

5

МЕТРО САН-ФРАНЦИСКО ДО СИХ ПОР
РАБОТАЕТ НА ФЛОППИ-ДИСКАХА

8

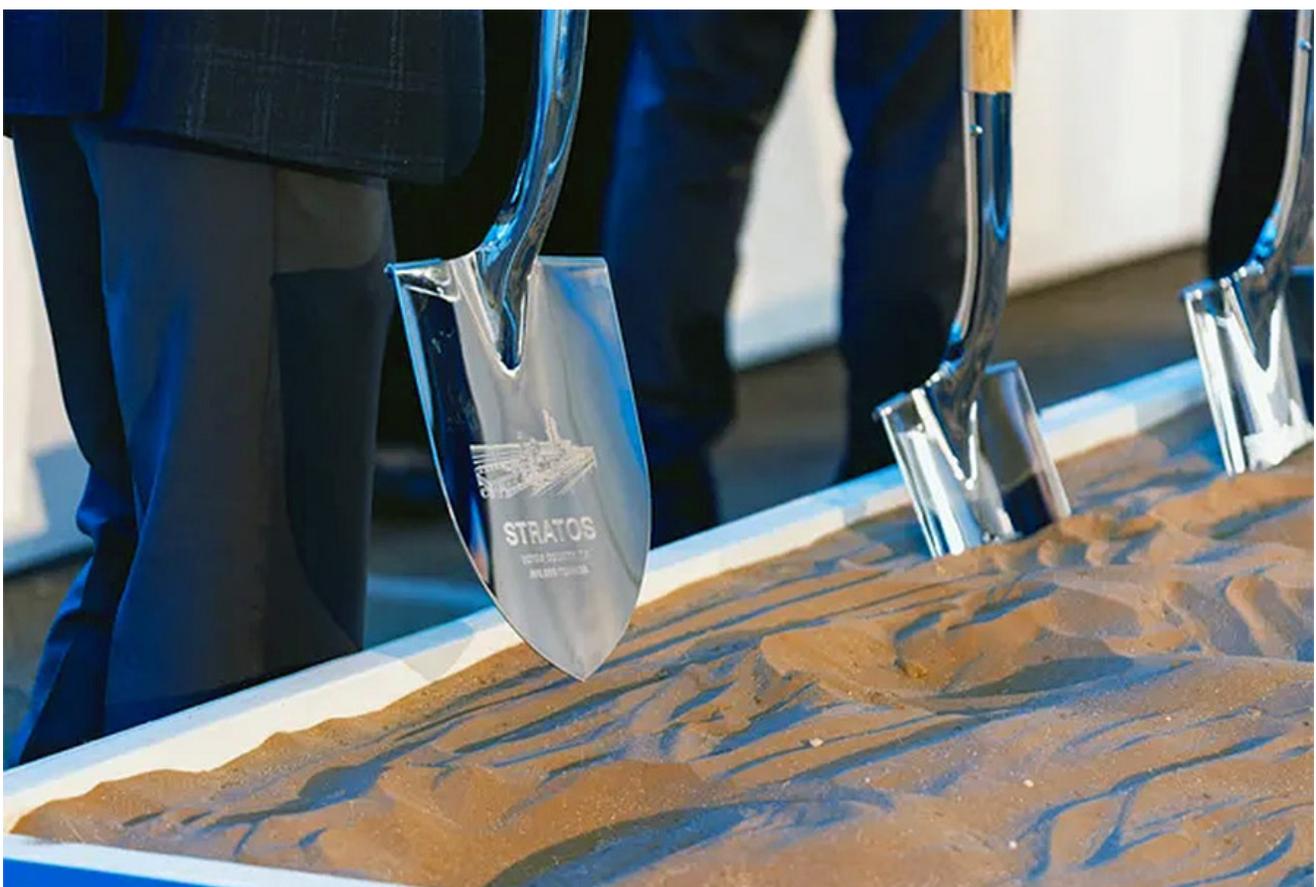
ПИТЕР ХИГГС ОТКРЫЛ СИЛЫ,
УДЕРЖИВАЮЩИЕ ВСЕЛЕННУЮ ВМЕСТЕ



НАУКА И ТЕХНИКА

№6 (9)
2024

ISSN 2949-4427



**Удаление CO₂ из воздуха
может стать абсурдно дорогим
способом борьбы
с изменением климата**

с. 10



НАУКА И ТЕХНИКА

В ЦИФРОВОМ ФОРМАТЕ



ЦИФРОВАЯ ВЕРСИЯ ЖУРНАЛА
РЕДАКЦИОННЫЙ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.nauka-tehnika.rf
(подписка и отдельные номера)

