

32
ЦИФРОВАЯ
«ЛАСТОЧКА»

40
ГАДЖЕТЫ ИЗ
БУДУЩЕГО

48
РЕЦЕПТ
СИЛЬНОГО ИИ

88
РОБОТ
«СБЕРШАТЛ»

ЖУРНАЛ
О ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ
ЖИЗНИ



ЦИФРОВОЙ ОКЕАН

№ 2 (22)
МАРТ —
АПРЕЛЬ
2024

ГО КА ЭНЕРГО ВОРУ ЖЕНИИ

1745

1800

1836

1866

1895

1901

1907

S (сера) • **Mg** (магний)
Na (натрий) • **Li** (литий)
C (углерод) • **Co** (кобальт)
W (вольфрам) • **Ni** (никель)
Ag (серебро) • **O** (кислород)

1994

2015

2024

1912

1934

1956

ХИМИЯ И ЭКОНО- МИКА АККУМУЛЯ- ТОРОВ БУДУЩЕГО



16+

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЕТЬ ДАТА- ЦЕНТРОВ 3data

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



**Шаговая доступность
и премиальный уровень сервиса**

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



3data.ru



2 | ПРЕДСЛОВИЕ



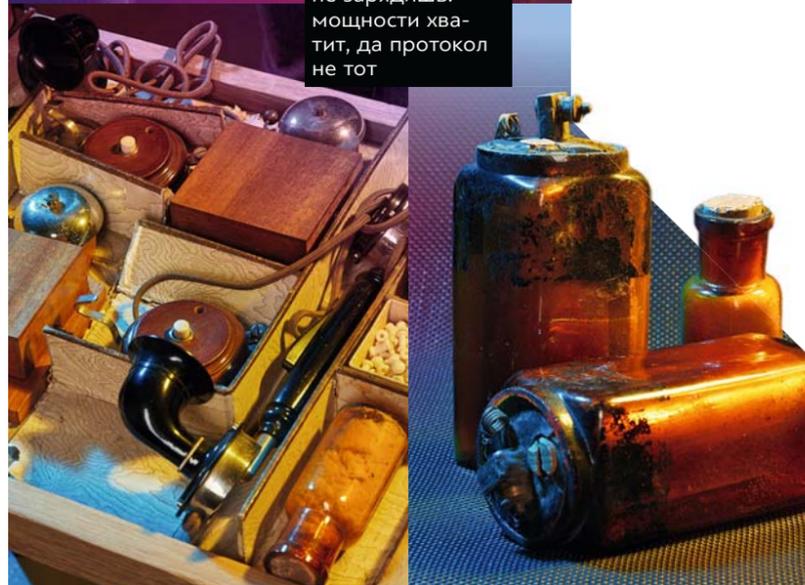
Баночка у меня в руках – это батарейка от мобильного телефона, сделанного во Франции в начале 1900-х. Почему мобильного? Потому что два одинаковых телефона и длинный провод поставлялись в компактном чемодане. С их помощью владелец мог быстро организовать связь в любой резиденции. Стекланные источники питания с негерметичной крышечкой транспортировались сухими – в противном случае электролит (кислота) мог пролиться или же выйти наружу с газом в виде мельчайших капель. Перед использованием батарею следовало заправить.

Древнейший элемент питания, известный как «багдадская батарейка», датируется примерно 250 годом до нашей эры. По одной из версий, больше 2000 лет назад была известна гальванизация – электрический метод покрытия поверхности тонким слоем серебра или золота. Скептики утверждают, что даже если найденный археологами сосуд и вырабатывал ток, это был лишь побочный эффект – на самом деле ваза использовалась для чего-то другого.

Так или иначе, люди давно знают толк в накоплении и сохранении энергии. Согласно определению, энергия – это мера движения материи.

В широком смысле энергией является все, что заставляет крутиться колесики жизни: вдохновение, любовь, деньги, знания. Мы делаем «Цифровой океан», чтобы поделиться своей энергией. Быстро пролистайте правый верхний уголок журнала – и увидите, как наполняется ваш информационный пауэрбанк.

От старой батарейки смартфон не зарядишь: мощности хватит, да протокол не тот



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

ИНФРАСТРУКТУРНЫЙ ОПЕРАТОР СВЯЗИ

Самая большая собственная городская сеть в Европе по охвату и покрытию

5 000+ км

общая протяжённость кабельной сети

>70 ЦОДов

подключено в Москве и МО

3 000+

коммерческих зданий подключено

<350 м

до любой локации в Москве



МАРИНА КИМ (X3)

РЕКЛАМА

MARAPHON WIRELINES
INFRASTRUCTURE

+7 (495) 800 0 880

maraphon.ru

1 ПУЛЬС

12

Масштаб

В фокусе: технологичная готика, производства дисплеев, нанопринтер

28

Большие данные

Бесстрастные цифры помогают исследовать людские нравы

20

Глобальный контекст

Актуальные события и значимые мероприятия цифровой отрасли

24

История

Что было 20 лет назад, когда появились гугл-почта и червь-рекордсмен

26

Нейросети

ИИ ищет преступников и сочиняет фейк-ньюз



ИРИНА ШАЛОВАЛОВА. ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ ОАО «РЖД». BELKIN

2024 ТРАНСФОРМАЦИЯ

32

Лаборатория

ВПЕРЕДИ ПАРОВОЗА Цифровой двойник поезда «Ласточка»

56

Эфирное время

СПРАВОЧНОЕ БЮРО Ответы на сообщения слушателей радиопередачи «Цифровой океан»

40

Технотренд

МЕНЮ НА ПОСЛЕЗАВТРА Обзор выставки фантастических гаджетов CES 2024

48

Моральный кодекс

МЫСЛЮ, ЗНАЧИТ, СУЩЕСТВУЮ Футуролог о сильном искусственном интеллекте





ТЕМА НОМЕРА

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ГОЛКА



76
Цифры
КОЛЛЕКТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ Статистика потребления и переработки элементов питания

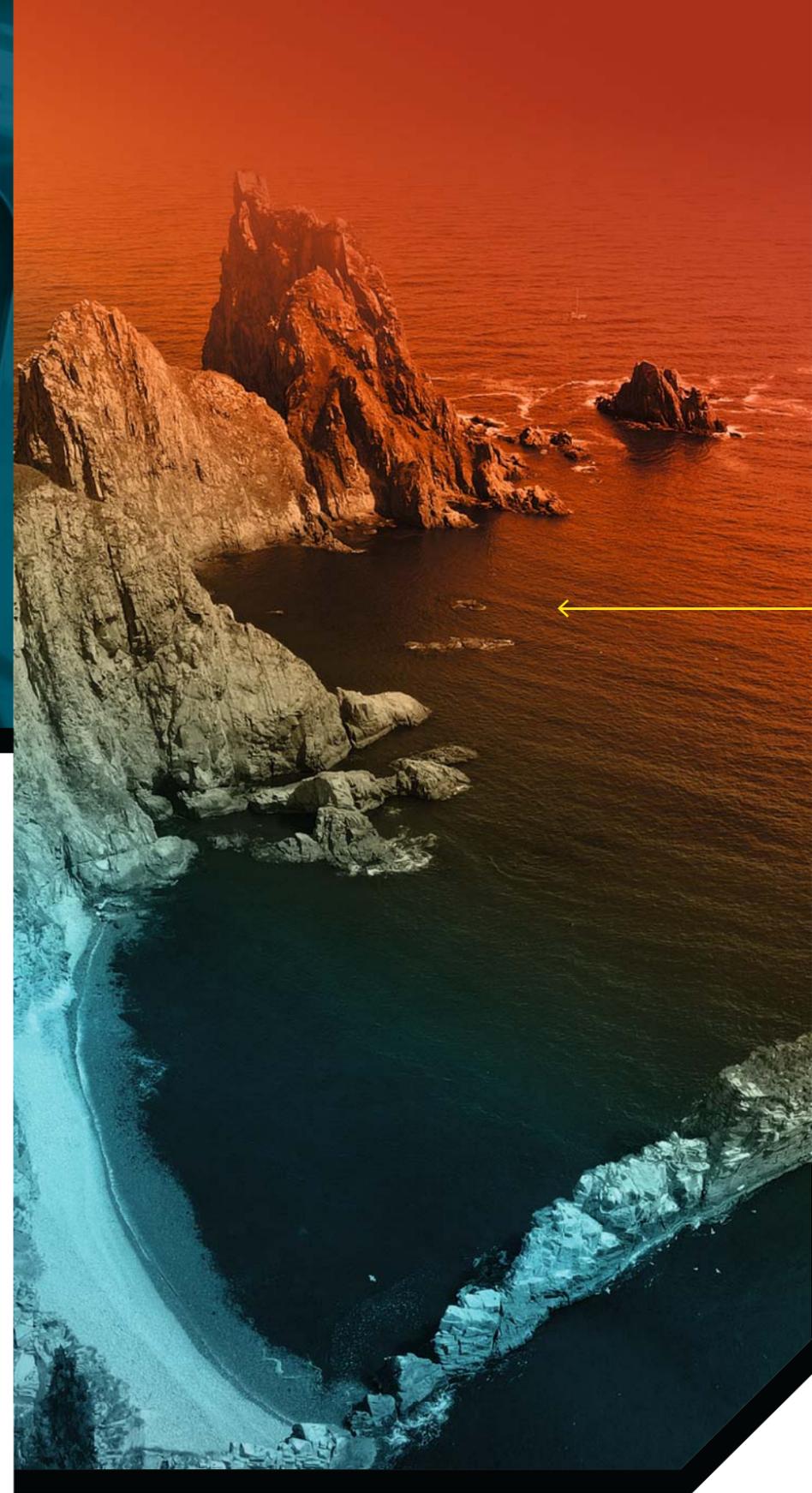
60
Вводный курс
50 ОТТЕНКОВ ЛИТИЯ Репортаж из Центра энергетических технологий Сколтеха

68
Разбор по пунктам
ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ Девять перспективных видов аккумуляторов

78
Дерево решений
ПЛЕСНИТЕ ЭЛЕКТРОНОВ Технологии быстрой зарядки и их недостатки

84
Бизнес-план
ВЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ Перспективы энергетической отрасли в оценках бизнесменов-практиков

COFFEKA / ISTOCK.COM, DAVID MUIR / STONE / GETTY IMAGES, МАРИНА КИМ



88
Цифровая логистика
НЕНОРМИРОВАННЫЙ ДЕНЬ Как работают складские роботы «Сбершаттл»

98
Цифровой детокс
ДАЛЬНИЙ ВОСТОК: НАЧАЛО КООРДИНАТ Шесть точек притяжения для путешественников

104
Цифровое искусство
ЕДИНСТВО ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ Синтез живого и неживого

в работах Мари Купцовой

112
Маркет-плейс
Что будет в следующем номере журнала и где его купить



ЖИЗНЕННО

ПЛАУСОН ОУТ / (CC BY-SA), МАРИЯ КУПЦОВА

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР

ЦИФРОВАЯ

ЭКОНОМИКА

D-ECONOMY.RU

ЗАКОНОДАТЕЛЬНОСТВО

Аналитический отдел АНО «Цифровая экономика» подготовил дайджест законодательных нововведений в области цифровизации за 2023 год. Основные изменения коснулись регулирования оборота данных, включая сбор и хранение персональных данных, повышение технологической безопасности, расширение перечня дистанционно проводимых работ и услуг.

ОБРАЗОВАНИЕ

АНО «Цифровая экономика» при поддержке АПКИТ и Минцифры представила рейтинг вузов цифровой экономики. В список лидеров среди вузов Москвы и Санкт-Петербурга вошли 24 учебных заведения. Первое место в группе двух столиц занял МГТУ имени Н.Э.Баумана.

ЦИФРОВОЙ ОКЕАН.РФ

Руководитель проекта
ВИТАЛИЙ ЕЗОГОВ

Директор по развитию
МИХАИЛ ГРУДИН

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
СЕРГЕЙ АГРЕСОВ*

Редактор специальных проектов
ЕЛЕНА ХАЛА

Выпускающий редактор
НАТАЛЬЯ МОРОЗОВА

Корректор
ОЛЬГА ГОТЛИБ

ХУДОЖЕСТВЕННЫЙ ОТДЕЛ

Арт-директор
СЕРГЕЙ БАБИЧ

Фотодиректор
ОЛЕГ СЕНДЮРЕВ

Верстка, допечатная подготовка
ВЛАДИМИР КАПУСТИН

Ри-нат
ГРИФАНОВ

АНДРЕЙ КОНОВАЛОВ

Директор по производству
ЕВГЕНИЙ КОЛЕСОВ

РЕКЛАМА И PR

Директор по рекламе
СВЕТЛАНА ПРОЩИНА

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ АНО «ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА»
СЕРГЕЙ ПЛУГОВАРЕНКО

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ СМИ
ООО «ПРАЙМ БИЗНЕС СИНЕМА»

Генеральный директор
ЮЛИЯ ЗОТКИНА

Юридическое сопровождение
ТАТЬЯНА ПАЛЬКИНА

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Редакция: editor@digitalocean.ru Сайт: цифровойокеан.рф digitalocean.ru

Отдел рекламы: ads@digitalocean.ru

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

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

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР ПРОЕКТА

«ИКС-Медиа», iksmedia.ru

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: * Агресов Сергей Сергеевич

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

Информационная продукция от 16 лет и старше.

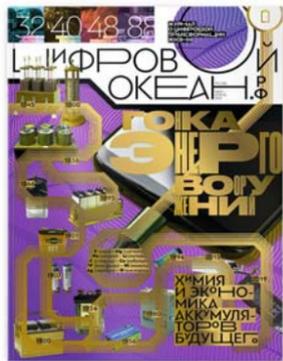
Все права защищены: ООО «Прайм Бизнес Синема»

Номер 2 (22) Тираж 10000 экземпляров

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

Дата выхода в свет 01.03.2024

Свободная цена



НА ОБЛОЖКЕ ФОТО: LUIH CHIESA (CC BY), DADIEROT, SSP / GETTY IMAGES (CC BY), DABREMAN / ISTOCK.COM, ECAFOTODIGITAL / ISTOCK.COM, MICHAEL BURRILL / ISTOCK.COM, ANDRUY ONUFREYENKO / MOMENT / GETTY IMAGES, MUSEO NAZIONALE DELLA SCIENZA E DELLA TECNOLOGIA, LEONARDO DA VINCI, MIYANO (CC BY-SA), ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНО ПРЕСС-СЛУЖБОЙ ОАО «РАД»



MASTERCLOUD
HIGH-QUALITY CLOUD SOLUTIONS

ЕДИННЫЙ ОБЛАЧНЫЙ ПРОВАЙДЕР С СОБСТВЕННЫМИ ВОЛС В МОСКВЕ И МО

РАСШИРЕННЫЙ SLA, ВКЛЮЧАЯ ОБЛАЧНЫЕ КЛАСТЕРЫ И ТРАНСПОРТ ДО КЛИЕНТА

+7 (495) 280 76 76
master-cloud.ru
info@master-cloud.ru

РЕКЛАМА



ПУЛБС

20
Глобальный контекст
В России строят космолан, а в США человеку вживляют нейроинтерфейс.

История
20 лет назад появились гугл-почта и самый разрушительный червь в истории интернета.

24
Нейросети
Искусственный интеллект проверяет качество вина и совершает открытие в дактилоскопии.

26
Большие данные
Кто заражает европейцев коронавирусом и рассеянным склерозом? Цифры знают ответ.



ФАКТ Малоизвестный стартап Groq представил специальный процессор для искусственного интеллекта. Это не CPU и не GPU, а LPU – Language Processing Unit. Примечательно, что чип предназначен не для обучения нейросетей, а для вывода информации. В частности, с его помощью чат-боты на основе языковых моделей смогут отвечать на вопросы быстрее. Во время теста процессор продемонстрировал более чем десятикратное преимущество в скорости.

GOOGLE
CHARLES OBERG / CORBIS OUTLINE / GETTY IMAGES, DANIEL ASCHER / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES, ANDREW BRONKES / ANGE SOURCE / GETTY IMAGES, JUSSEIN / MOMENT / GETTY IMAGES



НЕ ШПИЛЕМ ЕДИНЫМ

Капелла Королевского колледжа в Кембридже относится к лучшим образцам английской перпендикулярной готики. 438 солнечных элементов, установленных на крыше церкви в декабре 2023 года, ничуть не умаляют ее ценности как шедевра архитектуры — с этим согласились Общество защиты древних зданий, Комиссия по историческим зданиям и памятникам Англии и Городской совет Кембриджа. Зато **панели способны генерировать 123000 киловатт-часов электричества в год** и уменьшить годовой углеродный след на 23 тонны. Общая потребность колледжа во внешней электроэнергии снизится на 5,5%. Солнечные панели уже установлены на крышах многих английских храмов. В их число входит и Солсберийский собор со знаменитым 123-метровым шпилем.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

23 Т
1090 деревьев нужно посадить, чтобы снизить углеродный след Королевского колледжа на эту величину*

* По данным Королевского колледжа в Кембридже



ПЫЛЬ ВЕЗДЕСУЩАЯ

Жидкокристаллические дисплеи смартфонов и телевизоров состоят из нескольких слоев: это несущий слой, подсветка, поляризующие слои, собственно слой жидких кристаллов, клеящие пленки и при необходимости сенсорный слой. Каждый, кто устанавливал на смартфон защитное стекло, знает, насколько сложно не допустить попадания под него пылинок и образования воздушных пузырьков. **На заводе дисплеи склеивают в чистых комнатах:** воздух туда подается через HEPA-фильтры и сильно увлажняется, сотрудники носят защитные костюмы. От пузырьков избавляются, помещая свежесклеенный «сэндвич» в барокамеру, где на него действует давление почти 50 атмосфер. А пылинки все равно попадают, поэтому каждый дисплей обязательно проходит визуальный контроль.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

50
атмо-
сфер

Давление около **380 атмо-сфер** оказывает толща воды на затонувший «Титаник»

PHOTO / SIPA USA / LEGION-MEDIA



СУММА ТЕХНОЛОГИЙ

Медицинский микроимплант, напечатанный на 3D-принтере чешской компании IQS, можно рассмотреть только через увеличительное стекло — его удерживает пинцетом руководитель стартапа Милан Матейка. Нанопринтер IQS Nano 3D способен печатать с разрешением до 100 нанометров (или 0,1 микрона). Увидеть детали такого размера можно только с помощью сканирующего электронного микроскопа. Чтобы добиться такой точности, разработчики комбинируют **технологии фотолитографии, лазерной гравировки и ультразвукового позиционирования** (аналог «акустического пинцета»). На IQS Nano 3D можно создавать элементы микрооптики, в том числе искусственные хрусталики, прототипы микросхем с микромеханикой (MEMS) и множество других миниатюрных предметов.

ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

0,1 МКМ



300 МКМ — толщина профессиональной пластиковой игровой карты

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



В Китае заработала **АЗС с роботами-заправщиками**. Автоматический манипулятор открывает лючок и горловину, вставляет заправочный пистолет и заливает топливо. Клиенту не нужно выходить из машины: заправка запускается через приложение. Интеллектуальная технология распознавания образов обеспечивает роботу точное позиционирование и перемещение независимо от расположения автомобиля относительно колонки. Специальная система безопасности гарантирует сохранность машины.

Мошенники освоили самые передовые технологии создания видеодипфейков и провели уникально дерзкую фишинговую операцию. Сотрудник неназванной гонконгской компании получил поддельное письмо от финансового директора компании с просьбой о секретном денежном переводе. Детали «директор» предложил обсудить лично по видеосвязи вместе с несколькими коллегами. С помощью технологии дипфейк мошенники настолько убедительно изображали финдира и других сотрудников фирмы, что жертва с легкостью перевела на их счет 25,6 млн долларов.

OpenTalks.AI 2024 — независимая открытая конференция по AI/ML. Здесь соберутся лучшие специалисты по ML/DL из Восточной Европы. **Обещаны профессиональные доклады по теме NLP и LLM**, а представитель DeepMind расскажет о расширении функционала LLM и новой революционной работе FunSearch.



PHOTO / SIFA USA / LEGION-MEDIA, VERONIKA SEMCHANKA / DREAMSTIME.COM / LEGION-MEDIA

EPIC (CC BY), GOOGLE

РКК «Энергия» представила план создания **многоцветного космического корабля**. Перспективный космолан получит композитный планер типа «несущий корпус». Аппарат будет пилотируемым и возвращаемым, экипаж составит четыре человека. Его планируют выводить на орбиту с помощью ракеты-носителя среднего класса «Ангара». По сравнению с космическими кораблями традиционного типа космолан предоставляет больший выбор мест для посадки: он приземляется на аэродромы, а не в пустынные районы с тяжелой транспортной доступностью.

Выставка достижений в области **практического использования технологий искусственного интеллекта**. Приглашены представители органов власти, государственных корпораций, центров развития технологий ИИ, научно-исследовательских организаций, а также профильных предприятий.



Компания Google подключилась к гонке генеративного искусственного интеллекта. Она представила **нейросеть для создания картинок по текстовым описаниям ImageFX** — инструмент для генерации изображений на базе Imagen 2, модели преобразования текста в изображение от Google DeepMind. Все изображения, созданные с помощью ImageFX, помечаются с помощью SynthID — инструмента, разработанного Google, который добавляет цифровой водяной знак. Водяные знаки SynthID незаметны человеческому глазу, но машиночитаемы. Они помогают идентифицировать сгенерированный контент и отследить его историю.

29 февраля
марта
МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИКА»
Конференция для студентов, аспирантов и молодых ученых в сфере радиоэлектроники.

4–5 марта
DEVOPSCONF 2024
Площадка для обсуждения практических вопросов из мира DevOps, SRE, разработки и инженерных практик.

6–7 марта
OPENTALKS.AI 2024
Независимая открытая конференция профессионального сообщества AI/ML по искусственному интеллекту проходит в Тбилиси.

12 марта
«БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ 2024»
Конференция, посвященная проблемам импортозамещения в области больших данных и искусственного интеллекта, миграции на отечественные решения.

12–13 марта
«РОБОТОТЕХНИКА И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ»
Специализированная выставка, посвященная внедрению технологий искусственного интеллекта в практическую деятельность.

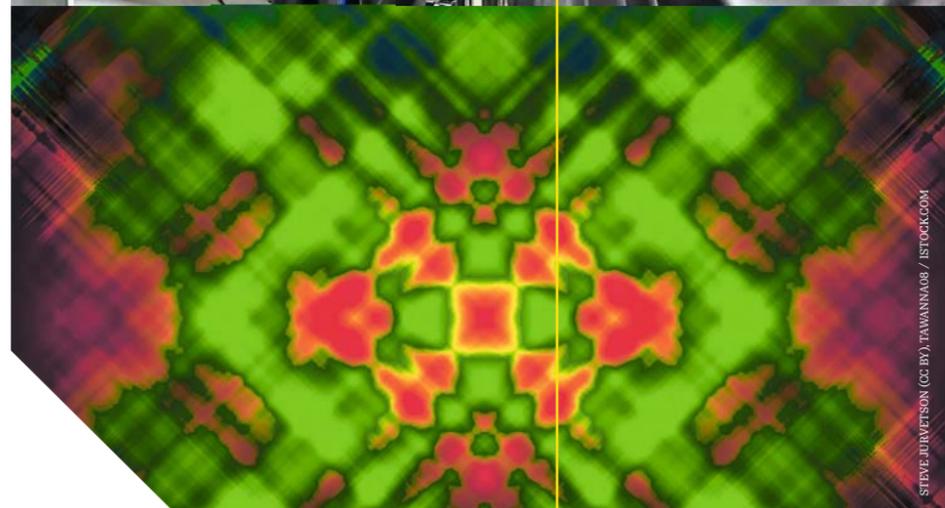
12–14 марта
EPIC AI CONFERENCE
Мероприятие посвящено использованию искусственного интеллекта в продажах, маркетинге и бизнесе. Конференция пройдет в онлайн-формате.

Нейротехнологическая компания Илона Маска Neuralink впервые вживила имплант в мозг человека.

Это произошло после того, как в мае 2023 года власти США выдали компании разрешение проводить испытания на людях. По словам самого Маска, операция прошла успешно, восстановление добровольца проходит хорошо. Полученные данные демонстрируют многообещающие результаты по обнаружению электрических импульсов нейронов мозга — так называемых спайков. В ближайшей перспективе устройство позволит людям с ограниченными возможностями пользоваться гаджетами.

ИИ-стартап Normal Computing, основанный бывшими инженерами Google Brain и Alphabet X, представил **первый в мире термодинамический компьютер**. В процессе вычислений матрица с данными нагревается, а затем остывает до термодинамического равновесия в системе. По словам создателей, компьютеры, основанные на естественных физических процессах, в том числе термодинамических, хорошо подходят для вычислений, связанных со случайностью. Они могут работать быстрее классических машин, в том числе применительно к искусственному интеллекту.

Участники форума *Customer Contacts World* обсудят **новации в области организации работы с клиентами**: внедрение новых технологий и инструментов, использование аналитики для проактивной поддержки, слияние генеративного искусственного интеллекта и роботизированной автоматизации процессов.



