИЧЕСКАЯ ПОПРАВКА

График показывает разницу между чистым атомным временем (**TAI**) и временем, по которому работают основные системы спутниковой навигации. На «бытовое» время **UTC** ориентируется только **ГЛОНАСС**.



КТО ВИНОВАТ И ЧТО ДЕЛАТЬ

Международная служба вращения Земли оценивает необходимость уточнения времени два раза в год. Если накопившаяся погрешность превышает 0,9 секунды, вводится високосная секунда. Корректировки объявляются за полгода, чтобы инженеры могли заранее подготовить все системы к переходу. Однако, несмотря на предосторожности, процедура ни разу не прошла без масштабных аварий.

Причиной грандиозных сбоев 2012 года стала работа ядра *Linux*. Несмотря на подготовку, управление системными процессами оказалось нарушено, что привело к перегрузке процессоров и массовому выходу из строя серверов. С тех пор високосная секунда добавлялась еще дважды, в 2015 и 2016 году, и это неизбежно сопровождалось серьезными неприятностями.

Исключительная редкость исполнения кода, связанного с коррекцией времени, невозможность его заранее протестировать, влияние на корневые процессы операционных систем и сетевых взаимодействий — все это делает последствия коррекции совершенно непредсказуемыми. Мало того, зимнее добавление високосной секунды происходит 31 декабря в 23:59:59 — ровно тот момент, когда большинство компьютерных систем по всему миру предоставлены сами себе и контролю автоматики.

Дополнительный хаос вносит отсутствие единой методологии коррекции времени. Одни разработчики переводят часы одномоментно, другие вводят дополнительную секунду в формате 23:59:60, третьи замедляют секунды в течение всего дня. При этом каждая компания использует свой алгоритм: *Google* «размазывает» задержку на 24 часа — с полудня до добавления високосной секунды и до следующего полудня; *Meta** выбрала 17-часовое «размазывание», которое начинается в полночь. Кроме того, различаются и методы растягивания времени: бывает линейное растягивание, косинусоидальное, квадратичное.

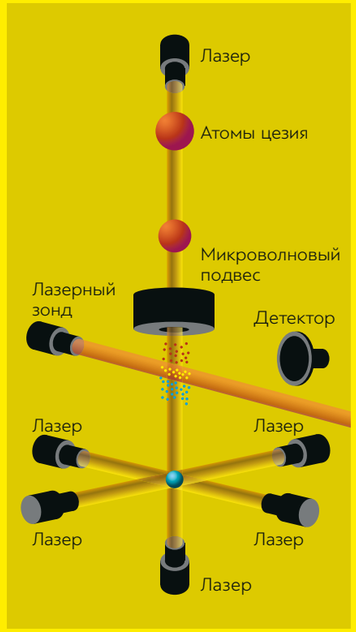
* Компания Meta признана экстремистской и запрещена в РФ.