Читайте в приложениях для мобильных устройств:

PRESSA.RU • Строки • Kiozk

www.nauka-tehnika.rf

e-mail: izd-naukatehnika@yandex.ru

В НОМЕРЕ:

ШАРОН ХАРДИНГ

Метро Сан-Франциско до сих пор работает на флоппи-дисках.....5

КАРМЕЛА ПАДАВИК-КАЛЛАГАН

Питер Хиггс открыл силы, удерживающие Вселенную вместе.....8

ЖЮСТИН КАЛЬМА

Удаление CO₂ из воздуха может стать абсурдно дорогим способом борьбы с изменением климата.....10

КРИСТИАН ХАУЗ

Эти фотографии показывают, как искусственный интеллект используется для переосмысления многовековых граффити.....12



ISSN 2949-4427

№6(9)

НАУКА и ТЕХНИКА

И Ю Н Ъ

Журнал основан в 2023 г.

2024

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ЖУРНАЛ

ОТ РЕДАКЦИИ

«Наука и техника» — научно-популярный журнал широкого профиля. Люди с техническим складом ума не только найдут здесь полезную информацию о достижениях авиации, кораблестроения, покорении космоса, но также смогут расширить свой кругозор в области естественных и гуманитарных наук. Гуманитариям, в свою очередь, будет интересно получить представление о разных направлениях технической мысли. Мы стараемся поддерживать традиции тех замечательных научно-популярных журналов, на которых воспитывалось старшее поколение: «Знание — сила», «Наука и жизнь», «Юный техник», «Химия и жизнь» и... старая «Наука и техника». Прямой преемственности между нами нет, но мы вдохновляемся лучшими образцами прошлого и будим вносить и что-то новое, соответствующее духу времени. Расскажем о сложных научно-технических проблемах интересно и понятно. Научно-популярный журнал «Наука и техника» ждет своих читателей. На нашем сайте <https://наукатехника.рф> можно найти дополнительные материалы и информацию, а на сайте <https://наука-техника.рф> электронную версию печатного издания и информацию о подписке на бумажную и электронную версии. Приятного чтения!

Шарон Хардинг

МЕТРО САН-ФРАНЦИСКО ДО СИХ ПОР РАБОТАЕТ НА ФЛОППИ-ДИСКАХ

Три 5,25-дюймовые дискеты помогают метро Muni работать каждый день. Техническое обновление может продлиться до 2030 года.