STEVE JURVEISON (CC BY) / SHANNAN / ISTOCK.COM

Ученые из Итальянского технологического института представили пластикового змееподобного робота *FiloBot* со встроенным в тело 3D-принтером. Уникальность его в том, что он **может самосоздаваться, допечатывая новые сегменты тела по мере надобности**. Робот, который строит сам себя, оснащен миниатюрным 3D-принтером и контейнером с 3D-чернилами. На ускоренном видео он напоминает побеги вьющихся растений. В «голове» расположены датчики, которые реагируют на положение робота и отправляют сигналы процессору. Создатели видят применение *FiloBot* в медицине, строительстве и проектах экологической направленности.

Участники форума **обсудят проблемы информационной безопасности**, формирование государственной политики в этой сфере, практику правоприменения. Основные темы: ИИ на службе кибербезопасности, квантовые коммуникации и квантовая криптография, риски и угрозы информационной безопасности в современных условиях.

Компания по производству беспроводных технологий *Morse Micro* установила **новый рекорд дистанции для Wi-Fi**. Инженеры передали данные на 3 км, используя стандарт *HaLow* (802.11ah). Скорость передачи пока невысока: на максимальном удалении она составила всего один мегабит в секунду. Однако скорость не так важна, поскольку Wi-Fi сверхдальнего действия используется для интернета вещей (IoT). Wi-Fi высокой дальности может изменить паттерны покрытия связью удаленных территорий.

13–15

марта

SECUREX KAZAKHSTAN

Выставка для специалистов, занятых в охране, безопасности и смежных областях, пройдет в городе Алматы.

19–21

марта

XXIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ CUSTOMER CONTACTS WORLD FORUM

Форум для специалистов в области дистанционного клиентского обслуживания и индустрии контактных центров.

апреля

«ЦИФРОВИЗАЦИЯ В ГОСЕКТОРЕ 2024»

Мероприятие для тех, кто интересуется проблематикой государственных информационных систем, их созданием и обслуживанием.

12

апреля

CISO-FORUM 2024

Платформа, где собираются для обмена опытом ведущие специалисты в сфере информационной безопасности. Рекомендовано для корпоративных специалистов по ИБ.

15–16

апреля

BLOCKCHAIN LIFE 2024

Участники смогут понять, как правильно подготовиться к ожидаемому взлету крипторынка в 2024/2025 году, чтобы извлечь максимум прибыли. Дубай.

апреля

«ИНФОФОРУМ-СОЧИ 2024»

Одиннадцатый Южный форум по информационной безопасности, цифровой трансформации и экономике данных пройдет в Сочи.

5-18



ЗАРАБОТАЛА ПОЧТА GMAIL

В начале двухтысячных электронная почта использовалась в основном для личного общения, а бизнес относился к ней без интереса. Это неудивительно: почтовые сервисы предлагали минимальный функционал, адреса выдавались мелкими интернет-провайдерами, размер вложений был сильно ограничен, а все документы и переписка хранились локально на компьютерах пользователей.

Когда Google опубликовала пресс-релиз о запуске почтового сервиса, многие сочли его первоапрельской шуткой: компания бесплатно давала гигабайт облачного пространства. Это было в 500 раз больше, чем у конкурента Hotmail. В Gmail появилась возможность просмотра бесед в виде цепочек, заработала надежная технология поиска по переписке. Но главное, Google изначально задумала построить вокруг почты целую систему разнообразных сервисов, которая за 20 лет выросла в тотальную облачную среду Workspace.

Сегодня почтовый адрес Gmail превратился в один из основных идентификаторов личности наряду с номером телефона, именем и фамилией. Регистрацию и вход с помощью гугл-почты предлагает огромное количество сервисов, не имеющих никакой связи с компанией Google.

A TAKE



ПРЕЗЕНТОВАЛИ UBUNTU

Первая версия Linux, созданная для обычных пользователей, а не компьютерных специалистов, получила графический интерфейс, удобный автоматический инсталлятор и достаточный набор базовых программ. Ей удалось потеснить Windows и MacOS на домашних компьютерах.



ВИРУС MYDOOM АТАКОВАЛ ИНТЕРНЕТ

Самый разрушительный червь в истории распространялся по электронной почте, имел размер всего 28 килобайт и содержал текстовую строку «sync-1.01; andy; i'm just doing my job, nothing personal, sorry». Ущерб от него оценивается в 38 миллиардов долларов.



ПОЯВИЛСЯ БРАУЗЕР FIREFOX

Над проектом работали сотрудники команды Netscape, выпускавшей браузер Netscape Navigator, но код Mozilla Firefox был написан с нуля. Программа впервые получила поддержку расширений, которая сейчас стала обычной для всех браузеров.

АРТЕФАКТ

В 1970-е годы, дожидаясь, пока к телефону подзовут нужного человека, гражданин СССР мог послушать музыку. Для этого секретарь, ответивший на звонок, клал телефонную трубку на специальную музыкальную шкатулку. Такое устройство, украшенное чеканной пластиной с изображением Большого театра, можно увидеть в московском Музее истории телефона.



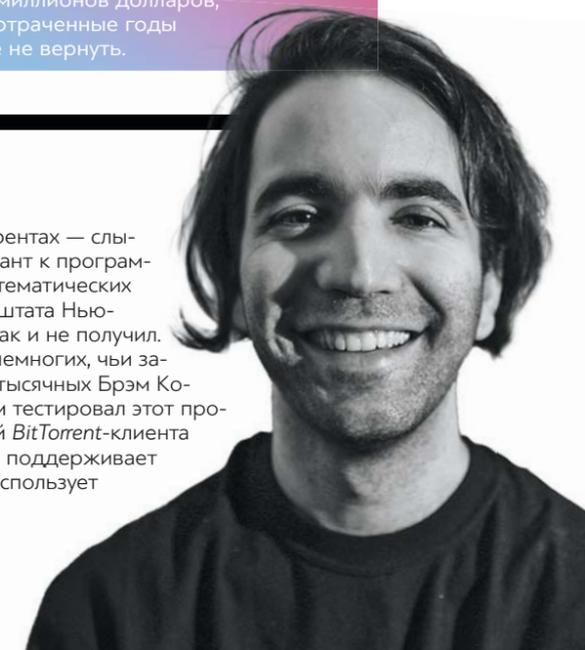
ЦЕНА ОШИБКИ

Более 700 сотрудников британской почты были осуждены за кражу и ложную бухгалтерию с 1999 по 2005 год. Многие получили тюремные сроки. Только в 2020 году выяснилось, что недостача возникла из-за ошибки в бухгалтерской программе Horizon, разработанной Fujitsu. Сумма компенсаций по отмененным приговорам составила 26 миллионов долларов, а потраченные годы уже не вернуть.



ЛИЧНОСТЬ БРЭМ КОЭН

Имя этого человека не слишком известно, однако о его главном изобретении — торрентах — слышал каждый. Брэм Коэн родился в США в 1975 году и с детства демонстрировал талант к программированию: с языком Basic он познакомился в пять лет. Брэм принимал участие в математических олимпиадах и привлекал внимание своими успехами, потом поступил в Университет штата Нью-Йорк в Буффало, но забрал документы после второго курса и высшее образование так и не получил. Он не пошел работать по найму, а остался программистом-фрилансером, одним из немногих, чьи заработки превышают зарплаты топ-менеджеров крупных IT-компаний. В начале двухтысячных Брэм Коэн создал первый торрент-протокол BitTorrent (он был написан на языке Python). Брэм тестировал этот протокол, бесплатно раздавая порнографию, и к концу 2003 года количество скачиваний BitTorrent-клиента превысило 20 миллионов. В 2004-м Коэн основал корпорацию BitTorrent, Inc., которая поддерживает протокол до сих пор. Технологии передачи данных, придуманные Брэмом, сегодня использует множество веб-проектов, не связанных с распространением контента в интернете.



KEITH BROFSKY / PHOTODISC / GETTY IMAGES

PHOTOGRAPH BY SAUL LOEB FOR GETTY IMAGES; KEVIN P. CASSEY / AP / GETTY IMAGES



НЕ ПО-ЛЮДСКИ

СЛИЧАТЬ ОТПЕЧАТКИ ПАЛЬЦЕВ, РАСПОЗНАВАТЬ ПОДДЕЛЬНОЕ ВИНО, КЛЕПАТЬ ФЕЙКИ — ВСЕ ЭТО НЕЙРОСЕТИ УЖЕ УМЕЮТ ДЕЛАТЬ ЛУЧШЕ ЛЮДЕЙ. В КАКИХ ЕЩЕ ОБЛАСТЯХ НАМ ЖДАТЬ КОНКУРЕНЦИИ?

КРИМИНАЛИСТИКА

ИДЕНТИЧНОЕ НЕПОВТОРИМОЕ

Ученые из Колумбийского университета и Университета в Буффало научили искусственный интеллект идентифицировать преступника, если тот оставил отпечатки разных пальцев в разных местах. Вернее, ИИ научился сам, проштудировав публичную базу данных правительства США, в которой содержится около 60 тысяч «пальчиков». Нейросеть, представляющая собой глубокие контрастные сети (*Deep Contrastive Networks*), сопоставляла различные пары отпечатков и училась распознавать их принадлежность одному человеку или разным людям. В итоге исследователи пришли к выводу, что отпечатки разных пальцев одного человека вполне сопоставимы и далеко не уникальны, как считалось раньше.

Во время процедуры дактилоскопии сравнивают минущии (окончание, раздвоение, разрыв папиллярных линий). Нужно перебрать до 30 значений поворота, 500 значений сдвига и 10 значений масштаба — итого до 150 тысяч шагов для каждой из 70 минут

MORSA IMAGES / ISTOCK.COM, PIGEON, PREDICTING IMAGE SOURCE, PINKAS, MENCHI, SKRIBBEL, SHUTTERSTOCK, SHELSEA FINN, AKHMEZOV, GUYA, DANON, SHUTTERSTOCK, SATELITE IMAGE AND AIR PHOTO, BLOOM / PANGLOSS, PHOTOHIVE, NATIONAL GEOGRAPHIC, FRANCE (GUYA, NG-54)

ГЕОЛОКАЦИЯ ТОЧНОЕ НЕИЗВЕСТНОЕ

Аспиранты Стэнфордского университета разработали нейросеть *PIGEON* (*Predicting Image GEOlocationNs*), способную определять местоположение изображенных на фото объектов. Для проекта был создан набор данных из 500 тысяч снимков, обработанный системой анализа изображений *CLIP* и связанный с сервисом *Google Street View*. Нейросеть использовалась для нескольких сценариев, в том числе определения локации на старых фото и исследования снимков. Эксперимент продемонстрировал хорошие результаты: *PIGEON* способна определять локацию на фотографии с погрешностью около 25 километров.

ЭНОЛОГИЯ КРЕПЛЕННОЕ ПОЛУСЛАДКОЕ

Нейросеть под руководством группы европейских ученых научилась на базе химического анализа вина отслеживать происхождение сырья, из которого оно сделано. В основу обучения легла газовая хроматография (это когда сложные вещества раскладываются на более простые компоненты). В эксперименте было использовано не по назначению 80 вин, собранных за 12 лет по погребам региона Бордо во Франции. Нейросеть анализировала содержащиеся в вине вещества и выдавала для каждого сорта химический портрет. Программа смогла отследить происхождение вина вплоть до поместья с точностью 99%. Предполагается, что ИИ поможет в борьбе с подделками.

СОЦИОЛОГИЯ ОЧЕВИДНОЕ НЕВЕРОЯТНОЕ

Исследователи Кембриджского университета проверили, насколько американцы восприимчивы к дезинформации. Для этого ученые обучили языковую модель на примерах популярных теорий заговора, а затем попросили ее придумать фальшивые новостные заголовки (некоторые приведены ниже). Перемешав их с реальными новостями, исследователи предложили участникам эксперимента определить фейки. Среднее количество правильно классифицированных заголовков составило 13 из 20.

ЦИТАТЫ НЕЙРОСЕТИ

Чиновники манипулируют ценами на акции, чтобы скрыть скандалы.

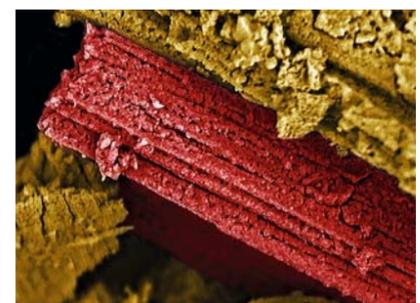
Новое исследование: левые чаще лгут, чтобы получить более высокую зарплату.

Обнаружена четкая взаимосвязь между цветом глаз и интеллектом.

32 МЛН

созданная специалистами Тихоокеанской национальной лаборатории и *Microsoft*, чтобы вычислить новый химический состав, позволяющий сократить использование лития в батареях питания на 70%. С применением традиционных исследовательских методов поиск занял несколько десятилетий.

ANDREW BROOKES / IMAGE SOURCE / GETTY IMAGES



500 000 СОБАК,

их племенные книги, медкарты и другие данные изучили сотрудники британского фонда *Dogs Trust*. Они выяснили, что **собаки с маленькими и длинными носами живут дольше, чем их сородичи, у которых носы большие и плоские.** Как и у людей, у женского пола продолжительность жизни чуть больше. Средний британский пес живет от 10 до 13,7 лет.

400 000 ГЕНОМОВ

современных людей сравнили с 1600 образцами ДНК древних кочевников. Масштабное исследование ученых из Кембриджа и Копенгагенского университета показало, что представители ямной культуры, жившие 5000 лет назад в районе современного юга России, принесли в Северную Европу гены, повышающие риск рассеянного склероза. **Удивительно, но «опасные» гены могли защищать древних пастухов от болезней, распространявшихся через их животных.**

ИСТИННОЕ МНОЖЕСТВО

Контакты с незнакомцами были многочисленными, но редко приводили к инфекциям. Гораздо опаснее человек, присоединившийся к вам за обедом или в кино и постоянно выдыхающий вирусы.

КТО МОЖЕТ ЗАРАЗИТЬ КОРОНАВИРУСОМ? КАКОЙ НОС ОБЕЩАЕТ СОБАКАМ ДОЛГОЛЕТИЕ? ЕСЛИ НУЖНО УЗНАТЬ ПРАВДУ О ЛЮДЯХ (И НЕ ТОЛЬКО), СПРАШИВАТЬ ЛУЧШЕ У ЦИФР

7 000 000

мобильных уведомлений проанализировали исследователи Оксфордского университета. Специальное приложение с функцией геолокации сообщало англичанам, если они более 15 минут находились на расстоянии менее двух метров от человека, инфицированного COVID-19. Анализ показал, что **шанс заразиться от незнакомца в общественном месте гораздо ниже, чем от коллеги или члена семьи.**

DESIGN / MOMENT / GETTY IMAGES, SIMON DAWSON / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES



CRB
CLOUD READY BUILDING
ASSOCIATION



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

CLOUD READY BUILDING crbexpert

\$33,17 млн

составил объем рынка ПО с открытым кодом в 2023 году

\$138,61 млн

такого уровня, по прогнозу, он достигнет в 2032 году

68%

рынка «свободного» ПО принадлежит крупным компаниям

Консалтинговая компания *Precedence Research* прогнозирует рост мирового рынка ПО с открытым кодом. Хотя такой софт ассоциируется с бесплатным, на нем зарабатывают и разработчики, и инвесторы.

РЕКЛАМА



ВЛЕ

РЕДИ

ПЛАРО

ВОЗА

ПРЕДСТАВЬТЕ, ЧТО У ВАС ЕСТЬ ВИРТУАЛЬНЫЙ БЛИЗНЕЦ. ОН ЖИВЕТ СВОЮ ВИРТУАЛЬНУЮ ЖИЗНЬ — ТАКУЮ ЖЕ, КАК ВАША, НО НА ШАГ ВПЕРЕДИ. ПОПАДАЯ В НЕПРИЯТНОСТИ, ОН ПРЕДУПРЕЖДАЕТ ВАС, ЧТОБЫ ВЫ МОГЛИ ПРЕДОТВРАТИТЬ ИХ В РЕАЛЬНОСТИ. ЖАЛЬ, ЧТО У НАС НЕТ ТАКИХ БЛИЗНЕЦОВ. А У ПОЕЗДА «ЛАСТОЧКА» — ЕСТЬ!

ТЕКСТ **ВАСИЛИЙ
ПАРФЕНОВ**



Зима, люди ждут электричку на станции. К перрону подходит «Ласточка», но всех пассажиров просят освободить вагоны и состав уезжает пустым, а вместо него подходит запасной. Заминка, но не более чем на пару минут. Рутинка быстро восстанавливается, люди не опаздывают по своим делам и не мерзнут из-за нарушения расписания.

Что это было? На предыдущих перегонах поезд при торможении замедлялся дольше обычного — едва заметно, на доли секунды. Каждая последующая остановка требовала чуть большего тормозного усилия. Эту разницу не почувствовал бы машинист, но автоматика выявила тренд и сделала вывод, что на колесных парах и тормозных колодках, вероятно, образовалась наледь. Диспетчер получил сигнал, что через некоторое количество часов поезд нужно будет увести с маршрута. Он без спешки нашел замену, выбрал станцию, где составы пересадят пассажиров, и прислал бригаду быстрого реагирования на ближайший запасной путь. Там «беспокойный» поезд осмотрят, подтвердят или опровергнут диагноз автоматики и, если необходимо, проведут обработку колесных пар.

До экстренной ситуации еще бесконечно далеко. Но в каком-то смысле она уже произошла, только не с реальным поездом, а с его цифровым двойником, который всегда едет «на несколько часов впереди».

ЗЕРКАЛО РЕАЛЬНОСТИ

Смотреть в будущее железнодорожникам помогает «Прескриптивная система диагностики электропоезда ЭС2Г „Ласточка“», разрабатываемая ВНИИЖТ совместно с Лабораторией киберфизических систем Центра системного проектирования Сколтех. В 2023 году она прошла первичные испытания на реальном поезде, который курсирует по московским маршрутам, в декабре состоялась промежуточная приемка.

Сверхточный цифровой двойник поезда на экране компьютера выглядит обманчиво просто. Вместо навязанных рекламной трехмерных анимаций — плоская блок-схема из простых легко читаемых пиктограмм. Строительные блоки этой схемы — так называемые одномерные функциональные модели. Другими словами, это график изменения какого-то параметра во времени.

Всего с «Ласточки» собирается две с половиной тысячи сигналов из почти сотни систем поезда. Учитываются не только двигатели и тормозные механизмы,

но также системы кондиционирования, внешние при-слонно-сдвижные двери, системы освещения и многое другое. Если значение какого-то параметра выходит за пределы нормы, машинист и диспетчер получают предупреждающий сигнал.

Интереснее другое: система может выдать предупреждение даже тогда, когда все параметры на первый взгляд находятся в пределах нормальных значений. Программа сравнивает показания в разных условиях, сопоставляет параметры друг с другом, анализирует те самые временные графики. Этим и отличается прескриптивная (то есть предписывающая, предсказательная) модель от обычной, пусть даже очень продвинутой, телеметрии. Обычная диагностика увидит, что двери открылись и закрылись после соответствующих команд, и отrapортует, что проблемы не выявлены. Прескриптивная — заметит, что сегодня вот эта дверь открывалась и закрывалась на полсекунды дольше, чем вчера, и порекомендует перед следующей сменой проверить шарниры и приводы. И так далее для каждого отдельно агрегата, элемента, модуля, детали.



Тихон Углов, менеджер проектов Лаборатории киберфизических систем Центра системного проектирования Сколтеха: «Финальный продукт „Прескриптивная система диагностики электропоезда ЭС2Г „Ласточка“» выглядит следующим образом. Это программно-аппаратный комплекс, состоящий из мощного сервера с файловым хранилищем, который собирает исторические данные и выполняет все симуляции. На борту поездов устанавливается блок, занимающийся сбором и пересылкой телеметрии на серверную часть, а также оперативной аналитикой. У машиниста появляется лампочка-индикатор в интерфейсе управления, которая горит либо зеленым, либо желтым, либо красным. При необходимости в нее можно „провалиться“ и посмотреть, какая именно система поезда скоро откажет. Но в целом машинисту некогда в этом разбираться, он и так перегружен информацией. Если сигнал красный, поезд просто высаживает пассажиров и отправляется в депо или на запасной путь. Для бригады быстрого реагирования диагностика предоставляет более подробный отчет, чтобы можно было принять какие-то меры на месте. В нем достаточно данных для того, чтобы люди на основе профессионального опыта могли понять, насколько серьезна ситуация и способен ли поезд своим ходом уехать из отстойника в депо для ремонта. Наиболее подробный отчет получает диспетчер в депо, который принимает решение, выпускать ли конкретный состав на линию».

ПРОПАСТЬ ДОВЕРИЯ

Систему «умный дом» нередко называют цифровым двойником — ведь если зажечь свет на «виртуальной кухне» в телефоне, лампочки загорятся и в жизни. На самом деле между дистанционным управлением и цифровым двойником — пропасть. Первая система управляет объектом в реальном времени, вторая же эмулирует его поведение с прицелом на будущее.

Главный вопрос, который задают себе пользователи цифрового двойника, — насколько ему можно доверять. Поэтому любая компьютерная модель объекта сперва именуется цифровым прототипом или макетом, а звание двойника получает лишь после верификации.

Когда-то промышленники выпускали продукцию и не слишком заботились о том, как она поведет себя после того, как покупатель отдаст им деньги. Ошибки в проектировании выявлялись потребителями и иногда становились фатальными не только для конкретного продукта, но и для целой компании-производителя. В некоторых случаях недостатки удавалось устранить в следующих партиях, выслушав отзывы покупателей. Так работала аналитика пользовательского опыта.

Иногда производители сами тестировали свой товар до вывода на рынок, и со временем это стало нормой. Однако возник вопрос о глубине тестирования. Сколько времени займет проверка изделия с длительным ресурсом? Сколько экземпляров проверять, чтобы отловить самые редкие проблемы? Сколько все это будет стоить? Описательная и диагностическая аналитика, основанная на тестировании, тоже оказалась компромиссом.