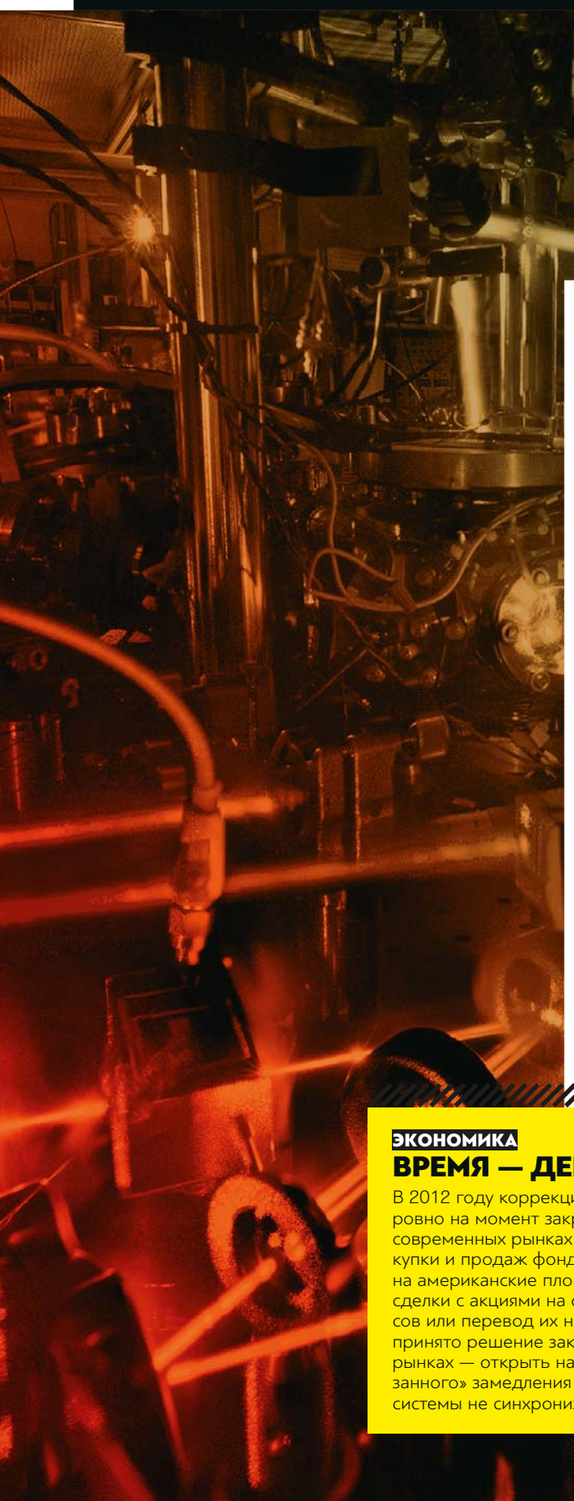
THOMAS OLIVA / AFP VIA GETTY IMAGES; NIST

ФИЗИКА

АТОМНЫЕ ЧАСЫ

Чтобы сверить показания часов с цезием, его атомы максимально замедляют, зажав между трех пар встречных лазерных лучей. Почти полностью остановившийся атом подбрасывают, заставляя пройти через микроволновый резонатор, настроенный на определенную частоту. **Чем ближе эта частота к искомой, тем сильнее атом флуоресцирует**, то есть испускает фотоны в ответ на прохождение через лучи лазера. Датчики замеряют уровень флуоресценции, и после многих циклов подбрасывания и ловли атома определяется нужная частота.





Такое вольное обращение с международной единицей времени устраивает не всех: многие научные и технологические процессы определяются через секунды, и даже стометровку в «день икс» можно пробежать быстрее. Но главное то, что временные отметки в разных системах мира начинаются расходиться, и вместо одной проблемной секунды приходится иметь дело с двумя сутками хаоса. Такой подход может вызвать сбои в сетевых взаимодействиях: протокол *NTC*, существующий с 1985 года для синхронизации часов разных машин, коммуницирующих в одной сети, вряд ли справится с разрешением конфликтов между миллионами устройств одновременно.

В ноябре 2015 года правительство США при поддержке Межамериканской комиссии по электросвязи обратилось к Бюро мер и весов с предложением прекратить практику использования високосных секунд. К призыву присоединились все крупные *IT*-компании. Отсюда вытекает необходимость скорректировать программы, следящие за координатами навигационных спутников, и то не все — единственной крупной навигационной системой, ориентирующейся на *UTC*, а не на чистое атомное время (*TAI*), является ГЛОНАСС. *GPS* в свое время предпочел просто добавлять сообщение о текущем сдвиге в координатах в информационное сообщение, транслируемое со спутника, чтобы не вносить путаницу во всемирное время.

ЭКОНОМИКА

ВРЕМЯ — ДЕНЬГИ

В 2012 году коррекция времени впервые пришлась на рабочий день фондовых рынков — ровно на момент закрытия биржи США и открытие бирж Австралии, Японии и Кореи. На современных рынках чаще, чем люди, торгуют компьютерные модели, поэтому скорости покупки и продаж фондовых инструментов возросли многократно. В 2012 году за одну секунду на американские площадки отправлялось 1,5 миллиона заявок, и по всему миру совершались сделки с акциями на сумму порядка 5 миллиона долларов. Растягивание секунд, остановка часов или перевод их на секунду назад могут вызвать хаос на бирже. Поэтому в 2012 году было принято решение закрыть торги на американской бирже на 15 минут раньше, а на восточных рынках — открыть на 15 минут позже, чтобы избежать коллапса. А с применением «размазанного» замедления секунд, возможно, пришлось бы закрыть биржи на двое суток, пока все системы не синхронизируются.

N. PHILLIPS / NIST

Часы Национального института информации и коммуникационных технологий (Токио) отсчитывают високосную секунду 1 июля 2012 года

ПОСЛЕДНЯЯ БИТВА

В ноябре 2022 года Международное бюро мер и весов приняло резолюцию об упразднении високосных секунд к 2035 году. Радоваться рано: за предстоящие 11 лет миру, возможно, предстоит столкнуться с новой неизведанной напастью — отрицательной високосной секундой.