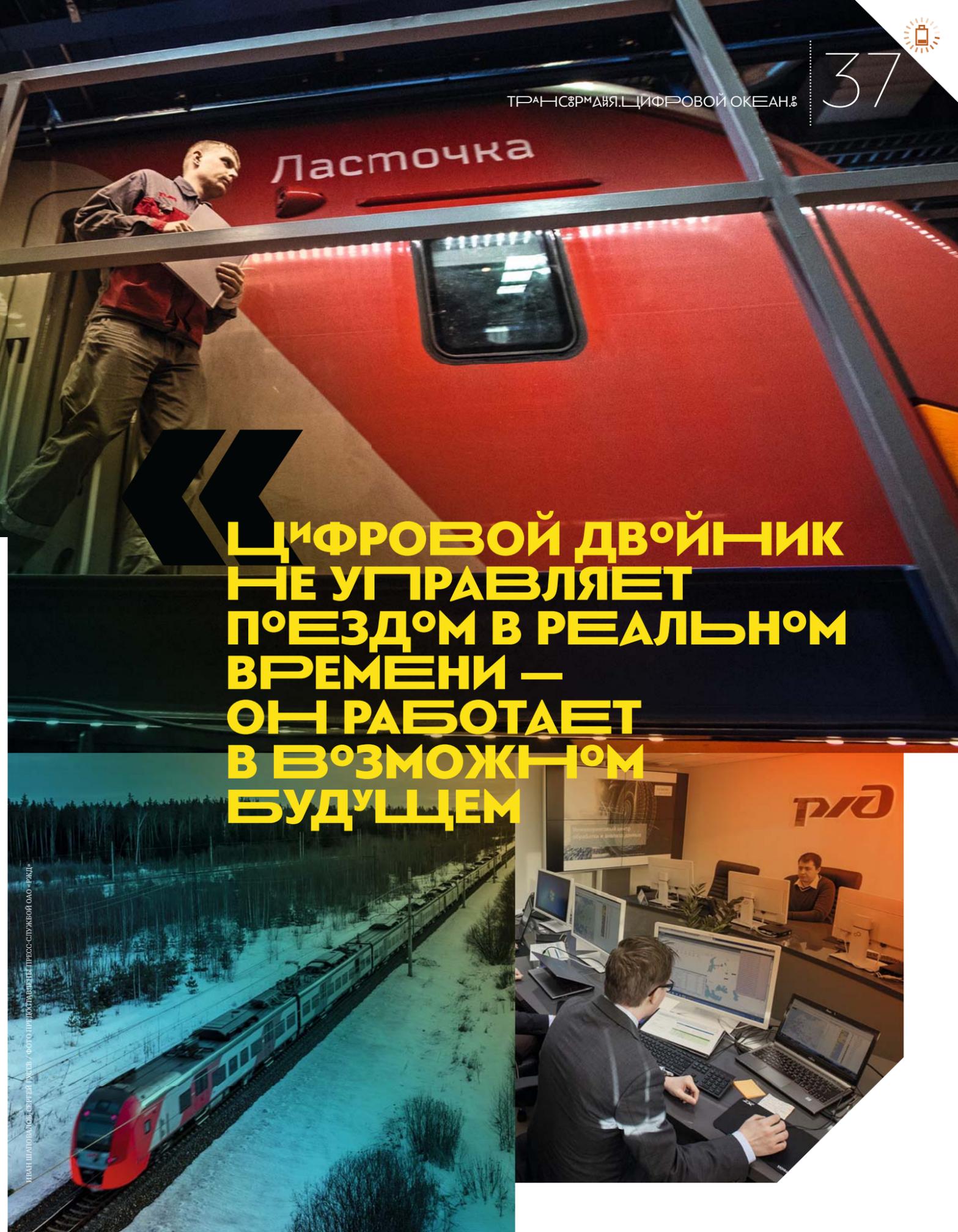
Появление цифровых двойников подтолкнуло рынок к прескриптивной аналитике. Она позволяет перенести значительную часть тестов в виртуальное пространство. К примеру, с прошедшего полигонные испытания

СТАНИСЛАВ ВЕХСЛЬНИКОВ / ГИСС, ИЗ АРХИВА ТИХОНА УГЛОВА

ИРИНА ШАГОВА/ТАСС, ЭЛЕКТРИЧКАМИ, ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ ПРЕСС-СЛУЖБОЙ ОАО «РЖД»



ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК НЕ УПРАВЛЯЕТ ПЪЕЗДОМ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ — ОН РАБОТАЕТ В ВОЗМОЖНОМ БУДУЩЕМ



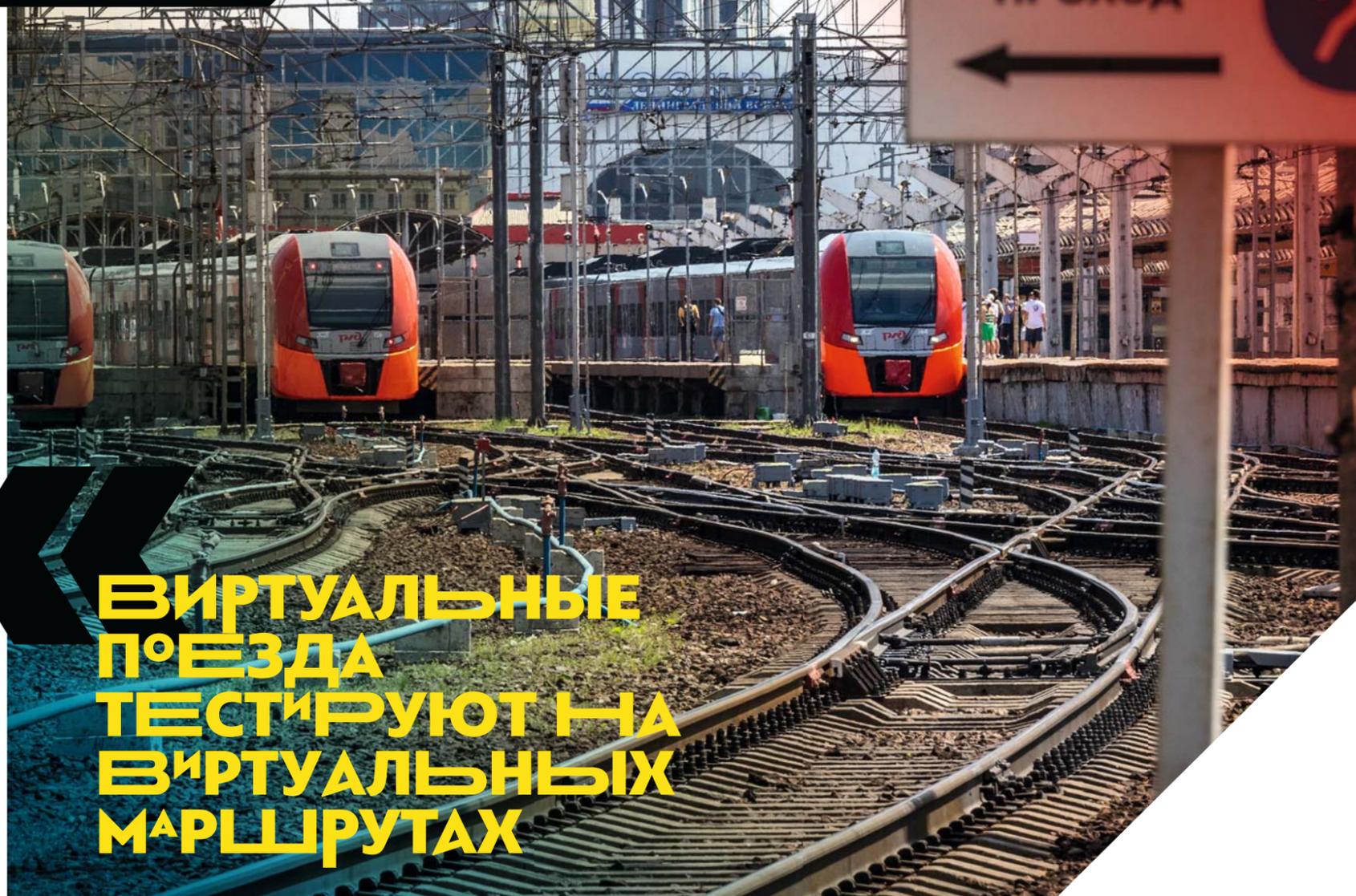
ИСТОРИЯ ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК

Понятие «цифровой двойник» неразрывно связано с концепцией PLM — Product Lifecycle Management (управление жизненным циклом продукта). Производство и продажа технически сложного изделия, к примеру автомобиля, предполагает создание и хранение огромного количества документов. Конструкторы создают чертежи, экономисты делают таблицы, бухгалтеры составляют отчеты. Во второй половине XX века документы стали переходить в цифровую форму — в частности, место чертежей заняли трехмерные компьютерные модели. И все равно информация, теперь уже в виде файлов, хранилась разрозненно у разных специалистов. А ведь она могла бы быть так полезна коллегам! Конструкторам пригодился бы каталог деталей, экономисты могли бы на лету прикидывать стоимость новых моделей, кадровый и бухгалтерский учет был бы прозрачен для топ-менеджеров.

В середине 1980-х компания American Motors Corporation (AMC) объединила всю цифровую документацию в одну PLM-систему. Вскоре концерн Chrysler купил AMC. Благодаря внедрению PLM фирма стала тратить на разработку новых моделей вдвое меньше времени, чем конкуренты, при том же качестве продукции. Автомобили поселились в виртуальном пространстве во всем многообразии своих физических и экономических показателей.

Термин «цифровой двойник» (digital twin) предложил инженер Майкл Гривз в 2002 году; затем это понятие популяризировало NASA, включив в его в «Дорожную карту — 2010». Цифровым двойником назвали систему из реального объекта, его комплексной виртуальной модели и двустороннего канала обмена данными между ними. В России по цифровым двойникам разработали ГОСТ Р 57700.37–2021.

ВИРТУАЛЬНЫЕ ПОЕЗДА ТЕСТИРУЮТ НА ВИРТУАЛЬНЫХ МАРШРУТАХ



ИРИНА ШАТОВАЛОВА, СЕРГЕЙ ГУСЕВ / ФОТО ПРЕДОСТАВЛЕНЫ ПРЕСС-СЛУЖБОЙ ОАО «РЖД»

реального поезда берется набор данных. На их основе создают комплекс моделей — будущего цифрового двойника. Затем следует важнейший этап — верификация моделей. Для виртуального поезда создают виртуальный маршрут (точную копию того, на котором испытывали реальный прототип). Цифровой поезд точно так же гоняют по курсу, а затем смотрят, есть ли расхождения между результатами симуляции и «физическими» тестовыми прогонами. Если разница есть, модель корректируют.



Тихон Углов: «Сфера цифровых двойников еще не до конца устоялась. Нам нередко говорят: "У вас не цифровой двойник, а просто набор моделей, в чем разница?" Частично так и есть: цифровой двойник представляет собой комплекс моделей и наборов данных, связанных воедино. Новизна здесь в том, что такая система более высокого уровня формирует единую

картину происходящего с моделируемым объектом. Какие именно модели и данные будут использоваться в конкретной абстракции, которую мы называем цифровым двойником, зависит от задач бизнеса и потребностей людей, которым предстоит с ней работать. Примерно как с искусственным интеллектом: произнесли это словосочетание — и в общих чертах понятно, о чем идет речь, а что там на самом деле подразумевается — нейронные сети, машинное обучение, — важно в основном специалистам, и они, если надо, уточняют. Термин «цифровой двойник» так же позволяет упаковать сложную абстракцию в форму, легкую для понимания и использования людьми с разной подготовкой».

ИНТУИЦИЯ РОБОТА

Смотреть в будущее не только удобно, но и выгодно. Так, благодаря предскриптивной аналитике техническое обслуживание проводится в соответствии с реальными потребностями машины, а не по усредненному регламенту производителя, который может не учитывать климатические условия или интенсивность эксплуатации. Когда на горизонте появляется вероятность отказа, можно заранее заказать запасную деталь, за что скажет спасибо сервисная организация. Для эксплуатантов и, главное, пассажиров наличие предсказательной модели — весомый аргумент в пользу безопасности транспорта. С ней спокойнее.

Пока цифровые двойники на железной дороге — перспективная опция, но скоро она превратится в необходимость. В Москве уже испытывались беспилотные поезда, со временем их станет больше. Автопилот не сможет, как живой машинист, выйти из кабины и осмотреть колесные пары — появилась на них наледь или нет. Искусственному интеллекту нужны свои «органы чувств» и гораздо более развитая, чем у человека, «интуиция». Система предскриптивной аналитики подходит на эту роль.



ТЕКСТ
ПАВЕЛ ИЕВЛЕВ

МЕНЬШЕ НА ПОСЛЕ ЗАВТРА

CES* — КРУПНЕЙШАЯ В МИРЕ ВЫСТАВКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ, КОТОРАЯ ЕЖЕГОДНО ПРОХОДИТ В ЛАС-ВЕГАСЕ. СЛОВНО В ФАНТАСТИЧЕСКОМ ФИЛЬМЕ, ЗДЕСЬ ДЕМОНИСТРИРУЮТСЯ ТЕХНОЛОГИИ, КОТОРЫЕ ДО ЭТОГО БЫЛО НЕВОЗМОЖНО ПРЕДСТАВИТЬ. С ЕДИНСТВЕННОЙ РАЗНИЦЕЙ: ПРОГНОЗЫ ФАНТАСТОВ СБЫВАЮТСЯ РЕДКО, А ВОТ ЭКСПОНАТЫ CES ЧЕРЕЗ НЕКОТОРОЕ КОЛИЧЕСТВО ЛЕТ ПОПАДАЮТ НА ПРИЛАВКИ

* Consumer Electronic Show — ежегодная международная выставка потребительской электроники. Впервые прошла в 1967 году в Нью-Йорке. С 1978-го по 1994-й проводилась дважды в год: в январе в Лас-Вегасе (Winter CES) и в июне в Чикаго (Summer CES). Начиная с 1995 года проходит в Лас-Вегасе один раз в году.

TRAVTUN COSKUN / ANADOLU VIA GETTY IMAGES



NVIDIA AI NPC

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ ВИДЕОИГР

На стенде Nvidia любители видеоигр могли пообщаться с персонажами (NPC, non-player characters), оживленными искусственным интеллектом. В отличие от традиционных сценарных диалогов, ИИ-герои могут разговаривать с игроком на свободные темы. Персонажи понимают речь и говорят сами благодаря фреймворку Nvidia NeMo. Приложение Audio2Face в реальном времени анимирует лицо NPC и самого игрока на основе звуков речи. Вдобавок ИИ от стартапа Convai обеспечивает реакцию на игровое окружение: например, персонаж может подать игровой предмет.

SWAROVSKI OPTIK AX VISIO

БИНОКЛЬ ДЛЯ БЕРДВОТЧЕРОВ

«Умный бинокль» предназначен для любителей бердвотчинга (наблюдения за птицами). Оптический прибор не только имеет десятикратное увеличение, но и оснащен нейронным процессором (NPU) и искусственным интеллектом, который позволяет моментально идентифицировать птиц по базе данных, включающей 9000 видов. Кроме этого, бинокль умеет снимать фото и видео на встроенную камеру с 13-мегапиксельным сенсором.



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

НА ВЫСТАВКЕ CES 2024 АББРЕВИАТУРА AI (ПО-РУССКИ ИИ) ПРИСУТСТВОВАЛА В ОПИСАНИИ БУКВАЛЬНО КАЖДОГО ЭКСПОНАТА. МОДА ЗАСТАВЛЯЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИКРУЧИВАТЬ НЕЙРОСЕТЬ ДАЖЕ К МЯСОРУБКАМ. НО В НЕКОТОРЫХ СЛУЧАЯХ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЕЙСТВИТЕЛЬНО МЕНЯЕТ ПРАВИЛА ИГРЫ

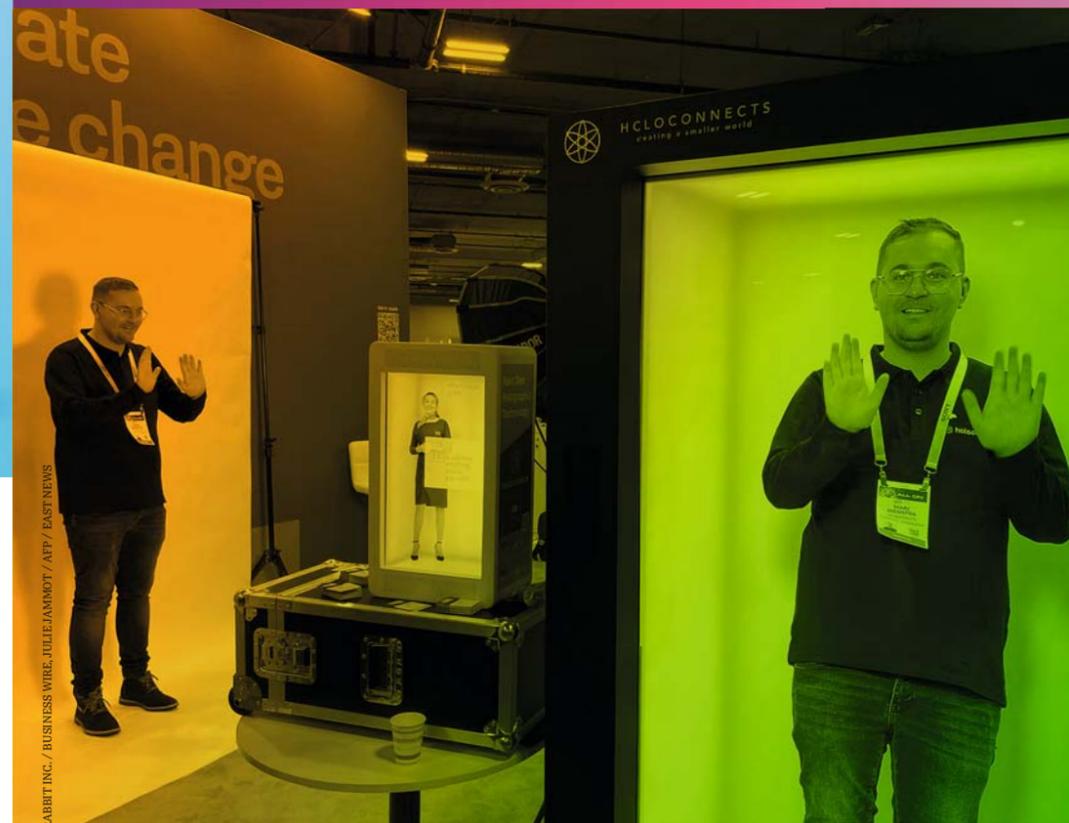
NVIDIA, SWAROVSKI OPTIK



RABBIT R1

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ГОЛОСОВОЙ ПОМОЩНИК

Rabbit R1 – гаджет принципиально нового типа. Его операционная система может управлять мобильными приложениями, но для взаимодействия с ними предлагает не графический интерфейс, а голосовой. Создатели Rabbit указывают, что большие языковые модели (LLM) отлично понимают людей, но не способны предпринимать какие-либо практические действия. В R1 LLM дополнена «Большой моделью действий» (Large Action Model, LAM). Она умеет взаимодействовать со сторонними приложениями не хуже самого пользователя: например, может вызвать такси через Uber или заказать музыку в Spotify.



HOLOBOX

ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ ВИДЕОСВЯЗЬ

Устройство HoloBox воплощает идею из фантастических фильмов о звездных войнах: общение с объемной проекцией собеседника. Голографические проекторы существовали и раньше. Интересно, что визави обладателя HoloBox использует самую обычную веб-камеру, а объем его изображению придает искусственный интеллект, который достраивает все необходимые детали. На выставке представили полноразмерный вариант в виде будки в человеческий рост и небольшую настольную версию. Кроме общения устройство можно использовать для рекламы и презентаций.

RABBIT INC. / BUSINESS WIRE, JULIE JAMMOT / AFP / EAST NEWS



HYUNDAI SUPERNAL

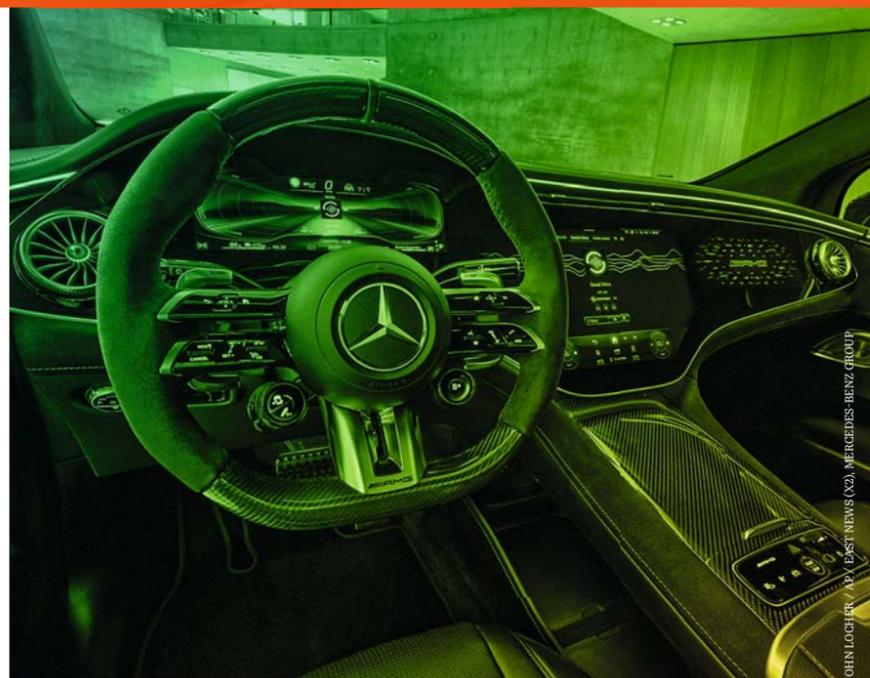
ЛЕТАЮЩЕЕ ТАКСИ

Hyundai показала «летающее такси» — прототип летательного аппарата S-A2 под саббрендом *Supernal*. Это пятиместный (включая пилота) аппарат с вертикальным взлетом и посадкой, оснащенный восемью винтовыми роторами с поворотной конструкцией. Он электрический, развивает скорость 192 километра в час и имеет автономность до 64 километров. В Hyundai уверены, что однажды *Supernal S-A2* станет основным воздушным такси в мире, но пока говорят о запуске коммерческих полетов только в 2028 году.

MERCEDES-BENZ MBUX

ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИИ-ПОМОЩНИК

Mercedes продемонстрировал обновление виртуального помощника MBUX, который, по заявлению производителя, должен начать новую эру в «слиянии автомобильной роскоши, искусственного интеллекта и цифрового искусства». Виртуальный помощник теперь включает в себя искусственный интеллект с четырьмя эмоциональными профилями: естественным, прогнозирующим, личным и чутким. Это должно дать водителю новый уровень персонализации, включая адаптацию музыки к стилю вождения и отображение личной коллекции NFT на приборной панели.



ТРАНСПОРТ

CES НЕ АВТОСАЛОН, И АВТОМОБИЛЯМ СЮДА ПУТЬ ЗАКАЗАН. ВСТРЕТИВ НА ВЫСТАВКЕ ЭКСПОНАТ С КОЛЕСАМИ И РУЛЕМ, ЗНАЙТЕ: ЭТО ПРИНЦИПИАЛЬНО НОВЫЙ ВИД ТРАНСПОРТА. ВОЗМОЖНО, ЧЕРЕЗ ДЕСЯТОК ЛЕТ ОН ПРЕОБРАЗИТ ВАШУ ЖИЗНЬ



KIA PBV

АВТОМОБИЛЬ СО СМЕННЫМИ КУЗОВАМИ

Kia презентовала стратегию *Platform Beyond Vehicles (PBV)* — новый подход к концепции трансформируемого автомобиля. Благодаря модульной конструкции машина может мгновенно менять кузов, превращаясь в минивэн, фургон или городской компакт-вэн. Для этого на универсальное шасси устанавливаются различные модули, которые фиксируются с помощью механики и электромагнитов. Кроме универсальности концепция PBV предлагает разделение работы и личной жизни: минивэн может работать в такси, фургон в комтрансе — плюс маленький автомобильчик для себя и семьи.

HYUNDAI MOBION

МАШИНА-БРЕЙКДАНСЕР

Автомобиль *Mobion*, представленный корейской компанией Hyundai Mobis, оснастили системой *e-Corner* нового поколения, которая позволяет всем колесам не просто поворачиваться независимо, но и делать это на угол более 90 градусов. Это позволяет машине совершать нестандартные маневры и парковаться боком. Функционал более широкий, чем у знаменитого *Strabwalk* («крабовый ход»), которым на CES хвастались *Hummer* и «Гелендваген», — каждое колесо представляет собой отдельную трансмиссию *In-Wheel*, объединяющую электродвигатель, тормоз и подвеску.





SAMSUNG BALLIE

ДОМАШНИЙ РОБОТ-СОБЕСЕДНИК

Название домашнего робота от Samsung отсылает к мультяшному роботу Валли, внешне он напоминает BB-8 из «Звездных войн», но по духу это скорее C-3PO*. Его основные навыки — следовать за хозяином по дому, поддерживать беседу и искать информацию в интернете с помощью ChatGPT. Кроме того, робот оснащен проектором, позволяющим показывать картинки и фильмы на стене (теперь похоже на R2D2**), а также динамиком для проигрывания музыки.

* C-3PO — «протокольный дроид» из вселенной «Звездных войн», созданный для помощи в этикете, обычаях и переводе.

** R2D2 — астродроид из вселенной «Звездных войн», не умеющий говорить, но обладающий множеством практических навыков.

BELKIN AUTO-TRACKING STAND PRO

ШТАТИВ С ФУНКЦИЕЙ ВЕДЕНИЯ

Известный производитель компьютерных аксессуаров Belkin представил роботизированный штатив Auto-Tracking Stand Pro. Для управления моторизированной док-станцией используется софт DockKit, созданный самой Apple. Подставка поворачивается на 360 градусов по горизонтали и наклоняется вверх и вниз на 90 градусов. Она автоматически удерживает в кадре перемещающегося человека.



LG TRANSPARENT OLED SIGNAGE

НЕВИДИМЫЙ ТЕЛЕВИЗОР

Прозрачный «телевизор-аквариум» лучше других способен вписаться в любой интерьер — ведь, когда он выключен, его практически не видно. Однако главная особенность прозрачного экрана в том, что на нем даже обычное плоское изображение кажется объемным. Телевизор использует технологию Zero Connect Box — большинство необходимых устройств подключается к нему без проводов.

JOHN LOCHER / AP / EAST NEWS, BELKIN, BRIDGET BENNETT / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES



BEAMO MULTISCOPE

МЕДИЦИНСКИЙ ТРЕКЕР

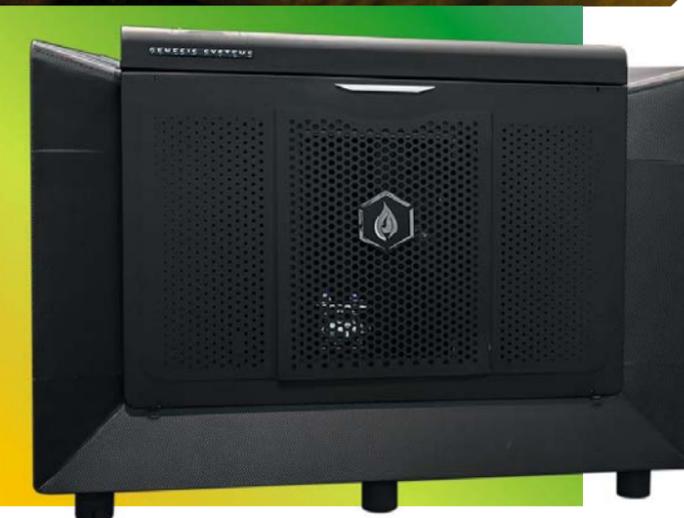
Гаджет от стартапа Withings выполняет функции сразу нескольких диагностических приборов — термометра, аппарата ЭКГ, стетоскопа и пульсоксиметра. Потому он и получил название «мультископ». Прибор передает данные в мобильное приложение, где они хранятся и анализируются. Multiscope будет полезен для телемедицинских консультаций, которые благодаря ему максимально приблизятся к очному осмотру врача.



BARACODA BMIND

ЗЕРКАЛО, ВЫЯВЛЯЮЩЕЕ ДЕПРЕССИЮ

Компания Baracoda, разрабатывающая решения для «умного дома», показала зеркало BMind, которое, как в сказке, может отвечать на вопросы. Гаджет использует генеративный искусственный интеллект для общения с пользователем, а главное, умеет определять настроение и состояние человека на основе анализа голоса и позы. Если хозяин расстроен или угнетен, зеркало порекомендует ему медитацию или тренировку.



GENESIS WATERCUBE

ГЕНЕРАТОР ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА

WaterCube — прибор, извлекающий влагу из воздуха. Создавшая его компания Genesis Systems ищет решения для борьбы с мировым дефицитом воды. Устройство размером с бытовую кондиционер может вырабатывать более 100 галлонов (454 литра) пресной воды в сутки. Такой объем позволяет вообще не подключаться к сетям водоснабжения; правда, стоит устройство \$500 и потребляет киловатт электричества на галлон.

ГАДЖЕТЫ

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА, ИЛИ ГАДЖЕТЫ, — ОСНОВНАЯ ТЕМА CES. ВРЕМЕННОЙ ГОРИЗОНТ ДЛЯ НИХ САМЫЙ КОРОТКИЙ. ХОТЬ ВЫ И НЕ ВСТРЕЧАЛИ ПОДОБНЫХ УСТРОЙСТВ РАНЬШЕ, МНОГИЕ ИЗ НИХ МОЖНО КУПИТЬ УЖЕ СЕЙЧАС

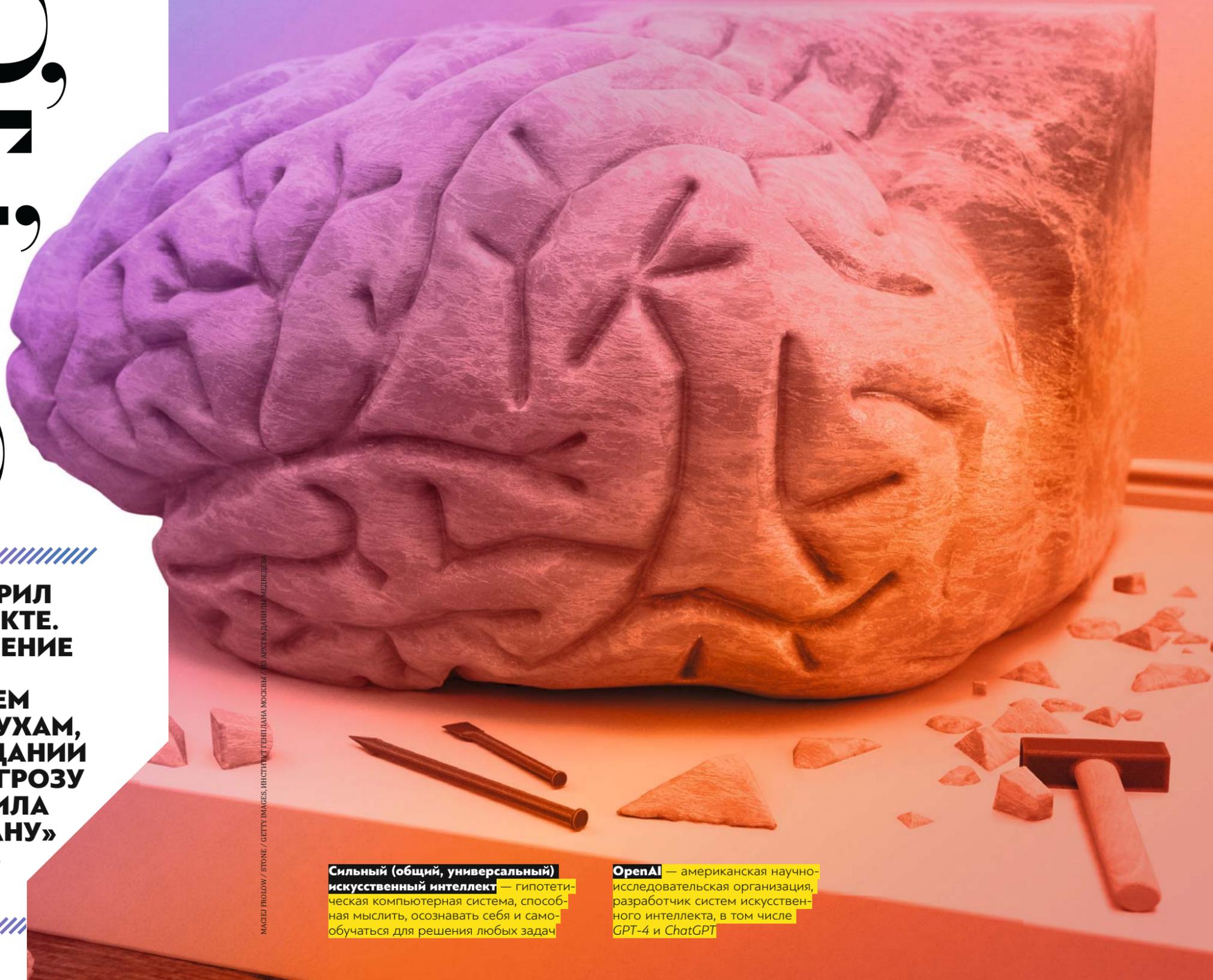
МЫСЛЮ, ЗНАЧИТ, СУЩЕ- СТВУЮ

В КОНЦЕ 2023 ГОДА ВЕСЬ МИР ЗАГОВОРИЛ О Сильном Искусственном Интеллекте. Поводом стало загадочное увольнение главы OpenAI сэма Альтмана с последующим восстановлением в должности через пять дней. По слухам, одной из причин стал прорыв в создании машинного разума, ставящий под угрозу все человечество. Футуролог Данила Медведев помог «Цифровому океану» оценить шансы разработчиков на создание сильного ИИ



ДАНИЛА МЕДВЕДЕВ

Российский общественный деятель, философ, футуролог, популяризатор науки. Один из создателей Российского трансгуманистического движения, с июня 2005 года член координационного совета Российского трансгуманистического движения. Председатель Совета директоров российской криокомпании «КриоРус». Ведущий «Программы на будущее» на телеканале «Россия-2» (2011–2013). Кандидат экономических наук.



Сильный (общий, универсальный) искусственный интеллект — гипотетическая компьютерная система, способная мыслить, осознавать себя и самообучаться для решения любых задач

OpenAI — американская научно-исследовательская организация, разработчик систем искусственного интеллекта, в том числе GPT-4 и ChatGPT



Могли ли в OpenAI сделать сильный искусственный интеллект?

Зависит от того, что именно мы понимаем под сильным ИИ. Википедийное определение слишком широкое и позволяет всем участникам хайпа — разработчикам, венчурным инвесторам, СМИ — приукрашивать реальность в свою пользу.

Все более-менее согласны с тем, что своей универсальностью сильный ИИ подобен человеческому. Тогда не мешало бы условиться, какие требования мы предъявляем к самим людям. Отвечать на вопросы в чате — это один уровень. Управлять автомобилем, доставлять посылки, укладывать асфальт — другой. Ходить по Москве в теле робота и решать какие-то вопросы — третий. Наконец, создать новый жанр в искусстве или написать симфонию — четвертый.

Определить «общечеловеческий уровень» интеллекта сложно, потому что современное общество практически запрещает нам его измерять — а следом и изучать. Измерения приводят к сравнению, а это уже табу. Когда Джеймс Уотсон заикнулся о том, что уровень интеллекта может коррелировать с расой, он чуть не лишился карьеры — и неважно, что он нобелевский лауреат. В статье 2014 года психолог Эрл Хант указал, что из шести ведущих американских вузов с программами

по психологии ни один не изучает интеллект — от греха подальше.

Пока мы стесняемся мериться интеллектами, разработчики натаскивают ИИ на решение «сложных человеческих задач» — учат его играть в шахматы, словно механического турка, сдавать экзамен на адвоката или сочинять рэп. Чтобы получать венчурные деньги, ИИ-стартапам необходимо демонстрировать эффектный «результат» в кратчайшие сроки.

Тот ИИ, который сможет читать рэп, водить машину и выступать в суде, и будет универсальным, разве не так?

Такой подход может направить разработчиков по ложному следу, особенно тех, у которых есть сто миллионов долларов. Когда у тебя есть сто миллионов долларов, ты мыслишь немного не так, как обычные люди. К примеру, у певицы Мэрайи Кери есть специальный сотрудник: он подает напитки, чтобы она пила из трубочки. Даже над самыми мелкими проблемами крупные корпорации предпочитают не думать, а просто закидывать их деньгами. В итоге половина людей в развитых странах занята тем, что Дэвид Гребер называл «буллит джобс».

Применительно к ИИ принцип работает так. Со стороны рынка или даже сообщества экспертов поступают запросы: ваша модель должна уметь водить машину, сочинять сказки, управлять бизнесом. Разработчики оперативно добавляют в программу новые функции, демонстрируют результат — и при этом не делают внутри модели никаких структур, способных породить интеллект. Так поступают все крупные компании: российские, американские, китайские.

Однако бесконечная сумма подпрограмм никогда не сравняется с универсальным интеллектом. Любой айтишник знает, что с ростом сложности системы затраты на ее поддержку растут квадратично или еще быстрее. Можно до бесконечности пытаться совместить перехватчик, разведчик и стелс-бомбардировщик в одной машине, но дешевле и эффективнее будет сделать три разных самолета.

Дэвид Гребер — американский антрополог и общественный деятель, анархист. Доктор философии, профессор Лондонской школы экономики. Автор книги «Бредовая работа» (2018) — трактата о распространении бессмысленного труда.



Человек развил интеллект не потому, что по очереди учился разным вещам. Есть базовые принципы, они породили базовые механизмы, благодаря которым мы можем делать то, что мы делаем, — мыслить. Были буквально две-три функции, не пятьдесят и не сто, которые породили все наши способности.

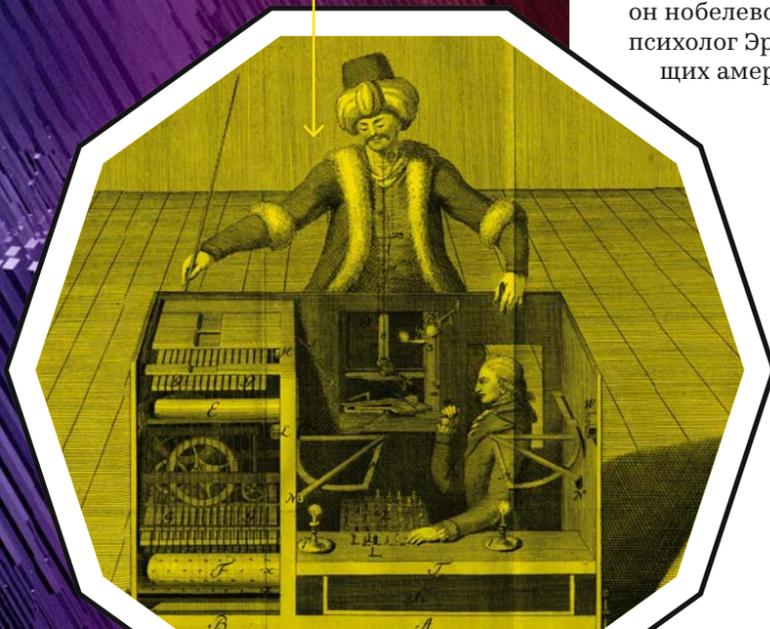
Получается, чтобы создать сильный искусственный интеллект, нужно подражать человеческому?

Это не единственный, но, вероятно, кратчайший путь. Который практически никто не выбирает. Да, все разработчики, конечно же, прочитали книги по когнитивной психологии, посмотрели на животных — что там у насекомых, у ящериц, у осьминогов. Но полноценное понимание, то есть теорию или модель человеческого интеллекта, нам еще только предстоит сформировать.

На протяжении двух тысяч лет, параллельно с развитием таких институтов, как наука или письмо, философы от Сократа и Платона до Эдмунда Гуссерля пытались понять, что происходит у людей в голове, что делает их разумными. В XX веке вместе с компьютерной революцией началась когнитивная революция. Фрейд заложил основы современной психологии.

Специализируясь в своих областях и темах, современные ученые пришли к пониманию отдельных принципов, которые в совокупности образуют механизм человеческого мышления.

Шахматный автомат — механизм, который сконструировал Вольфганг фон Кемпелен в 1769 году. Представлял собой восковую фигуру человека в турецком наряде, сидящего за тумбой и играющего в шахматы с посетителями. Перед партией фон Кемпелен открывал дверцы тумбы и демонстрировал сложный механизм. На самом деле игру вел живой шахматист, который сидел внутри тумбы и был скрыт системой зеркал.



Что-то понял «отец нанотехнологий» Эрик Дрекслер, который в какой-то момент заинтересовался ИИ. Что-то понял Михай Чиксентмихайи, изучавший креативность, творчество.

Есть много кусочков, из которых уже сейчас можно сложить цельное понимание, как работает интеллект — у человека, у коллектива, у машинных систем, у гибридных систем. Но данная проблема является даже не мультидисциплинарной, а трансдисциплинарной, поэтому в мире есть мало людей, способных такое расколоть. Нужна иная экономика: не поощрять стартапы, а строить нормальные институты (неважно, государственные или частные), в которых будет возможен системный подход.

Как может работать человеческий интеллект?

Ответ на этот вопрос еще в 1976 году дали пионеры ИИ Саймон и Ньюэлл. У них была гипотеза про физические символные системы: если сделать машину, которая сможет обрабатывать текст, то она будет интеллектуальна. На мой взгляд, это 90 % ответа, что подтверждается практикой на примере ChatGPT. Сложность в том, что все современные ИИ-проекты ориентированы на работу с текстом и картинками, а для мышления важны не только они. Более точным будет такое определение: интеллект — это система преобразования структур.

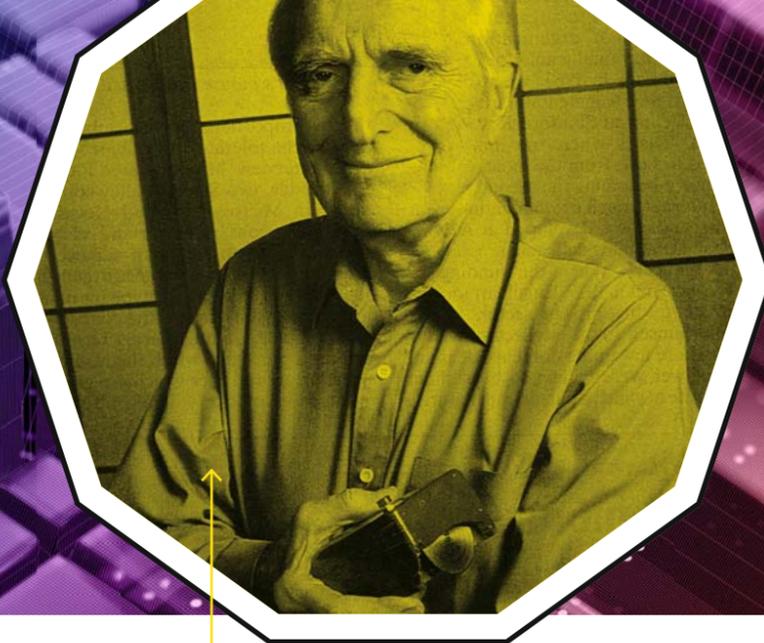
Клод Шеннон создавал примитивные языковые модели * (предки современных LLM) полвека назад. Он делал простой статистический анализ текста, и это уже выглядело любопытно. Сегодняшние LLM работают не со словами и даже не с предложениями.

* Языковая модель — данные о вероятностях последовательностей слов, закодированные весами нейросети. Large Language Model (LLM) переводится как большая языковая модель.

Михай Чиксентмихайи — американский психолог венгерского происхождения, бывший декан психологического факультета Чикагского университета. Исследовал темы счастья, креативности, субъективного благополучия. Автор идеи «потока» — состояния полного единения с деятельностью и ситуацией, в котором люди наиболее счастливы.



Дуглас Энгель-барт известен как один из первых теоретиков человеко-машинных интерфейсов, создатель графического пользовательского интерфейса, изобретатель компьютерной мыши. Автор многочисленных патентов и научных работ.



Механизм Attention, созданный Google, видит множественные связи в текстовых структурах, включающих несколько предложений и отстоящих далеко друг от друга. За счет этого ChatGPT удерживает контекст разговора. «Окно внимания» у современных LLM стало больше, но принцип работы у них тот же, что был у Шеннона. ChatGPT все еще не слишком понимает, о чем говорит.

Механизм понимания тоже работает со структурами, но с другими: не только текстовыми, но и концептуальными. Они описаны в любом учебнике психологии: это схемы, фреймы, списки. Когда человек заходит в комнату, он заранее ожидает, что там есть стол, стул, стены, выключатель у двери. Это схема, она натренирована и может быть легко описана. Мы можем работать с многоуровневой иерархией систем, представлять себе весь мир от мультивселенной до бозонов.

Фреймворк для работы с концептуальными структурами описал в 1962 году Дуглас Энгельбарт. Хоть этот документ и не секретный, мало кто способен его нормально понять, принять и интегрировать. У людей глаза стекленеют, они игнорируют какие-то куски, которые просто не помещаются им в голову.

Почему к LLM до сих пор не добавили концептуальные уровни?

Пока что это никому не интересно, кроме философов. Рынок ждет от ИИ видимых результатов, а то, что происходит у него внутри, является неважным. У человека же есть внутренний мир, который он преобразует в процессе мышления, есть способность в голове какие-то вещи вертеть, обрабатывать, в том числе во сне.

Способность создать альтернативную реальность в собственном мозгу — это

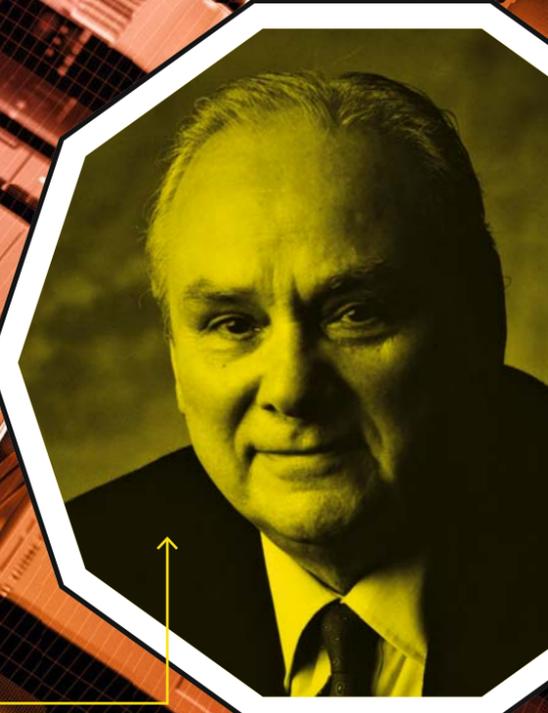
ментальная симуляция. Она лежит в основе того, что Даниэль Канеман называл второй системой. Когда получаешь информацию через органы чувств и автоматически на нее реагируешь — это первая система. Так, первосистемно, работает ИИ: ты ему что-то даешь, он выдает реакцию, как собака Павлова. Вторая система работает, когда мысленно создаешь другой мир. Подходишь к пропасти и думаешь: что, если бы здесь был мост? И представляешь, как устроен этот мост, как поедут машины, как это повлияет на экономику региона.

Экономика — абстрактное понятие, то есть концепция, оторванная от физической реальности. Абстрактное мышление формируется у человека постепенно. Жан Пиаже изучал этот процесс, экспериментируя с детьми, Эллиот Джекс описывал его применительно к взрослым. С возрастом становятся доступны более высокие уровни абстракции. Человек начинает мыслить такими категориями, как системы, сценарии, стратегии.

Абстрактное мышление позволяет предсказывать будущее. Предположим, навстречу автомобилю выходит рабочий в оранжевой каске. Человеку понятно, что впереди ремонтные работы (абстрактное понятие). Чтобы то же самое понял ИИ, его пришлось бы отдельно тренировать по сотне разных визуальных признаков. У человека есть понимание про мир в целом: даже тот, кто ни разу не путешествовал, примерно представляет, что такое Мон-мартр или стрелка Васильевского острова.

Внутри нейросети есть множество слоев, или уровней. Может ли в них зародиться сознание?

Можем попробовать подождать несколько сотен тысяч лет и посмотреть, во что эволюционирует нейросеть. Но даже в этом случае сперва нужно дать ей три ключевых механизма, которые описал Дарвин: наследственность, изменчивость и естественный отбор. Сомневаюсь, что кто-то запрограммировал их в ChatGPT.

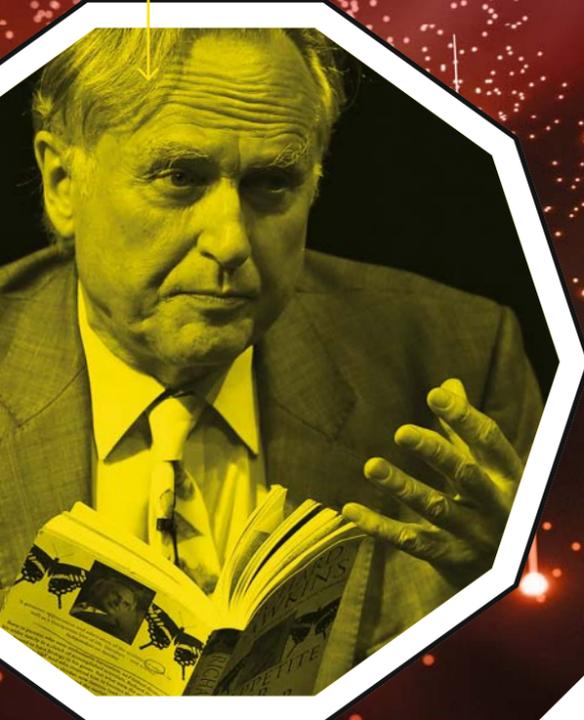


Эллиот Джекс — канадский психолог, психиатр, психоаналитик, социолог. Использовал идеи и инструментальный психоанализа, чтобы понять и описать, как работают организации и сообщества. Сооснователь Тавристовского института человеческих отношений.

MIB. MFLGON / LOS ANGELES TIMES VIA GETTY IMAGES, ANDREI ONUTRYENKO / MOMENT / GETTY IMAGES, APIC / HULTON ARCHIVE / GETTY IMAGES, ELLIOTT JACQUES TRUST



Клинтон Ричард Докинз — английский биолог, эволюционист, популяризатор науки. В книге «Эгоистичный ген» обосновал геноцентричный взгляд на эволюцию, а также ввел термин «мем» («культурный ген») и продемонстрировал его подверженность эволюционным механизмам: мутации, естественному отбору и искусственной селекции. Атеист, известный критик креационизма и «разумного замысла».



Но и этого может быть мало. Чтобы мыслить, человеку нужна культура. Если ребенка не воспитывать, у него не разовьется абстрактное мышление, его разум не получит инструментов, необходимых для творчества. Чисто биологически люди пятьдесят тысяч лет назад могли построить технологическую цивилизацию и полететь в космос. Могли, но не сделали: им не хватало культурных инструментов мышления, которые зародились в Древней Греции, когда появились философия, логика, письменность.

Чтобы взрастить полноценный искусственный интеллект, нам необходимо понять еще и культурные механизмы. Ричард Докинз в 1976 году предложил чрезвычайно модное сегодня понятие мема как единицы значимой культурной информации. Есть попытки на основе этого концепта построить теорию культуры в целом*.

Когда появится человекоподобный ИИ?

Предположим, нам удалось преодолеть все организационные преграды и системно взяться за работу: устранить значимые пробелы в знаниях, создать комплексную модель человеческого интеллекта и построить на ее основе ИИ. В этом случае за пять лет мы сможем создать систему, способную полноценно руководить бизнесом — то есть решать относительно узкую и прикладную задачу, но требующую универсальных мыслительных способностей. Для этого есть готовые алгоритмы, языки, методы. Нужно лишь собрать из разрозненных фрагментов единое целое.

Если говорить про полноценное глубокое мышление, аналог человеческого, то на разработку уйдет порядка пятнадцати лет. Собирая знания, такой ИИ сможет создавать внутри себя модель прочитанного и запускать процессы корректировки этой модели — убирать противоречия, заполнять белые пятна, уточнять теории. Он сможет инициировать диалог, будет ставить перед собой цели и строить стратегии их достижения.

Для обывателя сильный ИИ будет выглядеть так же, как ChatGPT: чат-бот, прочитавший весь интернет и отвечающий на любой вопрос. Разница лишь в том, что отвечать он будет правильно.

* Проект Evolutionary Culturology.

ПЕРВЫЙ В РОССИИ ИТ-ЗАПЛЫВ

«АКВАКОМПЛЕКС ЛУЖНИКИ»

УЛ. ЛУЖНИКИ, 24, СТР. 4

20 АПРЕЛЯ 2024 ГОДА

- » 1000м
- » ЭСТАФЕТА
- » 500м
- » НЕПРО100
ЗАЯВИ ВРЕМЯ И ПОПАДИ В НЕГО

ОРГАНИЗАТОР:



ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

SAFONOV COACH
TRAINING SYSTEM





100.1 FM
СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ

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

ГОСУДАРСТВО

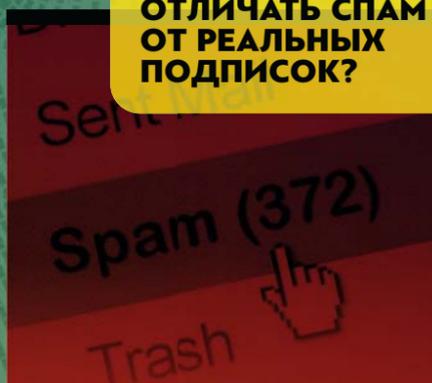
ЧТО ТАКОЕ «СУВЕРЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ» И КОГДА ОН ЗАРАБОТАЕТ?