Начиная с 2016 года вращение планеты заметно ускорилось. Каких проблем ждать от обратного перевода часов, предсказать почти невозможно — такую операцию не проводили ни разу. По оценке Военно-морской обсерватории США шансы на то, что до 2034 года понадобится високосная секунда, составляют примерно 50:50.

Возможная отсрочка пришла с неожиданной стороны: из-за глобального потепления и таяния льдов вода распределилась от полюсов к экватору, замедлив вращение планеты (как фигурист, разводящий руки в стороны). По текущим расчетам, этот фактор отодвигает корректировку с 2026 на 2029 год. *IT*-индустрия вносит заметный вклад в глобальное потепление — как будто искусственный интеллект специально старается выиграть время, чтобы подготовиться к потрясению.

KYODO NEWS / NEWSCOM / LEGION-MEDIA, G.E. MARTI/JILA, NIST

УРАЛ: НЕСМЕТНЫЕ СОКРОВИЩА

МНОЖЕСТВО СЕКРЕТОВ СКРЫВАЕТ ЭТА ЗЕМЛЯ. И НЕ ТОЛЬКО БОГАТСТВА ХОЗЯЙКИ МЕДНОЙ ГОРЫ — ДОРОГИЕ САМОЦВЕТЫ. ЕСТЬ ЗДЕСЬ ДРАГОЦЕННОСТИ, СОЗДАННЫЕ ПРИРОДОЙ И ЛЮДЬМИ. ТАЙНЫ УРАЛА ОТКРОЮТСЯ ТОМУ, КТО ПРИДЕТ СЮДА БЕЗ ГАДЖЕТОВ, ЧТОБЫ ЛУЧШЕ ВИДЕТЬ, СЛЫШАТЬ, ЧУВСТВОВАТЬ.

ТЕКСТ МАРГАРИТА НОВИКОВА

АЛЕКСАНДР АЛПАТКИН / ТАСС

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

ВУЛКАН ВОПЛОЩЕНИЙ

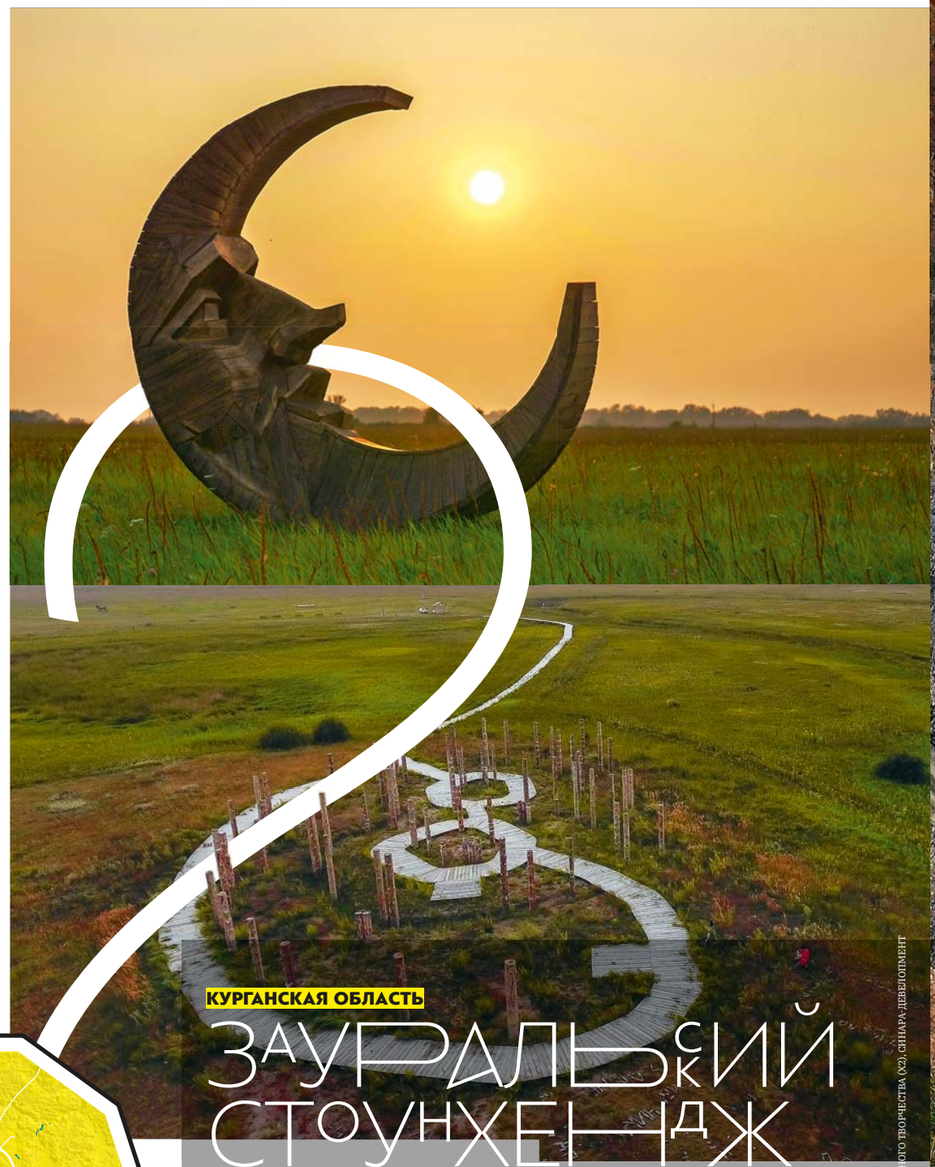
Гора Шаманка у древнего города Аркаим на самом деле потухший вулкан возрастом примерно 350 миллионов лет. На ее вершине выложена каменная спираль из 13 кругов. Любители эзотерики считают ее символом прохождения цепи воплощений.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ

КАРТА ЦИФРОВОЙ РОССИИ

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

В Екатеринбурге строится новый кампус Уральского федерального университета. Здесь будут обучаться специалисты дефицитных и критически важных для России направлений — это радиоэлектроника и информационные технологии. Кампус включает все уровни образования: учащиеся СУНЦ, студенты, магистранты, аспиранты смогут работать над совместными научно-исследовательскими проектами. Рядом появится технопарк электронной промышленности, промышленно-логистический кластер и целый жилой микрорайон.



КУРГАНСКИЙ ОБЛАСТНОЙ ДОМ НАРОДНОГО ТВОРЧЕСТВА (X2), СИНАРА-ДЕВЕЛОПМЕНТ

КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

ЗАУРАЛЬСКИЙ СТОУНХЕНДЖ

Старшему брату Стоунхенджа почти пять тысяч лет. Холм у реки Тобол зовется Савин — в переводе с угорского «остров среди болота». Вокруг этого святилища-обсерватории и правда болота. А внутри — два круга в виде восьмерки с рядами столбов. Здесь можно взглянуть на небо глазами древних людей.

ЕКАТЕРИНА ПАНКИНА (ТАСС-ЕКБ)

СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

ЦАРСТВО БЛАГОДАТИ

«Благодать-то какая!» — невольно вырывается при виде Горобла-годатского рудника. Железо нашел здесь охотник Степан Чумпин. По легенде, его сожгли односельчане за выдачу секрета. На «месте сожжения» даже стоит памятник.

ТЮМЕНЬ

БЕСЦЕННЫЕ КОТИКИ

Они спасли Эрмитаж после блокады Ленинграда. Когда в городе не осталось котов, его заполнили крысы, уничтожавшие все — продукты, вещи... и экспонаты музея. Со всей страны эшелонами свозили кошек, только из Сибири прибыло около 5 тысяч. Их потомки до сих пор официально служат в Эрмитаже. А в Сквере сибирских кошек им поставили памятник.

ЕКАТЕРИНБУРГ

ЛУЧШАЯ ПИЦЦА

Открытый пирог шаньга напоминает ватрушку — начинка у него не внутри, а снаружи, как бы «намазана» сверху. Классическая шаньга — с картошкой и жареным луком, творогом, разными кашами. А современная может быть с копченым оленем, белыми грибами, форелью.

ЛАЙФХАК

ВЕЧНЫЕ ЦЕННОСТИ

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

Умная палатка умеет за день накапливать солнечную энергию. Ведь часть ее каркаса — фотогальванические элементы. Полученный ток можно ночью использовать для освещения.

Умное полотенце из микрофибры не занимает много места, мало весит, отлично впитывает влагу и, что еще важнее, очень быстро сохнет.