Концепция «суверенного интернета» предполагает формирование интернет-инфраструктуры страны таким образом, чтобы государственные регуляторы могли ее контролировать. Технически подход включает в себя возможность отслеживать, фильтровать и блокировать входящий и исходящий трафик, по сути создавая автономную национальную внутреннюю сеть. Необходимость создания региональных сетевых структур связана с проблемой национальной кибербезопасности, ограничением внешнего идеологического, политического и экономического давления, а также протекционизмом в отношении локальных операторов контента, таких как социальные сети и площадки цифровой дистрибуции. Распад глобального интернета на национальные сектора на сегодня является устойчивым трендом, вызванным геополитической напряженностью, однако когда этот процесс завершится и чем, говорить пока рано.

КОММУНИКАЦИИ

КАК GOOGLE-ПОЧТЕ УДАЕТСЯ ОТЛИЧАТЬ СПАМ ОТ РЕАЛЬНЫХ ПОДПИСОК?



Почта Google (Gmail), как и другие крупные почтовые службы, использует сложные алгоритмы для селекции входящих писем, иначе мы давно утонули бы в спаме. Большая часть недобросовестного почтового трафика отсекается так, что пользователь даже не знает о его существовании. Для этого Gmail сначала оценивает репутацию отправителя, основываясь на таких факторах, как история домена, жалобы на него и отзывы пользователей. Потом проверяет наличие протоколов аутентификации, убеждаясь, что письмо действительно отправлено из этого домена, предотвращая попытки подмены и фишинга. Затем содержимое письма анализируется на спам-паттерны, такие как определенные ключевые слова, вводящие в заблуждение ссылки или подозрительные вложения. Для этого Gmail использует алгоритмы машинного обучения, которые постоянно совершенствуются для выявления новых тактик спамеров.

МЕДИЦИНА

МОГУТ ЛИ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОБЕДИТЬ КОРРУПЦИЮ В МЕДИЦИНЕ?



За всю историю человечества не отмечено примеров полной победы над коррупцией, будь то государственные или частные структуры, однако цифровые технологии могут существенно ее сократить. Так, внедрение электронных медицинских карт повышает точность выставления счетов и затрудняет фальсификации записей. Телемедицина, предоставляя услуги дистанционно, сокращает возможности для платежей «в карман». Цифровые системы закупок могут сделать процесс приобретения медицинских товаров и оборудования более контролируемым. Блокчейн может помочь проверить целостность цепочек поставок. Перевод рецептов в цифровой формат позволит свести к минимуму злоупотребление рецептурными препаратами. Однако важно отметить, что сами по себе технологии не могут полностью искоренить коррупцию. Они должны быть частью более широкой стратегии, включающей правовые, институциональные и культурные изменения.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

СТРЕСС-ТЕСТ И DDOS-АТАКА — ЭТО ОДНО И ТО ЖЕ?



Стресс-тест и распределенная атака типа «отказ в обслуживании» (DDoS) — это не одно и то же, хотя по механизму реализации они могут показаться похожими. Стресс-тесты и DDoS-атаки подразумевают создание большого объема трафика для проверки возможностей сети или системы, однако их цели, методы и результаты существенно различаются. Основное различие заключается в намерениях. Цель стресс-теста, также известного как нагрузочный тест, — оценить устойчивость, мощность и производительность системы, сети или приложения в экстремальных условиях. Это деятельность, направленная на определение пороговых значений и повышение надежности системы. DDoS-атака — злонамеренное действие с целью нарушить нормальное функционирование целевого сервера, службы или сети. Цель атаки — сделать сервис недоступным для его пользователей.

НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ

СУЩЕСТВУЮТ ЛИ НЕЙРОИНТЕРФЕЙСЫ ДЛЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР?



Да, существуют. Они представляют собой развивающуюся область технологий, объединяющую нейронауку и игры. Так называемые интерфейсы «мозг — компьютер» (BCI, Brain-Computer Interface) обеспечивают прямую связь между мозгом человека и цифровыми системами, позволяя взаимодействовать с игровой средой без применения физических контроллеров. Самый распространенный тип нейроинтерфейса использует технологию ЭЭГ для считывания электрической активности мозга. Пользователи надевают гарнитуру с датчиками, которые регистрируют мозговые волны. Программа интерпретирует их для управления игровыми действиями, такими как перемещение объектов, выбор пунктов меню, изменение направления движения и так далее. Инвазивные методы, в которых имплантаты напрямую взаимодействуют с нейронами мозга, пока используются только в медицинских и исследовательских целях.

СПРАВОЧНОЕ БЮРО

ГДЕ У ИНТЕРНЕТА СУВЕРЕНИТЕТ? ОТКУДА У ПРИЛОЖЕНИЙ СТРЕСС? ТАКИЕ ВОПРОСЫ ЗАДАЮТ СЛУШАТЕЛИ РАДИОПЕРЕДАЧИ, КОТОРУЮ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ДЕЛАЕТ ВМЕСТЕ С РАДИОСТАНЦИЕЙ «СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ». ОТВЕЧАЕМ!

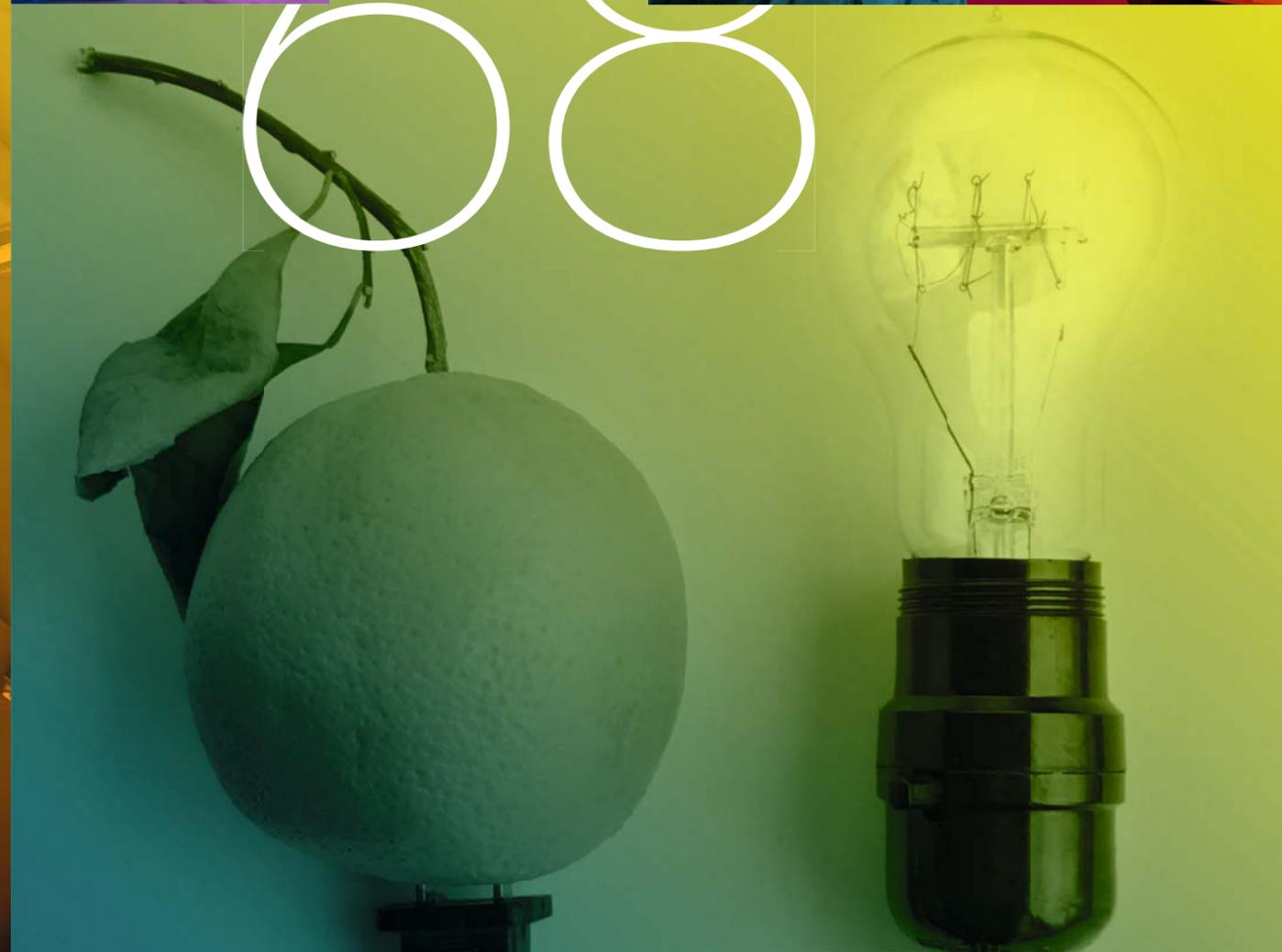
Видеоверсию программы смотрите на YouTube:



Н. АРАБСТРОМ РОБЕРТС / CLASSICSTOCK / ARCHIVE PHOTOS / GETTY IMAGES, DEVONIU / ISTOCK.COM, ИЗ АРХИВА ВИКТОРА НАБУТОВА / СЕРЕБРЯНЫЙ ДОЖДЬ
ЕКАТЕРИНА ГОНЗИМА / ISTOCK.COM, АНДРИЙ МЛАНСКИЙ / ISTOCK.COM, ETHAN MILLER / GETTY IMAGES



<p>60</p> <p>Вводный курс Пробуем переизобрести аккумулятор в лаборатории Сколтеха.</p>	<p>Разбор по пунктам Как будут работать элементы питания будущего.</p>	<p>76</p> <p>Цифры Статистически значимые последствия вольного обращения с химией.</p>	<p>Дерево решений Технологии быстрой зарядки во всем многообразии недостатков.</p> <p>78</p>
---	---	--	--



ТЕМА НОМЕРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ГОЛЧКА

JUAN HERRANDEZ CARMONA / ISTOCK.COM

MARINA KIM, DENISTORM / ROOM / GETTY IMAGES, MANFRED RUTZ / MOMENT MOBILE / GETTY IMAGES, KOJI SASAHARA / AP / EAST NEWS

ФАКТ Первым электромобилем в истории считают *Flocken Elektrowagen* – прототип 1888 года. Одна из первых серийных машин на электротяге *Detroit Electric* имела запас хода 80 миль, или 130 километров. Современный *Mercedes EQS* может проехать без подзарядки около 730 километров, что сопоставимо с бензиновыми моделями. Впрочем, технологии хранения электроэнергии (в отличие от сжигания нефти) находятся лишь в начале своего эволюционного пути.



5 ОТТЕНКОВ ЛИТИЯ

ТЕКСТ
ВАСИЛИЙ
ПАРФЕНОВ
ФОТО
МАРИНА
КИМ

НАТРИЙ, МАГНИЙ,
КИСЛОРОД — КАКОЙ
ЭЛЕМЕНТ ПОМОЖЕТ
СМАРТФОНАМ
СЛЕДУЮЩЕЙ ДЕКАДЫ
НЕДЕЛЯМИ РАБОТАТЬ
БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ?
В СКОЛТЕХЕ СЧИТАЮТ,
ЧТО В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
ГОНКЕ ПОБЕДИТ
ЛИТИЙ — ОПЫТНЫЙ
БОЕЦ, ПОТЕНЦИАЛ
КОТОРОГО ДАЛЕКО
НЕ РАСКРЫТ



Главное здание Сколковского института науки и технологий похоже на огромную шайбу, пронизанную коридорами, открытыми офисными пространствами и вместительными холлами.

Обилие света помогает сконцентрироваться на непростых академических выкладках. Но если в теории «плаваешь», всегда можно спуститься этажом ниже и увидеть передовую науку своими глазами.

Руководитель Центра энергетических технологий Сколтеха Артем Абакумов открывает дверь Лаборатории катодных материалов и предупреждает, что здесь лучше без спроса ничего не трогать и не нюхать, особенно если это открытая склянка с любопытным порошком.

ХИТРЫЕ ПРЕКУРСОРЫ

Открытых склянок здесь, впрочем, не наблюдается. Вместо них — оборудование промышленного вида, с помощью которого реализован полный цикл производства катодных материалов для литийионных* аккумуляторов (разумеется, в опытных масштабах).

* В 6-м издании «Русского орфографического словаря» под редакцией В. В. Лопатина и О. Е. Ивановой зафиксировано слитное написание слова «литийионный». Не беремся оспаривать словарь, хотя дефисное написание нам нравилось больше.— Прим. ред.

По левую руку от входа расположены реакторы идеального смешения — блестящие цилиндры из нержавеющей стали. В этих устройствах при строго определенной температуре и скорости смешивания три раствора соединяются, чтобы в осадок выпали кристаллы нужного вещества. Более корректный термин — агломераты. Так называют не отдельные кристаллы, а их связанную массу.

Получившийся прекурсор катодного материала необходимо высушить и обжечь. Для этого есть сушилки и печи. Попутно в катодный материал вводится литий. На каждой стадии опытного производства проводится анализ — например, в спектрометре, где пробу катодного материала испаряют, чтобы определить точный химический состав.

Готовый катодный материал после того, как он подтвердил свои свойства в лаборатории, можно опробовать в аккумуляторной ячейке. Для этого в Центре энергетических технологий есть полноценная производственная линия, способная выпускать готовые к эксплуатации аккумуляторные «шоколадки» распространенных типоразмеров. Из них, в свою очередь, можно собирать экспериментальные батареи и испытывать их в самых разных условиях, максимально приближенных к реальной эксплуатации.

Гибкость лабораторного производства позволяет оперативно вносить изменения в процесс на любой

ЛИКБЕЗ

ПРИНЦИП РАБОТЫ ЛИТИЙИОННОГО АККУМУЛЯТОРА

Внутри литийионного аккумулятора происходят довольно сложные химические реакции. Контакты батареи подсоединены к двум электродам: положительному (катоде) и отрицательному (аноду). Анод и катод представляют собой две пластины. В цилиндрических батареях они свернуты в рулон, а в плоских — сложены в стопки. Чтобы положительный и отрицательный электрод не соприкасались, они отделены друг от друга мембраной — сепаратором, который пропитан жидким или гелеобразным веществом — электролитом.

Разрядка

Анод сделан из углерода. Когда батарея заряжена, в кристаллической решетке анода заключены атомы лития. Особенность лития в том, что он легко расстается

с одним из электронов, если «позвать» его положительным зарядом извне. Этот заряд создает катод: при полностью заряженной батарее он состоит из оксида металла, например кобальта, в кристаллической структуре которого есть вакантные места для катионов лития, а в электронной структуре — для электронов.

Освободившиеся на аноде электроны устремляются к положительно заряженному катоду. Их путь лежит через электрическую цепь: ноутбук, мотор электромобиля или любой другой потребитель. Оставшиеся на аноде ионы лития, имеющие положительный заряд, также направляются к катоду, но по другому пути: через электролит и сепаратор. В процессе разрядки на катоде образуется сложный оксид лития-кобальта (III).

Зарядка

Для зарядки литийионных батарей используются мощные зарядные устройства. Высокое напряжение «грубой силой» отбирает электроны у оксида лития-кобальта (III) и через внешнюю электрическую цепь переносит их на анод. Сконцентрированный на нем отрицательный заряд отрывает от катода положительные ионы лития, которые через электролит переходят на анод и встраиваются в его кристаллическую структуру. На аноде же остается оксид кобальта.

Охватить всю эту информацию одним взглядом помогут химические уравнения:

Вся реакция:

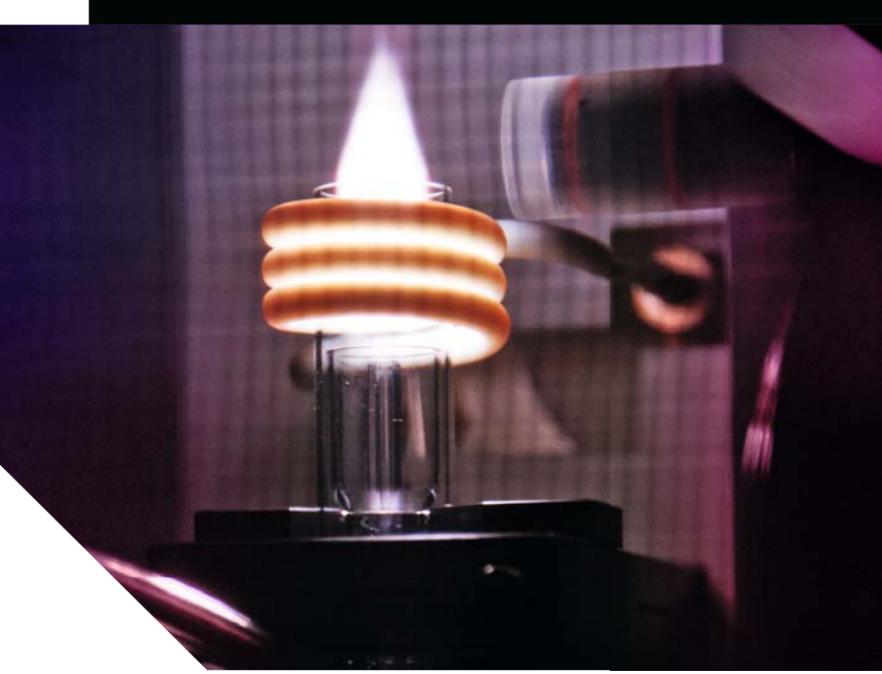


Реакция на катоде:



Реакция на аноде:





его стадии. Ученые экспериментируют на уровне не только инженерных решений, но и фундаментальных принципов строения вещества. Задача исследователей — перехитрить природу.



Артем Абакумов, руководитель Центра энергетических технологий Сколтеха:

«Как повысить объемную плотность энергии в аккумуляторной ячейке без изменения ее размеров и архитектуры? Частицы катодного материала нужно упаковать плотнее, придав им форму сферы. В природе кристаллы растут в виде правильных полиэдров, например октаэдров, которые плохо пакуются, потому что их вершины упираются в грани друг друга. Чтобы заставить кристалл вырасти в форме сферы, нужно „обмануть“ природу. Грани характеризуются определенной энергией, и кристалл растет в том направлении, где энергия максимальна. Чтобы получить сферу, мы должны сделать разные грани примерно равными по энергии. А как это сделать? Мы знаем химические параметры, от которых зависит энергия граней. Знаем, на какие из них мы можем повлиять в технологическом процессе, а на какие — нет. Следовательно, можно рассчитать условия для роста кристаллов так, чтобы они получились примерно сферическими. Это один из уже запатентованных методов, которые мы разработали в лаборатории».

КТО В ЯЧЕЙКЕ ГЛАВНЫЙ

Катодные материалы — основное направление исследований в области аккумуляторов и сопутствующих технологий. От их свойств в наибольшей степени зависят характеристики батарей. Это не



означает, что для анода, электролита и сепаратора, остальных ключевых элементов химических источников тока, ничего нового нельзя придумать. Совсем наоборот, с ними также связаны многие инженерные и научные прорывы. Но их вклад в итоговую энергетическую плотность, стоимость и прочие характеристики аккумуляторной ячейки, критически важные для ее практического применения, существенно меньше.

Среди всего множества опробованных учеными катодных материалов для литиевых аккумуляторов лишь три типа стали массовыми. Первый — сложные оксиды никеля, марганца и кобальта (NMC), второй — фосфат железа-лития (LFP) и третий — литиймарганцевая шпинель (LMO). Все прочие комбинации химических элементов, даже если дошли до хоть сколь-нибудь крупного промышленного производства, остались нишевыми продуктами для ограниченных сфер применения. Виной тому либо их высокая стоимость, либо выигрыш в одной важной характеристике в ущерб всем остальным.

Вышеописанная тройка — NMC, LFP и LMO, — оказалась наиболее удачной по совокупности своих

качеств, и каждый из этих типов занял свою долю рынка. Литийникельмарганецкобальтовые аккумуляторы обеспечивают сравнительно высокую плотность энергии и при этом не слишком дорогие. Их применяют в электротранспорте, дорогой электронике и накопителях энергии. Их предшественник — оксид лития и кобальта (LCO) — до сих пор встречается в электронике, игрушках и небольших накопителях. Литийжелезофосфатные ячейки лучше прочих работают при повышенной или пониженной температуре и безопаснее при перегреве или разрушении, чем остальные распространенные типы. Это делает их незаменимыми для электромобилей, беспроводного инструмента и средств индивидуальной мобильности. Ну а литиймарганцевые батареи дешевы, более устойчивы к воздействию высоких температур, но имеют невысокую плотность энергии.



Артем Абакумов: «Существует стереотип, что литийионные аккумуляторы — это хорошо известная и давно изученная технология. Это не так. Материаловедение, прикладная физика, химия — науки, которые



прямо сейчас понемногу улучшают эти самые „обычные литийионные аккумуляторы“. И за прошедшие пятнадцать лет удельная плотность энергии в массовых батареях утроилась.

Катодный материал, равно как и сам литийионный аккумулятор, — это изделие, которое характеризуется не одним, а целым набором параметров. Для того чтобы аккумулятор пошел в реальную жизнь, нельзя улучшить какой-то один параметр, но при этом пожертвовать другим. А вот материалов, которые имеют приемлемые сочетания всех параметров, очень мало. И здесь нет ничего удивительного, периодическая система для катодных материалов невелика. Нужны как можно более легкие, дешевые, доступные в плане получения сырья и готовые делиться электронами химические элементы. Если так посчитать, то остаются никель, марганец, кобальт, железо, еще может быть, ванадий и титан. Все остальное либо дорого, либо слишком тяжело».

ДА ЗДРАВСТВУЕТ КОРОЛЬ!

Возможно ли, что литий со временем сдаст позиции? Безусловно; вопрос в том, когда и насколько радикальными будут перемены. По совокупности характеристик сложные оксиды лития



и переходных металлов пока вне конкуренции. Тем более что за ними, несмотря на многие годы совершенствования технологических процессов, кроется большой потенциал по улучшению характеристик. По словам Артема Михайловича, материалы на основе NMC и LFP — наиболее перспективные направления развития катодных материалов для литий-ионных аккумуляторов. Виной всему ограничения химии, физики и, что немаловажно, экономики. Но это не отменяет необходимости постоянно изучать самые экзотические варианты для расширения научной картины «батарейного мира».



Если новый «король электрохимии» будет найден, это будет лишь начало пути. Состав, продемонстрировавший революционные показатели в лаборатории, получит шанс оказаться в полномасштабном производстве и стать основой более совершенных батарей. Именно на этом этапе спотыкаются почти все инновационные разработки, которыми хвалятся энергетические стартапы. От создания новой технологии до ее полноценного внедрения проходят как минимум годы, а порой даже десятилетия.

Артем Абакумов: «Это нормальное время для вывода продукта на рынок. Абсолютно новый материал идет до массового потребителя 15–20 лет, скромные пять–семь лет возможны только для инкрементного улучшения уже известных материалов. Например, изобрели мы в лаборатории какой-то новый „суперлитийжелезофосфат“. Чтобы его вывести на рынок, надо масштабировать технологию его производства: из 100 килограмм в год сделать 10 000 тонн, которые требуются индустрии. За один шаг между такими объемами не перескочить, придется пройти все стадии масштабирования. Создать или модифицировать оборудование, опробовать техпроцесс, понять, как сделать следующий шаг; все это воплотить в конструкторской, технической и рабочей документации, сделать в металле, провести эксперименты. Причем на каждом шаге количество вещества в каждом опыте увеличивается, следовательно, вырастает стоимость таких экспериментов и их длительность. И никуда от этого не деться — это дорогостоящий и длительный процесс».

Облачная платформа RCloud by 3data



Лучшая облачная платформа

Дистрибуция и интеграция облачных сервисов



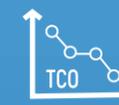
100+ облачных и других цифровых инфраструктурных сервисов



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





ТАБЛИЦА ЭЛЕМЕНТОВ

ТЕКСТ
ПАВЕЛ
ИЕВЛЕВ

ИНЖЕНЕРЫ И УЧЕНЫЕ ПЕРЕТРЯХНУЛИ ВСЮ ТАБЛИЦУ МЕНДЕЛЕЕВА В ПОИСКАХ ВЕЩЕСТВА, КОТОРОЕ ДАСТ КЛЮЧ К ЛЕГКОЙ, УДОБНОЙ, ДЕШЕВОЙ ЭНЕРГИИ — И ФАНТАСТИЧЕСКОМУ УСПЕХУ НА РЫНКЕ. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ВЫБРАЛ ДЕВЯТЬ САМЫХ МНОГООБЕЩАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИИ



ЛИТИЙСЕРНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ (LI-S)

Разработчики: Lyten, Samsung, LG Chem, OXIS Energy, Panasonic, Solid Power, Sila Nanotechnologies.

Назначение: электромобили (EV), авиация (БПЛА), портативная электроника, космические аппараты.

Преимущества: высокая теоретическая емкость серы (1672 мА·ч/г) открывает возможности для создания более компактных решений в сравнении с традиционными катодными материалами. Сера гораздо дешевле и доступнее редкоземельных металлов, а батареи на ее основе более пожаробезопасны, чем литийионные. Это особенно важно для таких массовых устройств, как смартфоны.