Светодиодный фонарик с динамо-машиной на солнечной батарее в любых условиях не даст погрузиться во тьму. Он водонепроницаем. Днем подзаряжается от солнечного света, а ночью — с помощью динамо-ручки.

Ремень с мультитульной пряжкой, которая объединяет в себе 12 инструментов, всегда стоит иметь при себе. Мультитул легко снять одной рукой, не расстегивая при этом ремень.

ЮГРА

СВЯТОЕ МЕСТО

В поселке Березово отбывал ссылку знаменитый Александр Данилович Меншиков — тот самый Алексашка, друг Петра I. В 1729 году он построил там храм Рождества Богородицы, где и был похоронен. Но через 35 лет деревянная церковь сгорела. А в 1786-м на ее месте построили каменную. Она стоит до сих пор.

© НАТ... МИШКОВА / ФОТОБАНК ЛОРИ, RG72 (C BY-SA), ALEKSEY SOLODOV / DREAMSTI...

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

В ПОИСКАХ УЖАСНОГО

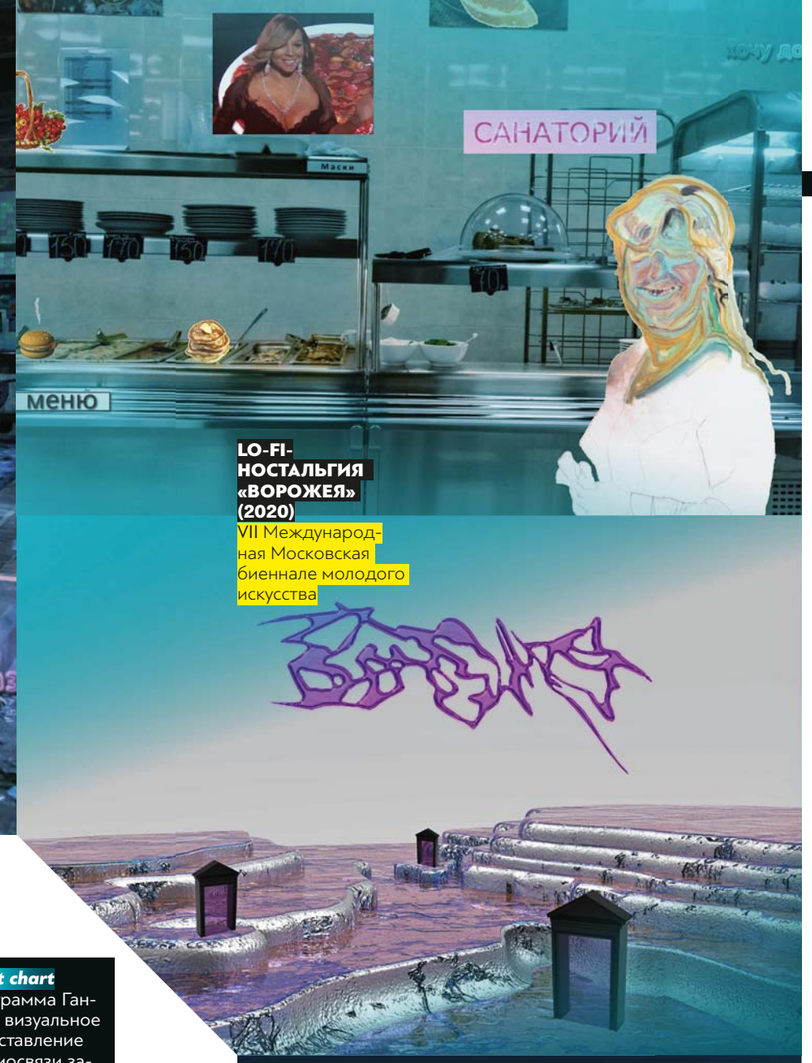
Текст
МАРГАРИТА НОВИКОВА

РАЗВЕ КТО-ТО МОЖЕТ ЛЮБИТЬ СКУКУ, ПРОТИВНУЮ ЕДУ, УЖАСНУЮ МЕБЕЛЬ? ДА. ВСЕ ЭТО ПРОСТО ОБОЖАЮТ УЧАСТНИЦЫ ГРУППЫ «ВОРОЖЕЯ» — И НАЧИНАЮТ ЦЕНИТЬ ТЕ, КТО ПОЗНАКОМИЛСЯ С ИХ НЕОЖИДАННЫМИ АРТ-ПРОЕКТАМИ. ХУДОЖНИЦЫ РАССКАЗАЛИ «ЦИФРОВОМУ ОКЕАНУ» ИСТОРИИ...

«ВОРОЖЕЯ» (X5)

ГРУППА «ВОРОЖЕЯ»
Художницы Анна Афонина, Валерия Грай, Настя Короткова, Мария Романова встретились в Школе Родченко и в 2020 году объединились в группу для участия в VII Московской международной биеннале молодого искусства. А после ее окончания решили работать вместе, убедившись, что их сотрудничество расширяет пространство для экспериментов.

ПЯТЬ ИСТОРИЙ АРТ-ГРУППЫ «ВОРОЖЕЯ»



LO-FI-НОСТАЛЬГИЯ «ВОРОЖЕЯ» (2020)
VII Международная Московская биеннале молодого искусства

«ВОРОЖЕЯ» (X4)

ПРО СКУКУ И СТАРТАП НА ВЫЕЗДЕ С ЦИРКОМ

Казалось бы: ах, работать над арт-проектом вместе с такими же клевыми хулиганками — это философия, глубокие разговоры, искусство... А на самом деле мы с удивлением обнаружили, что это так же скучно, как создавать любой другой продукт, в том числе цифровой — программу, приложение, дизайн. Мы залезли в историю нашего рабочего чата, а там: «Ну что, задачи давайте раскинем: значит, до 9 часов утра у нас вот это, потом вон то и следующее». И шутки: «Отправьте это нашему звуковому департаменту, пожалуйста, обратитесь к нашему *IT*-отделу...» При этом департамент и *IT*-отдел — один и тот же человек.

Мы думали, что это наш осознанный выбор на каком-то этапе. Ведь когда четыре человека работают над одним проектом, нужна какая-то четкая организация, распределение задач. Но уже в самых истоках нашей переписки была эта нудная корпоративность — еще до того, как мы ее у себя диагностировали.

Не случайно у нас минимум два проекта — мифологические корпорации. Вообще мы много думаем о всяких корпоративных штуках, даже мечтаем создать пьесу про корпорацию. Прямо насесть на этот жанр корпоративной культуры.

Перед каждым нашим проектом мы говорили друг другу: «Давайте не будем пытаться построить Вавилонскую башню за день, поработаем в спокойном режиме». В итоге за месяц делаем видеоигру и получаем все дедлайны и все прелести корпоративной культуры, как будто мы стартап на выезде с цирком.

Но без этой нашей внутренней скучной корпоративной структуры было бы невозможно реализовать наши проекты в краткие сроки. И мы не просто симулируем корпоративность — мы действительно используем разные трекеры, менеджерские приложения, чтобы лучше организовываться. Каждый раз пробуем то одно, то другое — *Trello*, *Slack*, ***Gantt chart***, канбан-доски, много всего. И это абсолютно расходится с обывательским представлением о том, что такое искусство. А искусство — это *Trello*!

Gantt chart (диаграмма Ганта) — визуальное представление взаимосвязи задач. В 1910 году инженеру Генри Ганту потребовалось определить лидеров и отстающих среди сотрудников компании. Для этого он представил выполнение работ в виде диаграммы. Затем диаграмму Ганта использовали для управления крупными строительными проектами США, такими как возведение плотины Гувера (1931) и создание сети автострад между штатами (1956).

ПРО САЛАТ «ВОРОЖЕЯ» И ДРУГУЮ ГАДОСТЬ

Это интерактивное повествование о подростковом опыте в формате интернет-страницы. Игрок оказывается в прибрежном лагере и исследует столовую, санаторий, пляж.

Нас объединил общий интерес к отвратительной еде. Название нашей арт-группы пошло от салата «Ворожея». Так же назывался наш первый проект, который был связан с кулинарными изысканиями.

Аня предложила это название. Она большая фанатка советской «Книги о вкусной и здоровой пище». Салат «Ворожея» — как раз оттуда. Он для нас стал воплощением гастроностальгии. В названии салата интересно соединение чего-то магического, немного мортального с темой еды. И к тому же это определение женщины с магическими способностями, которая по сути трикстер — персонаж, не подчиняющийся общепринятым правилам поведения.

Салат «Ворожея» и другие отвратительные салатики требовалось сфотографировать для нашей игры, которая была наполнена образами из «совкового» пространства — санатория, пищеблока. Еду мы купили в прекрасном месте — в столовой Центрального дома ученых, что на Пречистенке. Интерьеры там роскошные — советский «Титаник». А меню олдовое, блюда очень дешевые. Такая классическая еда из столовки — с жуткими салатиками, слипшимися макаронами.