Принцип работы: в электрохимической реакции литий (Li) и сера (S) выступают в качестве основных материалов для анода и катода соответственно. Во время цикла разряда атомы лития на аноде теряют электроны (окисляются), образуя ионы лития (Li⁺). Затем ионы перемещаются через электролит к катоду, соединяются с серой, образуя в процессе разряда полисульфиды лития. В результате высвобождаются электроны, которые проходят через внешнюю цепь, создавая ток.

Когда выйдут на рынок: литийсерные аккумуляторы уже продаются, но их коммерческое применение пока ограничено из-за проблем с набуханием серного катода и, как следствие, быстрой деградации. Некоторые компании объявили о планах по выпуску литийсерных аккумуляторов для коммерческого использования. Например, Lyten планирует начать поставки для электромобилей в 2025 или 2026 году.

Сера — на российское производство приходится 10,3% от мирового рынка

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Разработчик: Samsung Advanced Institute of Technology (SAIT).

Применение: электромобили (EV), телефоны, ноутбуки.

Преимущества: твердотельные батареи более безопасны из-за отсутствия жидкого электролита и обладают высокой плотностью энергии, что делает их идеальными для применения в условиях ограниченного веса и размера, например в портативной электронике. Ожидается, что твердотельные батареи будут служить дольше обычных литийионных и поддерживать более высокие зарядные токи, что важно для быстрой «дозаправки» электромобилей.

Принцип работы: твердый электролит, который может быть изготовлен из различных материалов, включая полимеры, керамику или сульфиды, проводит ионы лития между анодом и катодом, при этом электрически изолируя их друг от друга. Компания Samsung делает ставку на использование в качестве анода композитного слоя серебро-углерод (Ag-C), который позволяет увеличить емкость и срок службы батареи за счет уменьшения проблем с дендритами (древовидными наростами) на электродах.

Когда выйдут на рынок: Samsung активно инвестирует в поиск подходящих материалов для твердых электролитов, обеспечивающих высокую ионную проводимость и стабильность. В 2022 году компания представила прототип твердотельного аккумулятора, который имеет емкость 4000 мА·ч и может заряжаться до 80% всего за 15 минут, но коммерческое производство планируется запустить только в 2025-м.

Серебро — Россия на втором месте в мире по запасам этого металла (122,9 тыс. тонн)

МАГНИЕВЫЕ БАТАРЕИ

Разработчики: Tesla, Toyota, Honda, Nissan.

Применение: электромобили, бытовая электроника.

Преимущества: магний — это девятый по распространенности элемент в земной коре, поэтому он является более доступным, чем литий. Кроме того, магний обладает более высокой плотностью энергии, то есть может хранить больше энергии в заданном объеме. Магниево-литиевые батареи также менее склонны к возгоранию или взрыву, чем литийионные аккумуляторы. Телефоны с такой батареей стали бы легче и безопаснее.

Принцип работы: магний выступает в качестве отрицательного электрода. Положительный электрод может быть изготовлен из различных материалов, таких как литий, марганец или кобальт. Задача исследователей сейчас состоит в поиске материалов, способных эффективно и обратимо интеркалировать (встраивать) ионы магния во время процессов зарядки и разрядки.

Когда выйдут на рынок: распространение магниево-литиевых батарей ожидается в ближайшие годы. Некоторые компании уже объявили о планах по запуску коммерческого производства. Например, компания Toyota планирует начать поставки магниево-литиевых батарей для электромобилей в 2025 году. Точные сроки зависят от того, насколько быстро удастся решить технические проблемы, такие как высокое внутреннее сопротивление и склонность к окислению.

Магний — по запасам магнетита Россия занимает первое место в мире (2,3 млн тонн)

270770 / E+ / GETTYIMAGES / VARLEDDIS (CC BY)

MARK FERGIS / USIRO (CC BY)

НАТРИЙИОННЫЕ БАТАРЕИ

Разработчик: Northvolt.

Применение: электромобили, хранение энергии от возобновляемых источников, промышленные роботы.

Преимущества: натрийионные батареи Northvolt имеют плотность энергии, сравнимую с таковой у литийжелезоселенитных аккумуляторов, которые в настоящее время используются в некоторых электромобилях. Но натрий более дешевый и доступный материал, чем литий. Натрийионные батареи могут работать при более высоких температурах, чем литийионные, что важно для хранения больших объемов энергии, например от солнечных электростанций.

Принцип работы: в качестве носителей заряда используются ионы натрия (Na^+), которые перемещаются между катодом и анодом во время циклов зарядки и разрядки. Основной научной задачей сейчас является разработка стабильных электролитов, поддерживающих быстрый перенос ионов. Натрийионные батареи обычно имеют более низкую плотность энергии, чем литийионные, поэтому плохо подходят для носимых устройств.

Когда выйдут на рынок: Northvolt планирует начать коммерческое производство натрийионных батарей в 2024 году. Компания собирается использовать их в своих собственных электромобилях и в электромобилях других производителей.

Натрий — около 19 млн км³ составляет объем соединений натрия в Мировом океане.

DENNIS S. K. AKADINNYI (CC BY-SA)

WABIT BOONOUTHA (CC BY-SA), ALCHEMISTHR (CC BY-NC-ND)

ЛИТИЙИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ С КРЕМНИЕВЫМ АНОДОМ

Разработчик: Amprius Technologies.

Применение: электромобили, портативная техника.

Преимущества: кремний обладает гораздо большей теоретической емкостью, чем графитовые аноды, которые в настоящее время используются в большинстве литийионных батарей. Компания Amprius разработала запатентованный материал кремниевого анода, который, по их утверждению, может достигать емкости до 2000 Вт·ч/кг. Это более чем в два раза превышает возможности самых энергоемких батарей с графитовым анодом. Батареи с кремниевыми анодами могут заряжаться и разряжаться гораздо быстрее, чем традиционные литийионные батареи, а значит, сделают электромобили более практичными.

Принцип работы: технологически новые батареи схожи с традиционными литийионными. Отличие только в материале, из которого изготовлен анод. В этих батареях ионы лития перемещаются от анода к катоду во время разряда и обратно во время зарядки. Однако кремниевые аноды могут поглощать гораздо больше лития, чем графитовые, что приводит к значительному увеличению емкости. Технической проблемой остается значительное (до 300 %) расширение объема анода при приеме ионов лития.

Когда выйдут на рынок: в настоящее время Amprius разрабатывает прототипы батарей с кремниевыми анодами для использования в электромобилях. Компания планирует начать коммерческое производство в 2025 году.

Кремний — Россия занимает второе место по производству (7 %)

ЛИТИЙВОЛЬФРАМОВЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ С НАНОПРОВОЛОКАМИ

Разработчик: NI Technologies Inc.

Применение: электромобили, портативная техника.

Преимущества: концепция литийвольфрамовых батарей NanoBolt подразумевает использование наноразмерных материалов, в частности вольфрамовых нанопроволок, для увеличения плотности энергии, срока службы и скорости зарядки батарей. Интеграция вольфрамовых нанопроволок должна решить проблему изменения объема при поглощении лития анодом. Нанотрубки готовы к разрезанию по размеру для использования в любой конструкции литиевой батареи, что повышает универсальность технологии.

Принцип работы: идея заключается во включении вольфрама и углеродных нанотрубок в структуру анода литиевых батарей. Это может создать паутинообразную структуру с увеличенной площадью поверхности для прикрепления ионов лития во время циклов заряда и разряда, что потенциально приведет к ускорению зарядки, повышению плотности энергии и увеличению срока службы по сравнению с обычными литийионными батареями.

Когда выйдут на рынок: хотя концепция литийвольфрамовых нанопроволочных батарей теоретически имеет высокий потенциал, делать какие-либо окончательные выводы об их эффективности или доступности преждевременно. О коммерчески доступных батареях NanoBolt или широко распространенных исследовательских проектах с использованием этой технологии речи пока не идет.

Вольфрам — российские запасы достигают 1318,6 тыс. т

Цинк — запасы России составляют 58,8 млн тонн

ЦИНКОВО-МАРГАНЦЕВО-ОКСИДНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Разработчики: LG Chem, Samsung SDI, Toyota.

Применение: электромобили, зеленая энергетика.

Преимущества: традиционно батареи Zn-MnO₂ использовались в непerezаряжаемом формате. Однако последние исследования направлены на создание перезаряжаемых версий. Эти батареи считаются более безопасными, с меньшим риском теплового разряда и пожаров по сравнению с литийионными. Кроме того, в них используются менее токсичные и более экологичные материалы, что делает их привлекательными для хранения возобновляемой энергии. Также возможно нишевое применение на рынке коммерческих электромобилей.

Принцип работы: для повышения плотности энергии разрабатываются новые материалы положительного электрода. Например, исследователи из Университета Цинциннати делают его из марганцевого оксида, смешанного с графитом. Идет поиск новых материалов и для электролита — например, электролит из органических растворителей и полимеров имеет более высокую электропроводность, что позволяет увеличить скорость зарядки.

Когда выйдут на рынок: ученые ищут решение проблем, связанных с растворением цинка и необратимым превращением MnO₂ во время циклов разрядки-зарядки. Также на цинковых анодах во время зарядки образуются дендриты, что может привести к короткому замыканию. Тем не менее компания LG Chem планирует поставлять аккумуляторы с марганцево-оксидными электродами, смешанными с графитом, в 2025 году.

НИКЕЛЬВОДОРОДНАЯ БАТАРЕЯ

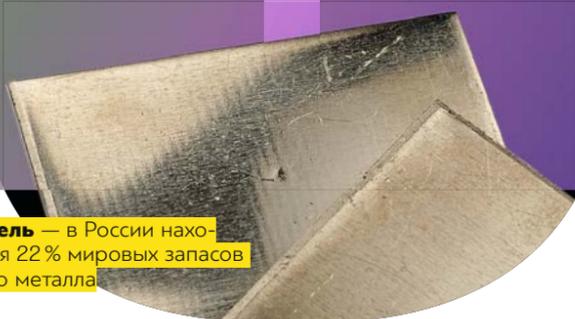
Разработчики: Toyota, Honda, NASA.

Применение: космические аппараты, военная и специальная техника, стационарные источники питания, электромобили премиум-класса.

Преимущества: никельводородные батареи имеют плотность энергии выше, чем у литийионных аккумуляторов, могут выдерживать до 2000 циклов заряда-разряда, не склонны к возгоранию или взрыву. Однако высокая стоимость, обусловленная использованием газообразного водорода под давлением и сложной конструкцией, ограничивает их применение теми сферами, где цена вторична.

Принцип работы: никельводородная батарея (NiH₂) использует никель в качестве положительного электрода и водород в качестве отрицательного электрода. Водород в газообразной форме хранится в сжатом состоянии в ячейке при давлении в 82,7 бар. В результате реакции разряда на положительном электроде образуется оксид никеля, а на отрицательном — вода; при зарядке на положительном электроде образуется никель, а на отрицательном — водород.

Когда выйдут на рынок: никельводородные батареи используются в некоторых электромобилях, таких как Toyota Mirai и Honda Clarity Fuel Cell, а также в космических аппаратах, например на Международной космической станции. Исследователи создают новые, более дешевые типы никельводородных батарей, которые смогут стать массовым продуктом в ближайшие 5–10 лет.



Никель — в России находится 22% мировых запасов этого металла

ПЕРСПЕКТИВА СМЕРНЫЙ АТОМ

Атомные источники энергии давно используются на космических аппаратах. Встречаются они и в быту: на кардиостимуляторах, маяках, бакенах и в ряде других ситуаций, где не мешают их высокая цена и малые токи. Многие разработчики пытаются расширить спектр применения «вечных» батарей. Среди них китайский стартап Betavolt, который представил компактный элемент питания размером меньше монеты со сроком службы минимум 50 лет. В Betavolt подчеркивают, что батарейка абсолютно безопасна для людей, лишена внешнего излучения, не боится экстремально низких или высоких температур от -60 °C до 120 °C, а по истечении срока службы ее компоненты разложатся в стабильный изотоп меди, который не является радиоактивным и не представляет никакой угрозы для окружающей среды. Внутри находится полупроводниковый слой искусственного алмаза толщиной 10 микрон. Кристаллическая структура вырабатывает электричество за счет энергии, выделяемой распадающимся изотопом никеля в виде пластинок толщиной два микрометра. Выпустить серийную ядерную батарейку на 1 ватт Betavolt обещает к 2025 году.

КИСЛОРОДНО-ИОННЫЙ АККУМУЛЯТОР

Разработчики: Samsung SDI, LG Chem, Toyota, Panasonic.

Применение: космические аппараты, буферные накопители в энергетике, электромобили.

Преимущества: кислород является очень дешевым и доступным материалом, при этом аккумуляторы на его основе могут выдерживать до 10000 циклов заряда-разряда — в 10 раз больше, чем литийионные. Кроме того, кислородно-ионные аккумуляторы абсолютно не склонны к возгоранию или взрыву. Однако они требуют специального оборудования для охлаждения и защиты от попадания влаги, а также довольно дороги, что ограничивает их применимость.

Принцип работы: основан на обратимом перемещении ионов кислорода между катодом и анодом, в результате которого накапливается или высвобождается энергия. Интерес к кислородно-ионным механизмам в первую очередь обусловлен исследованиями в области твердооксидных топливных элементов (SOFC) и металл-воздушных батарей, где кислород играет критическую роль в электрохимических реакциях.

Когда выйдут на рынок: основная проблема этого типа аккумуляторов — высокая рабочая температура, при которой достигается достаточная ионная проводимость и плотность энергии. В 2023 году исследователи из Технологического университета Вены объявили о создании кислородно-ионной батареи, которая имеет плотность 100 Вт·ч/кг. Это сопоставимо с литийионными аккумуляторами и открывает возможность коммерческого использования. Samsung SDI планирует начать поставки кислородно-ионных аккумуляторов для электромобилей в 2025 году.

Кислород — в промышленных масштабах его добывают прямо... из воздуха



1 млрд батареек в год потребляется в России¹. Из них перерабатывается менее 2%².

4,7 ТВт·ч составит спрос на литийионные батареи в мире в 2030 году по сравнению с 700 ГВт·ч в 2022-м. Объем рынка литийионных батарей за тот же период, как ожидается, вырастет с \$85 млрд до \$400 млрд³.

23,5 грамма составляет вес стандартной алкалиновой (то есть с щелочным элементом питания) батарейки формата AA (так называемой пальчиковой)⁴.

70% кобальта, необходимого для выпуска аккумуляторных батарей, добывается в Демократической Республике Конго⁸.

2000 лет назад на территории нынешнего Ирака было создано устройство, которое считается первой в истории электрической батарейкой. Глиняный сосуд с примитивным гальваническим элементом мог выдавать напряжение 1,5–2 вольта. Правда, никаких подтверждений, что в древности сосуд использовали именно в качестве батарейки, а не для каких-то иных целей, нет².

20 кубометров земли и 400 литров воды способна загрязнить всего лишь одна неправильно выброшенная батарейка⁷.

500 циклов перезарядки в среднем выдерживают современные аккумуляторные батареи¹⁰.

93 одноразовые батарейки в среднем заменяет одна аккумуляторного типа⁶.

55% — прогнозируемый дефицит лития к 2030 году при существующих сегодня тенденциях роста добычи и потребления, если учитывать, что до 60% текущей добычи связано с индустрией производства аккумуляторных батарей, а к 2030 году этот показатель обещает вырасти до 95%⁹.

70 гига тонн эквивалента диоксида углерода в год (GtCO_{2e} — показатель, отражающий накопленный эффект вредных выбросов) — потенциальный результат «декарбонизации» мировой экономики в период с 2021 по 2050 год при условии расширения использования батарей в транспорте и других секторах экономики³.

35 000 тонн батарей каждый год утилизируются ненадлежащим образом либо вовсе не попадают в индустрию переработки в Европе⁵.

КОЛЕКТИВНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

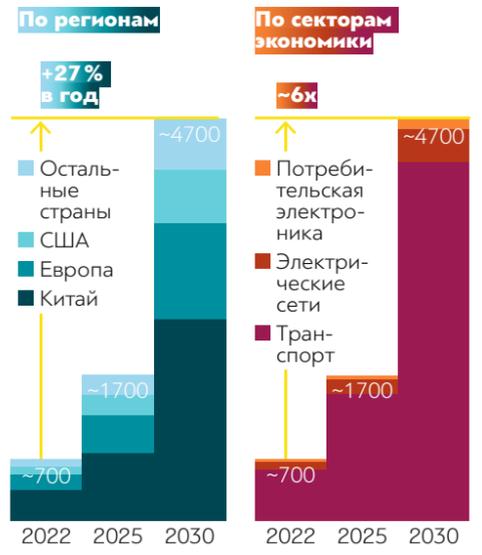
БАТАРЕЙКИ ИЗВЕСТНЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВУ БУКВАЛЬНО С РОЖДЕСТВА ХРИСТОВА. НО МЫ ДО СИХ НЕ НАУЧИЛИСЬ ОБРАЩАТЬСЯ С НИМИ ЭФФЕКТИВНО — НЕ ТОЛЬКО ПРОИЗВОДИТЬ, НО И УНИЧТОЖАТЬ



27%

в год составит средний рост спроса на литийионные аккумуляторы в период с 2022 по 2030 год, согласно прогнозу McKinsey. Расчет учитывает спрос, связанный с производством автомобилей, коммерческого транспорта, двухколесного и трехколесного транспорта, вездеходов и авиации.

СПРОС НА ЛИТИЙИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ, ГВТ·Ч



ИСТОЧНИКИ

- Минприроды
- Michigan State University
- McKinsey
- European Portable Battery Association
- Varta
- UNIROSS
- Российский экологический оператор
- ЮНКТАД
- «Российская газета»
- GP Batteries

Отслужившие свой срок элементы питания нельзя выбрасывать в мусор. Так они попадут на городскую свалку и химикаты из них просочатся в почву и грунтовые воды. Среди составляющих батареек могут быть свинец, никель, чрезвычайно вредный для человека кадмий и в редких случаях ртуть. Специальный пункт сбора батареек почти всегда находится в шаговой доступности, например в ближайшем продуктовом магазине.



DESIGNS / ISTOCK.COM FOR GRAMR / ISTOCK.COM
 INA PASCENBERG / PICTURE-ALLIANCE / DPA / REGION-MEDIA

ПЛЕСНИТЕ ЭЛЕКТРО НОВ

ТЕКСТ СЕРГЕЙ
АГРЕСОВ

**ЭЛЕКТРОМОБИЛИ
НАПРАСНО РУГАЮТ
ЗА НЕБОЛЬШОЙ ЗАПАС
ХОДА — ПО ЭТОМУ
ПОКАЗАТЕЛЮ ОНИ
ДАВНО СОПОСТАВИМЫ
С БЕНЗИНОВЫМИ
МОДЕЛЯМИ. ПЕРЕСЕКАТЬ
КОНТИНЕНТЫ НА
ЭЛЕКТРОТЯГЕ МЕШАЮТ
ДОЛГИЕ «ДОЗАПРАВКИ».
НЕСКОЛЬКО
ТЕХНОЛОГИЙ,
ПРИЗВАННЫХ РЕШИТЬ
ЭТУ ПРОБЛЕМУ,
РАДИКАЛЬНО
ОТЛИЧАЮТСЯ ДРУГ
ОТ ДРУГА И ИМЕЮТ
РЯД СЕРЬЕЗНЫХ
НЕДОСТАТКОВ.
ВЫБИРАТЬ ПРИДЕТСЯ
ИЗ НЕСКОЛЬКИХ ЗОЛ**

ТЕХНОЛОГИЯ

LEVEL 3-4 CHARGING

КАК ОНА РАБОТАЕТ

Зарядная станция высокой мощности подключается напрямую к батарее электромо- биля, минуя бортовое зарядное устройство, и подает на нее постоянный ток. К примеру, рекорсмен *Hyundai Ioniq 6 SE Long Range* за 15 минут зарядки может увеличить запас хода на 310 километров.

ЧТО С НЕЙ НЕ ТАК

У современных аккумуляторов есть кривая эффективности заряда. Батарея легко заполняется от 5 до 80 процентов, но зарядка от 80 до 100 процентов занимает намно- го больше времени. Поэтому владельцам электромо- билей рекомендуют не заряжать машину полностью, равно как и не опусто- шать аккумулятор до нуля. В некоторые зарядные станции соответствующие огра- ничения прошиты программно. Получается, что реальный запас хода значительно мень- ше того, что указан в характеристиках.

Из вышесказанного следует, что ис- правные станции быстрой зарядки

электромо- билей на трассах должны рас- полагаться с частотой примерно 200 кило- метров. Возникает проблема «курицы и яйца»: операторам нет смысла плодить зарядки, пока электромо- билей на дорогах мало. А покупатели не хотят приобретать электрические машины, пока для них нет развитой инфраструктуры.

Интересно, что 150-киловаттная, а тем более 300-киловаттная станция потребляет электричества как десятки домохозяйств — целая деревня. «Заправка», которая может обслуживать десяток электромо- билей сразу, — это уже небольшой город. Сложно пред- ставить, что к пустынному участку трассы подведена такая мощность. Емкость элект- рических сетей — это инфраструктурная проблема, которую под силу решить только на государственном уровне.

Megawatt Charging System (MCS)

Организация *CharIN*, основанная крупней- шими автопроизводи- телями Германии, ко- ординирует разработ- ку стандарта для за- рядных станций пост- оянного тока, которые будут работать с па- раметрами до 1250 В и 3000 А. Сверхмощ- ные станции предна- значаются для грузо- виков, коммерческого транспорта, а также летательных аппара- тов и судов.



Tesla Supercharger

Сеть заправочных станций включает более 6000 локаций (55000 разъемов). Самые крупные из них имеют по 50 и более зарядных станций, а также кафе и ма- газины для отдыха водителей. Большую часть электричества станции *Supercharger* получают из местных сетей через отдельные трансформаторные подстанции, но *Tesla* экспериментирует с солнечными батаре- ями и локальными на- копителями энергии.



ТЕХНОЛОГИЯ

БЫСТРАЯ ЗАМЕНА БАТАРЕЙ

КАК ОНА РАБОТАЕТ

Электромо- билезъезжает на станцию и останавливается. Робот отсоединяет разрядившийся аккумулятор под днищем и подсоединяет другой, полностью заряжен- ный. Процесс полностью автоматизирован и занимает не больше пяти минут.

ЧТО С НЕЙ НЕ ТАК

В отличие от заправки бензином, сме- на батареи — сложный процесс. Станции быстрой замены требуют комплексного робототехнического оснащения и пото- му дорого стоят. Китайская *Nio* тратит на строительство одного поста полмиллиона долларов, и на этой станции могут обслу- живаться только электромо- билей марки *Nio*. Для разработки единого стандарта сменных батарей нужна общая воля всех участников рынка, которой пока что не наблюдается.

Главные вопросы вызывают количе- ственные показатели. Чтобы обслуживать несколько автомобилей одновременно, нужно поставить рядом несколько постов, потратив кратное количество средств.

Nio

Китайский автопро- изводитель, которого считают сильнейшим конкурентом *Tesla*, уже построил больше 2000 станций быстрой замены батарей. Раз- вивать данное направ- ление в Китае помо- гает высокая степень государственного влияния, благодаря которому стандарти- зировать и масшта- бировать технологию намного проще.



Да, батареи меняются быстро, но заряжают- ся они по-прежнему медленно. А значит, не- обходимо держать на посту большой запас заряженных аккумуляторов — следователь- но, придется произвести намного больше батарей, чем электромо- билей. Хватит ли для этого дефицитных редкоземельных металлов? Куда денутся все эти батареи по окончании срока службы?

Нерешенные экономические проблемы заставили *Tesla* свернуть программу бы- строй замены батарей. Разорился и стартап *Better Place*, основанный совместно с *Renault*, успев продать 2000 машин и построить станции в нескольких европейских странах.

Ample

Калифорнийский стартап сосредото- чился на создании платформы, которая позволяет любому ав- топроизводителю лег- ко адаптировать име- ющийся модельный ряд для работы со сменными батареями. В декабре 2023 *Ample* заключила соглашение со *Stellantis* — вторым по величине автокон- церном в мире.



Gogoro

Сменные батареи, заряжаемые на стан- циях *Gogoro*, питают 90% электрических скутеров Тайваня. Ту же технологию под- держивают власти Сингапура наряду с конкурентом от *Mo Batteries*. Небольшие аккумуляторы для скутеров переставля- ются вручную, поэтому станции для их подза- рядки относительно просты и дешевы.



ТЕХНОЛОГИЯ

БЕСПРОВОДНАЯ ПОДЗАРЯДКА

КАК ОНА РАБОТАЕТ

Под асфальтовым покрытием размещаются катушки индуктивности, которые питаются от городской электрической сети. Прямо во время движения приемное устройство на электромобиле подзаряжает аккумулятор. Один такой приемник дает мощность до 35 киловатт. Для сравнения, обычная зарядная станция полностью заправляет батарею примерно за 4 часа.

ЧТО С НЕЙ НЕ ТАК

Один километр «электрической дороги» стоит примерно 1,25 миллиона долларов. После «обкатки» технологии стоимость снизится, но максимум вдвое. Такие инвестиции под силу только государственным органам. Окупить их за счет владельцев электромобилей вряд ли удастся, или же стоимость проезда по заряжающей дороге окажется заоблачной.