Для проекта нам нужны были **винтажные изображения очень низкого разрешения**. Но, когда пытаешься искусственно получить плохое качество, в картинке все равно присутствует некоторая технологичность, которая выдает обработку. У Ани была старенькая *Nokia*, и мы снимали на нее. Забронировали шикарную фотостудию в Школе Родченко, выставили суперсвет — и стали фотографировать тарелки с жуткой едой на примитивную камеру старенького телефона!

Lo-fi (от англ. *low fidelity* — низкое качество) — направление в искусстве, характеризующееся намеренной простотой и несовершенством. В *lo-fi*-фотографии используют некачественную камеру, чтобы получить нерезкое изображение с артефактами, и намеренно допускают ошибки в выборе композиции.

ПРО МЕРЗКУЮ ТКАНЬ И СТОЛ-НЛО

Некая компания-стартап предлагает отправиться на экскурсию по фантастической планете. Игрок путешествует по перламутровому виртуальному миру и с помощью различных механик поглощает других существ или наращивает себя и запасы с помощью доступных ресурсов.

POV-игра *Safari Verucca* — путешествие в безумный фантастический мир — была нашим масштабным проектом. В пространстве *Audi Cosmoscow* нам нужно было создать инсталляцию — стол с компьютером, на котором запускается игра. Мы хотели сделать к столу абсолютно жуткое пузырчатое кресло. Но все ткани были недостаточно омерзительными. А нам хотелось, чтобы инсталляция напоминала боди-хоррор с акцентом на трансформации человеческого тела.

И когда мы уже отчаялись, Маша случайно зашла в непритязательный магазин у метро на окраине. А там — ткань под названием «Розовый рустик». Выглядит так, как будто в 1990-х кто-то решил сделать диван из кожи поросенка — такой нежно-нежно-розовый, с прожилками, сосудиками. Мы взяли последний рулон. Эта ткань уже не производится. То есть во всем мире, видимо, такой больше нет — все ушло на наш стул.

После демонтажа мы столкнулись с необходимостью куда-то девать все это роскошество с розовым рустиком. Разобрать инсталляцию нужно было за два-три часа. В итоге огромный неразборный металлический каркас стола, никак не упакованный, оказался на парковке в центре Москвы — и мы рядом с ним. Маша согласилась отвезти все это на дачу. Там стол долго стоял посреди участка, как потерпевший аварию НЛО. В конце концов на него упала сосна. Так же, как и нас, его покорежила жизнь. Но на нем выросло не одно поколение улиток. Он вписался в эту экосферу, пока не проржавел насквозь и его не сдали на металлолом.

POV (от англ. *point of view* — «точка зрения») — повествование или трансляция от первого лица. Игрок видит виртуальный мир глазами персонажа. В видеоиграх *POV* используют, чтобы создать эффект присутствия. Аббревиатура *POV* также обозначает жанр видеосъемки: подразумевается, что камера крепится на лбу оператора и зрители видят происходящее его глазами.

БОДИ-ХОРРОР SAFARI VERUCCA (2021)
Конкурс *Audi Born-Digital Award*

МАГИЧЕСКИЙ ТРИЛЛЕР MAGIC FISHER (2021)
Галерея «Склад 17», Санкт-Петербург

ПРО СКРЕЩИВАНИЕ МАРКСИСТА И КАПИТАЛИСТА

Посетитель заходит в приемную магической корпорации, созданной таинственным миллионером. Здесь можно изменить судьбу и найти путь к своим истинным желаниям. Нужно лишь пройти тест на компьютере. Прошедший получает совет от Искусственного интеллекта.

Это было еще до появления *ChatGPT*. История с искусственным интеллектом у нас началась до того, как это стало модным. Мы развлекались с нейросетями — и как-то узнали потрясающий факт. Оказывается, существует два известных философа по имени Марк Фишер — один марксист, а другой капиталист. Они абсолютно разные. Английский философ Марк Фишер, который писал о капитализме, музыке и массовой культуре, к сожалению, покончил с собой, не выдержав депрессии. Другой Марк Фишер — канадский писатель, автор бестселлера «Секрет миллионера» — это такой «великий Гэтсби» нашего времени.

С помощью нейросети мы скрестили тексты Фишера-марксиста и Фишера-капиталиста. Получились абсолютно шизофреничные высказывания, в которых страх перед капитализмом смешался с почти сексуальным вожделением богатства и процветания, финансовой мощи.