Выход в том, чтобы электрифицировать трассы, по которым проходят регулярные маршруты грузового и общественного транспорта. Операторы фур и электробусов смогут обеспечить дорожникам предсказуемую выручку. Их выгода состоит в том, что транспорт не будет простаивать на зарядке. При этом подсчитано, что дорога длиной 250–300 километров снижает годовой углеродный след от грузовиков на 200 000 тонн.

Длинные машины, такие как грузовики и автобусы, позволяют установить под днищем до трех индуктивных приемных устройств. Таким образом, потенциальная мощность зарядки для них превышает 100 киловатт. Установка приемника не требует существенного вмешательства в конструкцию транспортного средства, поэтому пользоваться заряжающими дорогами смогут владельцы грузовиков и легковушек любых марок.

Electreon

Производитель оборудования для беспроводной зарядки электромобилей сотрудничает с правительствами разных стран и реализует пилотные проекты в Европе, Азии и Америке. Так, в январе электрифицированный участок длиной в четверть мили (400 метров) открылся в Детройте.

Witricity

Стартап, созданный на базе Массачусетского технологического института, изначально разрабатывал устройства беспроводной зарядки для телефонов, ноутбуков и других гаджетов. В сотрудничестве с BMW, Hyundai, Ford и Honda работает над стационарными беспроводными зарядными станциями.

Nevo Power

Разрабатывает беспроводные зарядные станции, которые избавляют водителя от необходимости иметь дело с тяжелыми проводами и разъемами. Эффективность беспроводной передачи энергии при этом достигает 95% при мощности 50 киловатт. Стартап подписал соглашение о сотрудничестве со Stellantis.

ТЕХНОЛОГИЯ

БЫСТРАЯ ЗАРЯДКА ГАДЖЕТОВ

КАК ОНА РАБОТАЕТ

Пользователи смартфонов ценят оперативную перезарядку не меньше, чем владельцы электромобилей. Поэтому среди производителей гаджетов скорость зарядки стала соревновательной дисциплиной. Нынешний рекордсмен рынка Realme GT3 с помощью 240-ваттного зарядного устройства полностью восстанавливает батарею за 9,5 минут. Xiaomi уже показала 300-ваттную зарядку, но пока в виде прототипа.

ЧТО С НЕЙ НЕ ТАК

Аккумуляторы подвержены самовозгоранию. Чтобы подавать на элемент питания максимальный ток, необходимо точно отслеживать его температуру и другие показатели. Данные передаются на зарядное устройство, которое очень гибко варьирует напряжение, чтобы выжать из процесса максимум, но остаться в рамках безопасности. Производители конкурируют, стараясь придумать самые эффективные алгоритмы зарядки и сделать их проприетарными.

Универсальный алгоритм быстрой зарядки USB PD (Power Delivery) предусматривает мощность 18–27 ватт для смартфонов. Чтобы заряжать гаджеты быстрее, нужно использовать зарядное устройство, которое входило в комплект поставки, и качественный кабель. Заправить Realme зарядкой от Xiaomi получится, но скорость будет стандартной.

С беспроводными зарядными устройствами сложилась похожая ситуация. Стандарт Qi для ноутбуков поддерживает до 65 ватт, но показатели до 100 ватт (Xiaomi) доступны лишь в проприетарных экосистемах.

Quick Charge

Стандарт быстрой зарядки от лидирующего производителя мобильных процессоров Qualcomm. В своей пятой итерации поддерживает зарядку с максимальным напряжением 20 вольт, током более 5 ампер и мощностью более 100 ватт. Стандарт QC5 поддерживается телефонами разных брендов, в том числе Asus, Xiaomi и Nubia.



SuperVOOC

Текущий стандарт-рекордсмен известен под разными наименованиями применительно к разным брендам концерна BBK: OnePlus WarpCharge, Realme DartCharge, iQOO FlashCharge, Realme SuperVOOC. Поддерживает мощность до 240 ватт. Может наполовину заполнить аккумулятор емкостью 4500 мА·ч всего за 3,5 минуты.

Xiaomi HyperCharge

Один из компонентов технологии Xiaomi под названием Mi-FC нацелен на ускорение работы после достижения 85%-го уровня заряда батареи. В общем случае «заправка» от 85 до 100% может длиться даже дольше, чем от 5 до 85%.



ELECTREON, ELECTREON / STELLANTIS, PAT GREENHOUSE / THE BOSTON GLOBE VIA GETTY IMAGES, CHRISTOPHER LEE / BLOOMBERG VIA GETTY IMAGES
 © BILLY AND SHERIDAN / GETTY IMAGES (VIA WIKIMEDIA COMMONS) (HTTPS://COMMONS.WIKIMEDIA.ORG/WIKI/FILE:DASH.CHARGE.FOR.ONEPLUS.5-847.JPG), HTTPS://CREATIVECOMMONS.ORG/LICENSES/BY-SA/4.0/LEGALCODE
 BY OUCHI, SHAWA (CC BY), XIAOMI

ВЕНАЯ ЭНЕР ГИЯ

ИЗОБРЕТЕНИЕ, БЛАГОДАРЯ КОТОРОМУ СМАРТФОНЫ СМОГУТ РАБОТАТЬ БЕЗ ПОДЗАРЯДКИ НЕДЕЛЯМИ, А ЭЛЕКТРОМОБИЛИ — ПРЕОДОЛЕВАТЬ ТЫСЯЧИ КИЛОМЕТРОВ, ПЕРЕКРОИТ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ КАРТУ МИРА. «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» ЗАДАЛ ВОПРОСЫ О РЕЦЕПТЕ НЕИССЯКАЕМОЙ ЭНЕРГИИ БИЗНЕСМЕНАМ-ПРАКТИКАМ, УЧАСТНИКАМ КЛУБА ПЕРВЫХ*

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



ТРАНСПОРТ, ЛОГИСТИКА

ДМИТРИЙ ИВАЩЕНКО, ВЛАДЕЛЕЦ КОМПАНИИ «СМАЙЛ МОБИЛИТИ», УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

«СМАЙЛ МОБИЛИТИ» — оператор каршерингового сервиса CarSmile. Города присутствия — Москва, Санкт-Петербург и Тула.

Несмотря на то что тренды на рост EV будут наблюдаться и в мире, и в России, есть существенные различия, от которых зависят показатели 2024 года.

В мире EV-сегмент растет на 10–20% в год. Однако у дилеров образовались складские запасы, что может говорить об уменьшении спроса. Происходит также некоторое устаревание линеек западных производителей. С другой стороны, появляются новые модели и мощные игроки в Китае, такие как Huawei, от которого ждут усиления конкуренции в верхнем ценовом сегменте. Амбиции китайских производителей батарей для EV также свидетельствуют о грядущем доминировании Китая. Можно спрогнозировать мировой рынок в 17 миллионов EV в 2024 году.

Факторы, способствующие увеличению рынка EV, — это расширение и унификация сетей зарядных станций, увеличение запаса хода до 1500 км и предложение

более доступных автомобилей за счет удешевления батарей, которые составляют 40% стоимости EV.

Ситуация в России в 2024 году будет определяться смелостью китайских производителей по запуску на рынке моделей, сопровождаемых технической поддержкой и заводской гарантией. Пока данный сегмент остается уделом избранных, поскольку автомобили предлагаются по цене 5–10 миллионов рублей. Использование EV в сегменте каршеринга пока также не будет массовым.

Еще одна проблема — создание мощностей по утилизации и переработке батарей с повторным использованием лития, никеля и других компонентов. Так, в Китае каждая батарея имеет серийный номер и должна быть утилизирована определенным способом. При росте российского рынка подобные требования и нормативы появятся и в РФ.



ГАДЖЕТЫ, РЕТЕЙЛ ЭЛЕКТРОНИКИ

ДМИТРИЙ ТИТОВ, ПЕРВЫЙ ВИЦЕ-ПРЕЗИДЕНТ ГК «АКВАРИУС», УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

Компания «Аквариус» — российский разработчик, производитель и поставщик компьютерной техники и ИТ-решений, системообразующее предприятие радиоэлектронной промышленности. Обеспечивает полный производственный цикл выпуска высокотехнологичного оборудования, включая печать плат, поверхностный монтаж компонентов и сборку изделий.

Каждому пользователю гаджетов понятно, насколько важную роль играет батарея. Ее характеристики определяют время работы без подзарядки, срок службы гаджета, его вес.

Сегодня повсюду литийионные аккумуляторы. Их плюсы — выше плотность энергии, долгие служат, практически отсутствует саморазряд, минусы — ограничения по циклам заряда/разряда, потеря емкости со временем, необходимость в защите от перегрева и избыточной зарядки, угроза воспламенения.

Ближайший конкурент — твердотельные аккумуляторы, которые, в отличие от литийионных, состоят из твердых электролитов. Благодаря этому они выдерживают более высокую температуру, обладают большей емкостью и более быстрой зарядкой. Появилась и магниевая батарея, объем которой в два

раза меньше, чем у литиевой, при той же плотности заряда. К тому же она менее пожароопасна.

Мировые производители электроники ведут самостоятельные НИОКР в области технологий зарядки. Работа над развитием «зарядного сервиса» не ограничивается традиционным сырьем. В гаджетах уже давно применяются солнечные батареи. Есть водородный пауэрбанк, есть и метаноловый, есть прототип преобразователя тепла так называемых солнечных молекул в электричество.

Тем не менее все эти решения все равно требуют «отвлечения» гаджета на зарядку. Выигрывает битву тот, кто обеспечит зарядку по воздуху: идешь по офису (или по улице), гаджет в кармане чудесным образом (по Wi-Fi) заряжается. Удачные эксперименты есть.

«Пусть расцветают все цветы», как говорят в Китае. И какая-то технология в итоге победит.



НЕЙРОСЕТИ, ИИ

МИХАИЛ ПЕТУХОВ, ВЛАДЕЛЕЦ КОМПАНИИ «БЛЭК МЕСА АЙТИ», УЧАСТНИК КЛУБА ПЕРВЫХ

Компания «Блэк Меса Айти» занимается разработкой программного обеспечения, а также предоставляет консультации по стратегиям цифровой трансформации, выбору технологий и оптимизации ИТ-инфраструктуры.

Искусственный интеллект (ИИ) уже давно стал ключевым игроком в бизнес-инновациях, но его влияние на энергопотребление вызывает все больше вопросов. Его широкое применение сопряжено с высоким потреблением энергии. Обучение передовых моделей требует значительных электроэнергетических ресурсов, способных обеспечить небольшой город электроэнергией на несколько дней. Вопреки этому, ИИ предлагает решения для повышения энергоэффективности, особенно в управлении данными и ресурсами.

Например, ИИ используют для оптимизации систем охлаждения в центрах обработки данных, что снижает энергопотребление на 40%, как показало сотрудничество Google и DeepMind. Кроме того, ИИ помогает в интеграции возобновляемых источников энергии, прогнозируя выработку и потребление для балансировки сети. Стартапы, такие как Grid4C,

используют аналитику данных для оптимизации работы энергетических сетей.

Благодаря способности к анализу больших данных, прогнозированию и автоматизации ИИ открывает новые возможности для повышения эффективности и сокращения экологического воздействия. Проекты, объединяющие инновационные подходы с опытом, как в случае с Siemens и их умными зданиями, демонстрируют важность ИИ для создания энергоэффективного будущего.

Отрасль ИИ в энергетике представляет собой потенциально инвестиционно привлекательную арену с множеством свежих и опытных проектов. Это открывает широкие перспективы для устойчивого развития и прогресса в области энергетики, делая ИИ ключевым фактором в достижении энергетической эффективности и экологической устойчивости.





ЖИЗНЕННО

VLADIMIR MIRONOV / ISTOCK.COM

ВИКТОР ВЕЛИКОЛЕПОВ / ISTOCK.COM, КРИСТИНА ЖУРАВЛОВА / ISTOCK.COM, VICTORIA KOLTSOVA / ISTOCK.COM

Цифровая логистика
Ищем (и с трудом находим) место для человека среди роботов «Сбершаттл».

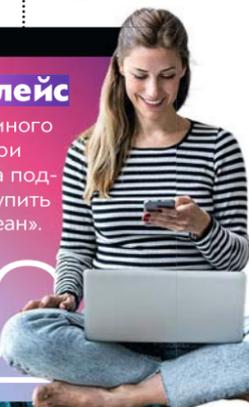
Цифровой детокс
Перезагрузка: шесть путешествий по Дальнему Востоку.

98

Цифровое искусство
Художник-архитектор Мария Купцова сращивает живое и неживое.

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

112



ФАКТ Правительство Норвегии купило 110000 лицензий-мест GPT-3,5 Turbo для школьников и учителей Осло. Детей будут учить правильно применять языковую модель для решения практических задач, а взрослых – строить образовательный процесс с учетом современных технологий.

В СПЛОЧЕННОМ КОЛЛЕКТИВЕ РОБОТОВ ТРУДИТСЯ
ЕДИНСТВЕННЫЙ ЧЕЛОВЕК. В КИНО ЭТО БЫЛА БЫ КОМЕДИЯ,
В ЖИЗНИ — АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКЛАД SBERSHUTTLE,
КОТОРЫЙ, КРОМЕ ШУТОК, С ДЕКАБРЯ ОБСЛУЖИВАЕТ
ДОВОЛЬНЫХ (И НИЧЕГО НЕ ПОДОЗРЕВАЮЩИХ) КЛИЕНТОВ.
КАК ЖИВОЙ СОТРУДНИК УЖИВАЕТСЯ С ЖЕЛЕЗНЫМИ
КОЛЛЕГАМИ И НЕ ПРИДЕТСЯ ЛИ ЕМУ УВОЛЬНЯТЬСЯ?

НЕНОРМЫ ДОВАННЬИ ДЕЕНЕ

ТЕКСТ
АНДРЕЙ
КОНСТАНТИНОВ

ФОТО
ВИКТОР ВЫТОЛЬСКИЙ



В Центре робототехники Сбера повсюду стоят, а кое-где даже висят андройды. Закрепленные на столах руки-манипуляторы раскладывают пластмассовые кубики по тарелочкам. Есть даже сельскохозяйственный робот-виноградарь, похожий на крошечный трактор. Здесь занимаются киберфизическими системами, то есть механизмами с искусственным интеллектом. Говоря еще проще — умными машинами. Они далеко не всегда похожи на роботов в привычном понимании. Яркий пример — роботизированный участок пересчета денег, один из первых реализованных проектов Центра. Если у вас в карманах еще водятся наличные, они, скорее всего, уже не раз прошли через такой аппарат.

Складские роботы тоже не вызовут у случайного наблюдателя ни страха, ни улыбки. Зато люди, у которых они забрали тяжелую работу, испытывают к ним благодарность.

— Поехали! — говорит Михаил Владимиров, исполнительный директор Центра робототехники Сбера, руководитель проекта SberShuttle. И приглашает нас на экскурсию по демонстрационному складу.

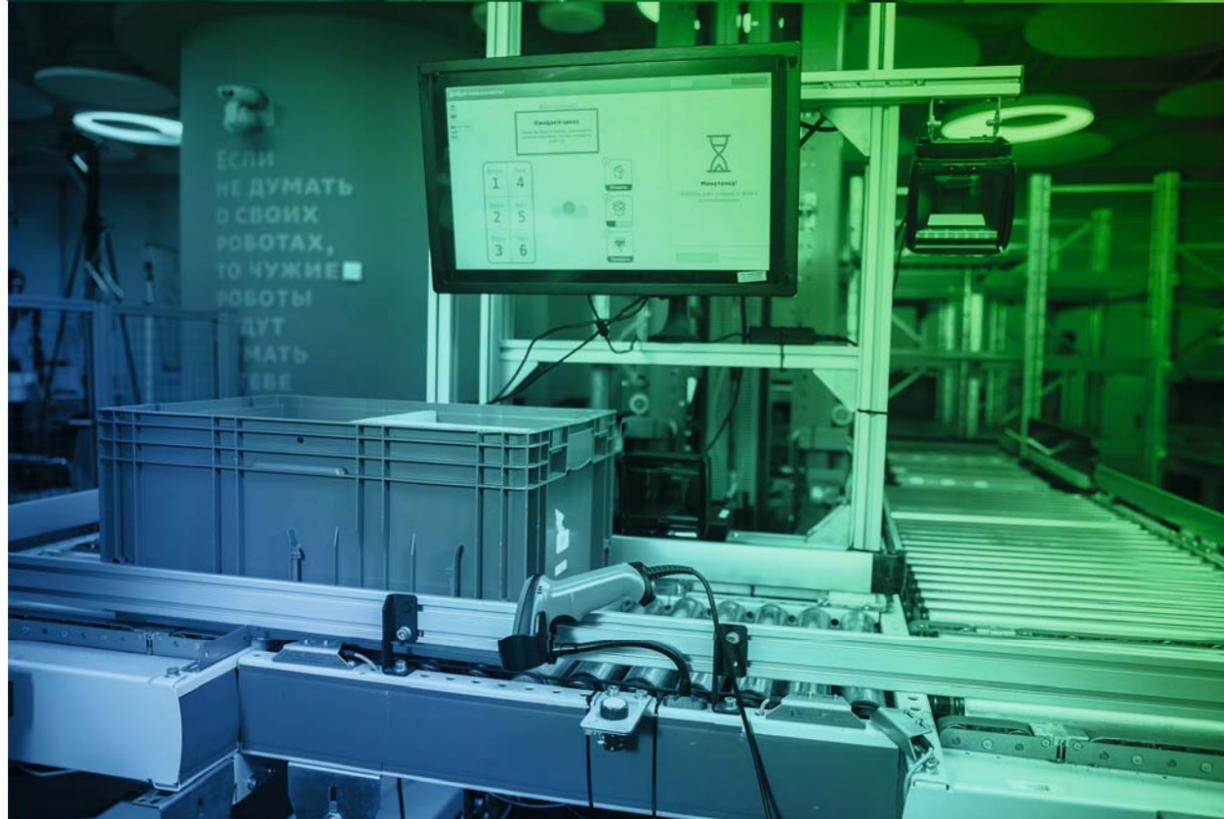
ФРОНТ РАБОТ

Склад полностью автоматизирован и не нуждается в грузчиках или товароведах — их работу выполняют роботы, точнее единая шаттловая система хранения. Тележки движутся между металлическими стеллажами, на которых лежат товары в упаковках стандартного размера. Стеллажи «многоэтажные», до верхних полок роботелегу подвозит специальный лифт.

Когда покупатель совершает заказ в маркетплейсе, программа, управляющая шаттлами, определяет места хранения товаров и рассчитывает оптимальный путь, чтобы быстрее привезти все необходимое оператору склада. Сотрудник сидит на «станции отбора» — за столом, к которому подъезжают «шаттлы», груженные товарами со стеллажей. Часто это единственный человек на автоматизированном складе. Пока что ему приходится доставать из коробочек привезенные вещи и отправлять их клиенту.



Рабочее место оператора склада, где он отбирает нужное количество товара из коробок, доставленных «шаттлом». На монитор выводится информация о заказе.



числе и для этого — пока что на столах. В 80 % случаев они могли бы заменить оператора уже сейчас, однако стоимость внедрения робота пока что слишком высока.

КАДРОВЫЙ ДЕФИЦИТ

А что оператор? Он не возражает, что роботы заберут его работу вместе с зарплатой? Михаил Владимиров объясняет, что в быстро-растущей сфере *ecommerce* остро не хватает рабочих рук. В России уже сформировался огромный логистический кластер: количество обработанных на складах заказов в 2021 году составило 1,7 миллиарда, — в два раза больше, чем в 2020-м. К 2025 году рынок складской логистики, по прогнозам, вырастет еще втрое. Соответственно должны расти и численность персонала, и фонд оплаты труда.

В обычных магазинах, куда нужно ходить пешком, раскладка ассортимента по полкам — почти искусство, ручная работа. Там все делается для того, чтобы человек набрал побольше товаров, совершил не только запланированные, но и импульсивные покупки. В торговле через интернет задачи совсем другие: нужно свести к минимуму количество времени, которое проходит с момента отправки заказа до его получения клиентом. В этом помогает

Когда «шаттл» подъезжает к оператору, на мониторе отображается список товаров и соответствующие коробка поочередно подсвечиваются лазером. Проверять позиции не нужно, можно машинально забирать отмеченные предметы. Автоматика снижает когнитивную нагрузку на оператора. Человек меньше устает, быстрее работает и не совершает ошибок. На обычном складе ему нужно было бы подойти к полке, изучить товар, посмотреть срок годности и маркировку, «пропикать» его и только после этого положить себе в корзину.

Практически все необходимые действия шаттловая система хранения выполняет самостоятельно, разве что тележка не может сама взять с полки товар в нестандартной упаковке. Руки-манипуляторы тренируются в том



ПРЯМАЯ РЕЧЬ

МИХАИЛ ВЛАДИМИРОВ,
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ЦЕНТРА РОБОТОТЕХНИКИ
СБЕРА, РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА SBERSHUTTLE:

«Мы как-то ездили в Китай общаться с коллегами и набираться опыта. Они нас привели на полностью автоматизированный склад, где ездят на вид стандартные роботы-погрузчики. Вот только встречаясь, они переговариваются, и по пути что-то бормочут или включают какую-то мелодию. Я спрашиваю: „Но зачем они разговаривают? Ведь на складе кроме них больше никого нет“. Мне ответили, что когда на склад все же приходят люди, вот как мы сейчас, и слышат, что роботы между собой разговаривают, это производит приятное впечатление, клиентам нравится. Забавно: мы теперь тоже подумываем над тем, чтобы наши „шаттлы“ как-то комментировали свои действия. Пусть одинокий менеджер на станции чувствует себя частью дружного коллектива!»

роботизация, сокращая и время на сбор заказа, и расходы на его обработку.

Система *SberShuttle* помогает максимально эффективно использовать объем складского помещения. Проходы для роботов можно сделать более узкими, стеллажи — высокими. Система хранения кастомизируется под разные размеры складов, и вверх, и в ширину. В результате достигается экономия на аренде площадей.

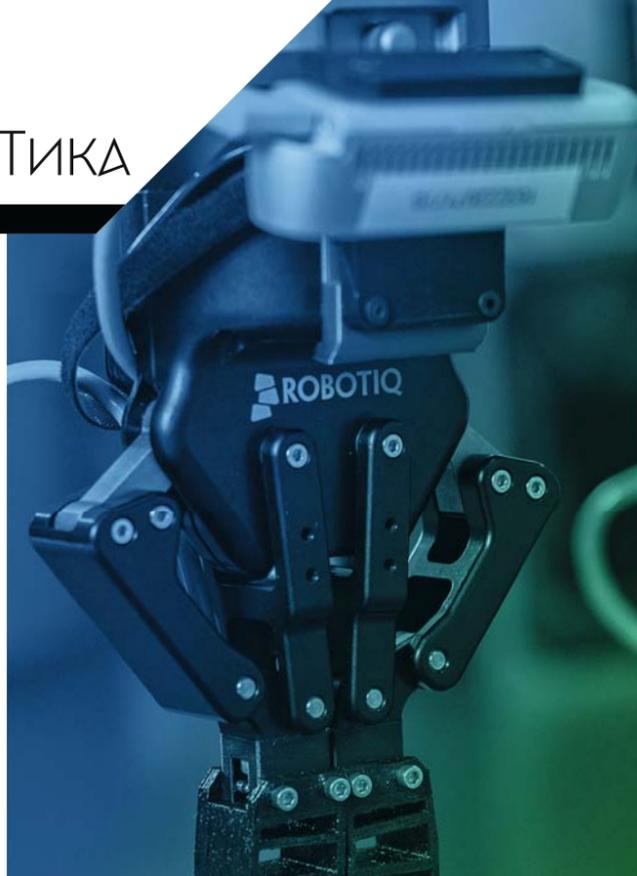
Люди совершают ошибки, и возвраты покупок дорого обходятся любому магазину. Еще люди мерзнут и не видят в темноте, поэтому для них нужно отапливать и освещать склад. Роботы же трудятся в темноте при низкой температуре, а когда у них заканчивается энергия, сами едут на станцию подзарядки. Самый неочевидный, но весьма существенный недостаток людей — они занимают место! Небольшой склад не может вместить много сотрудников, роботы же работают быстрее и готовы потесниться.

ОХРАНА ТРУДА

Первая версия «шаттла», которая появилась в 2022 году, была собрана из компонентов европейского и американского производства. Сейчас концепция изменилась — микросхемы в основном китайские, а вся механика — российская. Двигатель взяли от электродвигателя руля автомобилей ВАЗ, а драйвер (управляющую схему) для него сделали в МГУ совместно с инженерами-электронщиками Центра робототехники Сбера.

Аккумулятор сперва был обычный, литий-полимерфосфатный. Он безопаснее других батарей, но от механического повреждения все же может воспламениться — это общая проблема всех литийионных элементов питания. Однако для работы на складе, где компактно уложены тысячи товаров продавцов, вероятность пожара должна быть исключена полностью. Поэтому сотрудники Центра выбрали самый безопасный аккумулятор — литийтитанатный. Его компоненты не поддерживают горение, даже если их поджечь. Тем более ничего не случится, если бить по батарее или даже переломить ее пополам.

Батареи для «шаттла» собирают на российском предприятии из китайских энергоэлементов. Оснащенные ими роботы



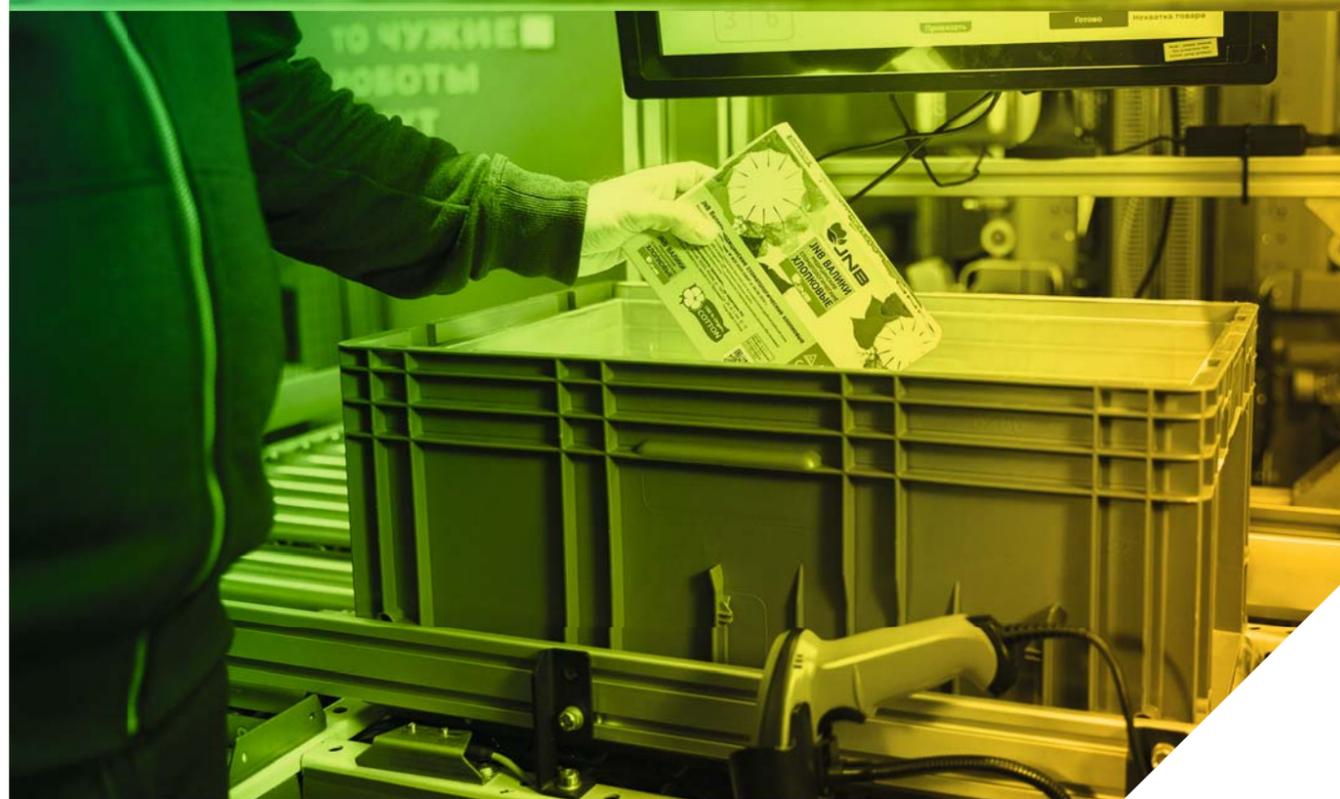
первоначально демонстрировали 7 часов непрерывной работы, после чего заряжались около 30 минут. Новые усовершенствованные модели заряжаются за 17 минут и работают 9 часов.

Пока Сбер продает только один тип складских роботов, но уже в марте команда Центра планирует анонс новой версии «шаттла» с увеличенным грузовым отсеком.

УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ

Для слаженной работы роботам необходимо внешнее руководство. За «тактику» отвечает искусственный интеллект RMS (*Robotic Management System*) — он проводит логистические расчеты и планирует маршруты движения тележек. В свою очередь RMS — часть более крупной интеллектуальной системы управления складом WMS (*Warehouse Management System*). Анализируя накопленные данные, WMS прогнозирует, сколько товаров понадобится в ближайшие дни на складе, и формирует заявку на пополнение ассортимента.

Полноценная система автоматизации склада *SberShuttle* вышла на рынок в прошлом году. В декабре первый оборудованный ею склад начал обслуживать клиентов. Он хранит и распределяет фармацевтическую продукцию для стоматологии и находится на Рязанском проспекте в Москве.



Складской робот *SberShuttle* собирает заказ и отвозит оператору — единственному человеку на складе.

LEMARC YAKHNICH MOTORSPORT WINLINE TEAM

АВТОМОБИЛЬНЫЙ
ГОНОЧНЫЙ СЕЗОН 2024



ГОНКИ СТРАНЫ

ЛЁД



КРОСС



КОЛЬЦО



ПАРТНЕРСТВО



ДАЛЬНИЙ ВОСТОК: КООРДИНАТЫ НАЧАЛО

ОТСЮДА К НАМ ПРИХОДИТ СОЛНЦЕ. ЗДЕСЬ РАНЬШЕ НАЧИНАЕТСЯ ДЕНЬ, НАСТУПАЕТ ВЕСНА... И ЛЕГЧЕ ПОМЕНЯТЬ ЖИЗНЬ. СТОИТ ЛИШЬ ВЫКЛЮЧИТЬ ГАДЖЕТЫ И ПЕРЕНАСТРОИТЬ ВСЕ СВОИ ОРГАНЫ ЧУВСТВ — СМОТРЕТЬ, СЛУШАТЬ, ЛОВИТЬ НОВЫЕ ЗАПАХИ, ВКУСЫ, ОЩУЩЕНИЯ

ТЕКСТ МАРГРИТА НОВИКОВА

ЮРИЙ СМЕТКО / ТАСС

КАМЧАТКА

ОСВЕЖИТЬ ПАМЯТЬ

В бухту Русская Авачинского залива суда Дальневосточного флота заходили во время штормов. Сейчас у живописных берегов впечатляющих объектов — брошенные корабли. Большое украшенное надписями и граффити судно «Уда» напоминает о 1970-х. Тогда моряки пополняли тут запасы пресной воды — в местных источниках она кристально чистая, с ионами серебра.



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**

Дата-центр **Key Point** — первый на Дальнем Востоке коммерческий ЦОД, которому присвоен высокий уровень отказоустойчивости (*Tier III* по классификации *Uptime Institute*). Предприятие располагается на территории опережающего развития (ТОР) «Приморье». Компания **3data**, стратегический партнер проекта, взяла на себя наполнение дата-центра услугами и сервисами, такими как колокация, облака, информационная безопасность, консалтинг. Проектная мощность ЦОДа составляет 880 стоек по 5 кВт ИТ-нагрузки.



ПРИМУРЬЕ

ПОЧУВСТВОВАТЬ АРОМАТ ОДНОСТИ

Многие народы Дальнего Востока поклоняются самому крупному хищнику на планете — амурскому тигру. По силе и мощи он не имеет равных среди животных, но относится к вымирающим видам. Столкнуться с ним шансов мало: он старается избежать встречи с человеком и скрыться может очень быстро, ведь способен развивать скорость около 70 км/ч по снегу. Большая удача — издали полюбоваться грацией экзотической кошки.

© J. F. FERREIRO & J.-M. LABAT / BUSHPHOTO VIA AFP / EAST NEWS, KEY POINT, 3DATA



ЧУКОТКА

УВИДЕТЬ БЕСКОНЕЧНОСТЬ

Добраться сюда — значит дойти на край света. Мыс Дежнева — самая восточная точка России. С крутого обрыва, возвышающегося на 740 метров над Беринговым проливом, открывается бескрайняя водная гладь — здесь встречаются два океана, Северный Ледовитый и Тихий. До крайней западной точки Северной Америки отсюда 86 километров, как от Рыбинска до Ярославля.





ЯКУТИЯ

ПРИКОСНУТЬСЯ
К НЕРУКОВОРНЫМ
ШДЕВРАМ

Непросто добраться до этой неведомой земли. *Terra incognita* находится за сотни километров от обитаемых мест. Каменный город Улахан-Сис расположился на северо-востоке якутской тундры. Но тот, кто доберется сюда, сможет пройти по его таинственным улицам и прикоснуться к удивительным изваяниям высотой с 10-этажный дом, которые создали не люди, а сама природа.



ПРИМОРЬЕ

ПОПРОБОВАТЬ
МОРЕ НА ВКУС

Это, пожалуй, самый древний в мире деликатес. Морские гребешки любили еще патриции Древнего Рима. Дальневосточные гребешки не уступают римским ни по вкусовым, ни по полезным качествам. Эти моллюски к тому же признак благоприятной экологической обстановки: в проблемных местах они не живут. Да и сами способны очищать воду, причем от 3 до 25 литров за час.



ЛАЙФХАК

ЧУВСТВА ПОД
КОНТРОЛЕМ

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

Восстановление баланса. Очки от джетлага генерируют световые волны определенной длины и регулируют циркадные ритмы.

Расслабление. Переключиться на новые впечатления поможет антистрессовый браслет. Он передает на запястье вибрации разной скорости, а организм воспринимает их как сердцебиение. Эффект похож на воздействие успокаивающей или бодрой музыки.

Аппетит. Сумка-холодильник сохранит свежие продукты и напитки. А на обратном пути в ней можно везти морские деликатесы, купленные в поездке.

Сохранение впечатлений. На глобус путешественника после поездки можно нанести свой маршрут со всеми необходимыми подробностями и комментариями.



КУРИЛЫ

УСЛЫШАТЬ
ТИШИНУ

Обрушившийся кратер вулкана на одном из Курильских островов, острове Янкича, образовал бухту. Туда можно зайти на лодке — и почувствовать себя в замкнутом сказочном мире. Здешнюю тишину нарушают лишь лай и возня песцов, а еще шипение пара от горячего источника на песчаной полосе. Можно погрузиться в его живительную воду — и ощутить обновление и прилив свежих сил.

© АНАСТАСИЯ ЛОРИ
© ВЕРИЧ САНТЕК / TVCC
© СЕРГЕЙ САВЕРЬЯН / BUREAUSTIME.COM / LEGION-MEDIA



ПЯТЬ ИСТОРИЙ МАРИИ КУПЦОВОЙ

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЙСТВУЮТ НА ПРИРОДУ, И ОБ ЭТОМ СЕЙЧАС ГОВОРЯТ ВСЕ. НО ЧЕЛОВЕК — ЧАСТЬ ПРИРОДЫ, И ТЕХНИКА, ЕГО ПОРОЖДЕНИЕ И ПРОДОЛЖЕНИЕ, — СТАЛО БЫТЬ, ТОЖЕ. ПРО ЭТО ВСПОМИНАЮТ РЕДКО. С ПОМОЩЬЮ ХУДОЖЕСТВЕННЫХ И НАУЧНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ МАРИЯ КУПЦОВА ИЗУЧАЕТ ВЗАИМНОЕ ПРОНИКНОВЕНИЕ ЖИВОГО И НЕЖИВОГО. ОНА РАССКАЗАЛА «ЦИФРОВОМУ ОКЕАНУ» ИСТОРИИ...

МАРИЯ КУПЦОВА
Художник и архитектор из Санкт-Петербурга. Изучает связи между биологическими и технологическими системами. Работает с синтетическими материалами, ландшафтами, гибридными интерфейсами, машинным обучением.



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

ОЛЬГА АНДРИШИ, КРИСТИНА ЖУРАВЛЁВА (@KMSZHNCHUKOVA)

ПЯТЬ ИСТОРИЙ МАРИИ КУПЦОВОЙ



REGENERATION
«ПЕТРА» (2022)

Искусственные кораллы созданы из веществ, растворенных в воде Финского залива

ПРО ВОДУ

Как-то мы с моей подругой Мариной Музыка (она художница из Владивостока) купили огромный магнит. И начали, как картинные петербургские сумасшедшие, изучать, что хранится в толще речной воды. Каждый первый клошар хотел с нами сделать коллаб, и каждый из них знал, где затонул во время Второй мировой танк, как его достать, где найти залежи неразорвавшихся гранат на Канонерке. И параллельно с этими историями мы достали огромное количество металлических артефактов.

Когда тем же самым летом куратор Ольга Вад предложила разработать проект для фестиваля *Future Cities*, мы стали думать, каким образом вот эти загрязнения, эти частицы материи могут программировать эстетическую форму. Так появился проект *reGeneration*, непосредственно скульптура «Петра». Мы применили технологию **Biorock**, которую Вольф Хильберц разработал

для воссоздания коралловых рифов в морской среде. Технология заключается в электроаккумуляции минералов, растворенных в воде, поверх металлической конструкции. Минералы нарастают искусственными кораллами, при этом их плотность и объем зависят от компонентов среды: соли, кальция, фосфатов, сульфатов и собственно загрязняющих веществ. Так загрязнения и материальности, которые присутствуют в воде, становятся формами. Скульптура демонстрировалась в пространстве Севкабельпорта, и собственно вода у нас была собрана из Финского залива напротив Севкабельпорта.

Biorock — цементоподобное вещество, которое образуется при пропускании небольшого электрического тока между электродами, помещенными в морскую воду. **Biorock** связывает растворенные в воде минералы, позволяя строить из них искусственные коралловые рифы. Метод разработал изобретатель, архитектор и океанолог Вольф Хильберц.



ARBOR (2023)

Данные о растениях приоб- ретают вещественную форму с помощью 3D-печати

ПРО ДЕРЕВО

Я работаю над *PhD* в Лаборатории синтетических ландшафтов Университета Инсбрука. Меня окружают Альпы. Вокруг очень много гор, леса, и мы все считаем, будто лес — это нетронутая природа. Но на самом деле значительная ее часть полностью контролируется человеком. Ландшафты — они и не натуральные, и не искусственные, одновременно живые и неживые.

В своем проекте *ARBOR* я создаю сценарии, в которых данные о биологическом материале извлекаются из живой системы, а затем обрабатываются машинными алгоритмами для создания объекта. Микроскопические срезы дерева, которое растет, строит свою структуру, переносит по ней питательные вещества и информацию, становятся основой для обучения генеративной нейросети. Я использую базу данных срезов, которую собрали французские ботаники для проекта **ArchiWood**.

Впитав в себя информацию о древесной структуре, нейросеть может реплицировать ее. Результат преобразуется в 3D-модель, пригодную для печати на 3D-принтере. Получается киборганический объект, органомеханическое существо, выращенное биоискусственным путем.

Важно, что помимо информации от дерева берется еще и материя — отходы деревообрабатывающих производств. На основе стружки я разрабатываю материалы, экспериментирую: одни основаны на смеси *PLA*-пластика и дерева, другие используют только органический биоразлагаемый материал на водной основе.

ArchiWood — датасет, собранный из архивных фотографий и описаний растений. Основан на 20000 слайдов. Содержит информацию о 995 видах растений, в том числе фотографии срезов в трех плоскостях.

ПРО ГРИБЫ

Печатая биологический материал, я, конечно же, замечала, как при любом загрязнении сразу же вырастает плесень. Стало интересно, сможем ли мы создать из нее контролируемую систему, что послужило началом проекта *НУРН*. В процессе 3D-печати стали добавлять споры мицелия розовой вешенки и некоторое количество питательных веществ. Прорастая через стенки скульптуры, мицелий уплотняет ее всей своей сетью и образует микросреду для роста своих грибных тел. Созданная нами синтетическая материалность сохраняет тактильность, запах живой материи.

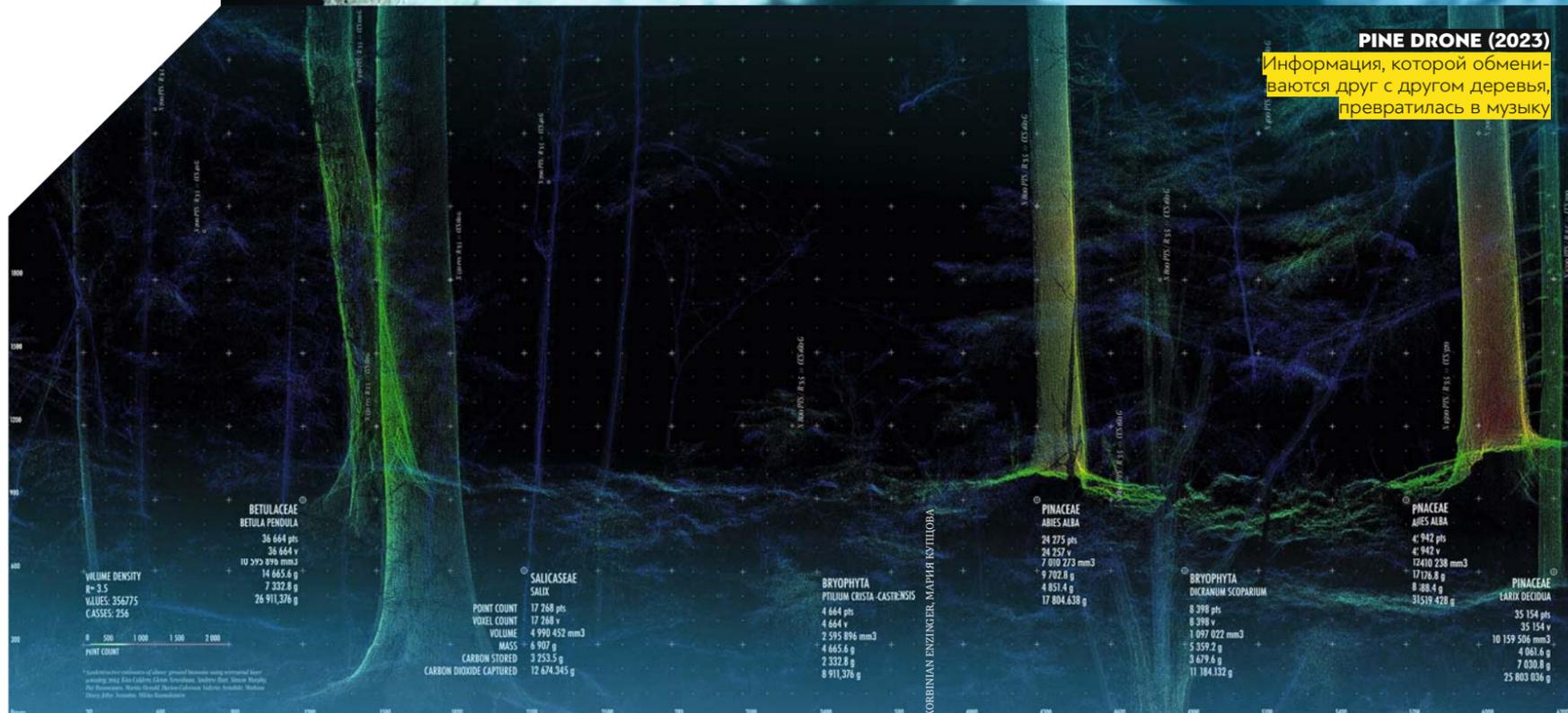
В природе грибы служат биоиндикатором, по которому можно отслеживать количество токсинов и других загрязнителей окружающей среды. **Эндрю Адамацки** исследовал электрический потенциал вешенки и попробовал декодировать электрические пики в подобие языка. Мы можем теоретизировать, что мицелий служит своего рода биосенсором и биокомпьютером. Известно, что грибки передают информацию на расстояние, их называют лесным интернетом.

Возможно, с помощью технологий машинного обучения мы создадим биосинтетический компьютер или начнем получать обратную связь от мицелия прямо в процессе 3D-печати, например, о структуре и свойствах материала. Основная задача нашего исследования — понять, как люди могут созидательно взаимодействовать с другими агентами, нечеловеческими.

Эндрю Адамацки — информатик, директор Лаборатории нетрадиционных вычислений в Университете Западной Англии. Известен своими экспериментами со слизевиками — одноклеточными организмами, напоминающими грибы. Слизевики умеют объединяться в «псевдомногоклеточный организм» (плазмодий), который проявляет признаки развитого интеллекта.

НУРН (2023)

Напечатанная на 3D-принтере деревянная скульптура существует в симбиозе с грибами, как живое дерево



БИОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕНЦИАЛЫ

— это электрические потенциалы (напряжение), обусловленные различием ионного состава среды по разные стороны клеточной мембраны. Играть важную роль в работе так называемых возбудимых тканей, в частности нервной и мышечной. У некоторых животных есть специальные клетки, способные в целях защиты или нападения создавать высокий потенциал — до нескольких сотен вольт.

ПРО ЗВУК

Пять утра. Посреди леса под Санкт-Петербургом монтируются сцены и оборудование «секретного» рейва «Думай, как лес». На некотором отдалении мы с музыкантом Сергеем Костырко закрепляем датчики на стволах сосен, подключаем сенсоры к листьям, чтобы они смогли сыграть для нас свою музыку. Так появился проект *Pine Drone* («Гул Сосны»).

Микрокомпьютер *Raspberry Pi*, наш искусственный агент, через датчики считывает **биоэлектрические потенциалы** агентов природных — деревьев. Известно, что деревья передают друг другу информацию об окружающей среде на большие расстояния. Мы решили сделать их послания слышимыми. Концепция выразилась через инсталляцию, благодаря которой появилась многоканальная музыкальная композиция, разлетевшаяся над лесом в Ленинградской области.

Живые ткани способны генерировать биоэлектрические потенциалы, которые участвуют в регуляции клеточных процессов и помогают передавать информацию внутри организма. Это касается и человека, и растений, и грибов. Изучение этих импульсов помогает нам понять, как работают биологические системы и на микро-, и на макроуровне и как мы можем с ними взаимодействовать.

Живые ткани способны генерировать биоэлектрические потенциалы, которые участвуют в регуляции клеточных процессов и помогают передавать информацию внутри организма. Это касается и человека, и растений, и грибов. Изучение этих импульсов помогает нам понять, как работают биологические системы и на микро-, и на макроуровне и как мы можем с ними взаимодействовать.

Живые ткани способны генерировать биоэлектрические потенциалы, которые участвуют в регуляции клеточных процессов и помогают передавать информацию внутри организма. Это касается и человека, и растений, и грибов. Изучение этих импульсов помогает нам понять, как работают биологические системы и на микро-, и на макроуровне и как мы можем с ними взаимодействовать.





INSIDEOUT.IMPRINT (2024)
Эмоции музыкантов напечатали костяным фарфором в лаборатории Данила Карамушкина

ПРО ЛЮДЕЙ

Проект *InsideOut* начался с того, что мы встретились с продюсерами Егором Звездиным и Марго Бор в нашем любимом баре на улице Белинского. Егор пришел с идеей: «Маша, давай покажем эмоции музыкантов во время исполнения музыки!»

С помощью **нейроинтерфейса Neiry** мы с художниками Мариной Музыка и Дарьей Смаhtiной превратили музыкальный концерт в аудиовизуальный перформанс. Данные о волновой активности мозга музыканта фиксируются и в реальном времени трансформируются в видеоряд. Генерируются цифровые объекты, которые я называю

«эмоциональными слепками музыкальных произведений».

Мы начинали проект около двух лет назад. И продолжаем его развивать с петербургским композитором и пианисткой Настасьей Хрущёвой. Во второй итерации к генерации образов добавили машинное обучение, а в третьей – «*InsideOut.Imprint* | Слепки Внутреннего» – превратили чувства исполнителя в физические объекты. Керамические слепки эмоций стали частью выставочной экспозиции в Русском музее. Получается, мы пропускаем музыку через телесность исполнителя и так даем ей материальное воплощение. ☑

Неинвазивный нейроинтерфейс считывает электрическую активность мозга с поверхности кожи головы. Аналогичный принцип использует медицинская электроэнцефалография. Такие нейроинтерфейсы, предназначенные для компьютерных игр или мониторинга усталости, можно свободно приобрести.

КРИСТИНА ЖУРАВЛЁВА (@KRISZHEVANOVA)



МЫ ЗНАЕМ ИСТОРИЮ ТЕЛЕФОНА В ДЕТАЛЯХ

+7 (495) 800-0-800

Москва, Садовая-Кудринская улица
дом 19, строение 2



telhistory.ru

МУЗЕЙ ИСТОРИИ ТЕЛЕФОНА



ПЕРСПЕКТИВА

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

РОССИЙСКИЙ БИО-ПРИНТЕР

впервые **применили на живом пациенте**. Операция прошла в Главном военном госпитале имени Бурденко. Как скоро технология станет массовой?

СВИТКИ ИЗ ПОМПЕИ

удалось прочитать с помощью **рентгеновского сканирования и искусственного интеллекта**. Какие ценные знания ученые отвоевали у Везувия?

УНИКОВЫЙ ТРАМВАЙ

тестируют в Санкт-Петербурге. Его **автопилот умеет реагировать на необычную информацию** в видеопотоке. Насколько сильно новый подход повысит безопасность транспорта?

ПОНРАВИЛСЯ ЖУРНАЛ?

ПОКУПАЙТЕ «ЦИФРОВОЙ ОКЕАН» В **ОНЛАЙН-МАГАЗИНАХ!**

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

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

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



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



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

ПОДПИСКА **ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ** ПО КАТАЛОГУ «ПОЧТЫ РОССИИ»

Подписной индекс

ПП731

ПОДПИСКА **ДЛЯ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ** ПО КАТАЛОГУ «УРАЛ-ПРЕСС»

Подписной индекс

013906



ОТКРЫВАЕМ РОССИЮ!

Байкал

Незабываемые приключения в компании единомышленников



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

Фото Алексей Стрелюк

MASTERTEL

HIGH-QUALITY IT INFRASTRUCTURE



MASTERTEL.RU

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

ШАГНИ В БУДУЩЕЕ