И мы придумали своего таинственного миллионера. *Magic Fisher*, Волшебный Фишер, создает корпорацию. Он пишет **«письма счастья»**, обещая каждому, кто обратится к нему, славу и успех. Надо всего лишь пройти один тестик... На самом же деле тест нужен лишь для того, чтобы Искусственный интеллект, разработанный этим миллионером — а может, даже не им самим, а кем-то еще, — собирал данные о пользователях! Что он будет делать с этими данными, как их использует — во благо или во зло, никому не известно. Такой вот триллер.

«Письмо счастья» — сообщение, которое рассылается нескольким адресатам по обычной или электронной почте, в мессенджерах или соцсетях. Письмо обещает получателю защиту от неудач и содержит требование, чтобы получатель распространил копии письма среди своих контактов. Первые такие сообщения под названием «святые письма» появились еще в Средние века.

ПРО УРОДЛИВОЕ ДИТЯ

В интерактивном путешествии по пространствам снов игрок перемещается по разным этапам своей жизни.

У многих есть проблемы со сном. И мы задумались об интерактивном погружении в пространство сновидений, в мир бессознательного, и о картографировании этого мира.

В игре **Void** мы старались сохранить логику повествования сна, странную связанность и одновременно несвязанность мест, где действует спящий. Эти локации соответствуют этапам человеческой жизни. Здесь есть школа, которая ассоциируется с другими казенными местами — с больницей, тюрьмой, то есть с любым пространством социальной иерархии. Есть дом, квартира, условно личное пространство. Эти помещения мы оформили в нашей любимой постсоветской эстетике. Третья локация — условная заграница. Каждому снится разная заграница, но она всегда снится. Это какое-то далекое место. Мы делали ее и как бы сказочной, и вроде бы прекрасной, но тоже со своими проблемами. И последняя, несколько нетипичная локация, — пространство галереи искусств. Его мы тоже рассматривали как пространство несвободы.

Все помещения в игре выглядят неуютными, некомфортными. Ведь часто пространства, в которых проходит большая часть жизни человека, деструктивны и наполнены контролем. И это более явно ощущается во сне.

В результате нам не понравилось то, что получилось. Такое тоже бывает у художников, это нормально. Проект мы называем «наше уродливое дитя». Но этот урод все равно наш ребенок, мы будем его любить — несмотря ни на что.

Void — в переводе с англ. означает «пустота». Войдами называют обширные области космического пространства, в которых нет галактик. В некоторых языках программирования элемент *void* указывают в качестве типа возвращаемого значения функции, если она ничего не возвращает.

КАРТА СНОВ VOID (2024)
Wrong Biennale

С АПРЕЛЯ 2020 ГОДА МЫ ВЫПУСКАЛИ ПЕЧАТНЫЙ ЖУРНАЛ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН». **В ЦИФРАХ ЭТО:**

25 НОМЕРОВ

712 СТАТЕЙ И РУБРИК

2965 СТРАНИЦ

250000 ЭКЗЕМПЛЯРОВ

И ОГРОМНОЕ КОЛИЧЕСТВО ЧИТАТЕЛЕЙ. В СРЕДНЕМ ПО ОТРАСЛИ **ОДИН ЖУРНАЛ ЧИТАЕТ 7–8 ЧЕЛОВЕК**

Мы хотим, чтобы читателей становилось больше, поэтому **выкладываем все выпуски «Цифрового океана» в открытый доступ**. Их можно скачать на сайте digitalocean.ru в разделе «Журнал».

G-STOCKSTUDIO / ISTOCK.COM

X-TEAM
Following the sun

ОТКРЫВАЕМ РОССИЮ!

Байкал Незабываемые приключения в компании единомышленников

Клуб бизнес-путешественников X-team
x-team.ru

Фото Алексей Стрелюк

РЕКЛАМА

MASTERTEL
HIGH-QUALITY IT INFRASTRUCTURE
#ДОСТУПВИНТЕРНЕТ
#ТЕМНАЯОПТИКА
#ТЕЛЕФОНИЯ
#ЗАЩИЩЕННАЯСЕТЬCLOUDBOND
#УСЛУГИДАТАЦЕНТРОВ
#ОБЛАЧНЫЕУСЛУГИ
MASTERTEL.RU
ШАГНИ В БУДУЩЕЕ
РЕКЛАМА