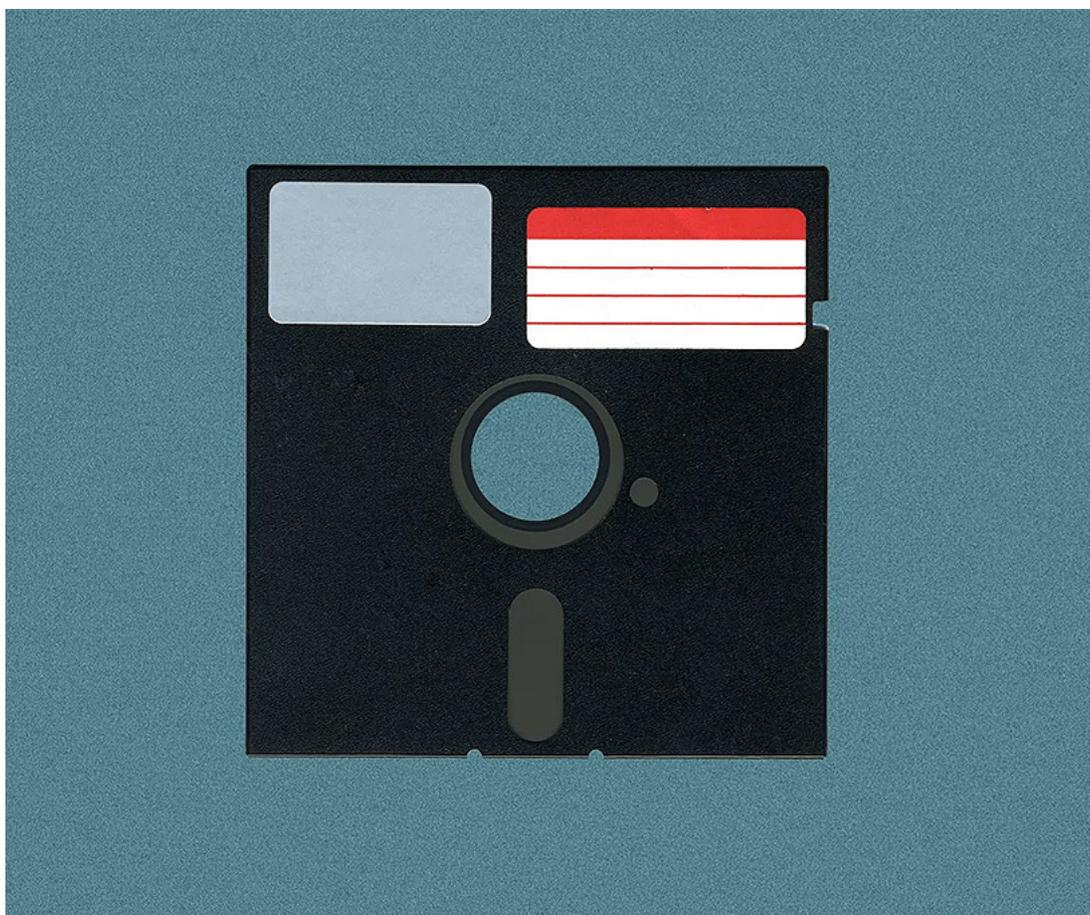


Фото: NTMW/Getty Images

Муниципальное транспортное агентство Сан-Франциско, управляющее городским метрополитеном Muni, утверждает, что оно было первым в США, принявшим на вооружение дискеты. Но сегодня SFMTA стремится отказаться от использования 5¹/₄-дюймовых

дискет - дайте ему еще шесть лет и несколько сотен миллионов долларов.

Сотрудники SFMTA недавно рассказали о том, что каждое утро агентство использует три 5¹/₄-дюймовые дискеты. Эти дискеты являются частью автоматической системы

управления поездами (ATCS) метрополитена Muni с момента ее появления на остановке метро на Маркет-стрит в 1998 году. ATCS состоит из множества компонентов, «включая компьютеры на борту поездов, которые связаны с двигательными и тормозными системами, центральные и локальные серверы, а также коммуникационную инфраструктуру, например, контактные сигнальные провода», - сказал Ars Technica Майкл Роккафорте, представитель SFMTA.

По словам Роккафорте, дискеты предназначены для загрузки программного обеспечения, работающего на центральных серверах:

Когда поезд входит в метро, его бортовой компьютер подключается к системе управления поездами, чтобы запустить поезд в автоматическом режиме, то есть поезда едут сами, а операторы следят за ними. Когда они выходят из метро, они отсоединяются от ATCS и возвращаются к ручному управлению на улице.

Роккафорте сказал, что первоначальное планирование капитального ремонта ATCS, включая отказ от дискет, началось в 2018 году, и ожидалось, что от первоначального планирования до завершения работ пройдет десять лет. Из-за 18-месячного перерыва, связанного с Covid-19, завершение работ ожидается в 2029-2030 годах. SFMTA рассчитывает определиться с подрядчиком к началу 2025 года и тогда же обнародовать подробный график реализации проекта.

«В конечном итоге наша цель - единая система управления поездами для всей железнодорожной системы», - говорит Джеффри Тамлин, директор по транспорту SFMTA.

Недостатки флоппи

«Если ничего не сломалось, не чини», - говорят некоторые. Но хотя система управления движением поездов, основанная на дискетах, в настоящее время работает, существуют проблемы, связанные с использованием устаревшей технологии, которые SFMTA не могла не замечать в течение многих лет.

Транспортный комитет утверждает, что система управления движением поездов была рассчитана на срок от 20 до 25 лет, то есть в 2023 году она выработала свой срок службы. В 2020 году рабочая группа по надежности Muni, состоящая из местных и национальных экспертов в области транзита, рекомендовала заменить систему управления транзитом в течение пяти-семи лет.

На вопрос о том, насколько «страшно»

обновляться и отказаться от дискет, Тамлин ответил, что все дело в риске.

«В настоящее время система работает отлично, но мы знаем, что с каждым годом риск деградации данных на дискетах возрастает, и в какой-то момент произойдет катастрофический сбой», - сказал Тамлин.

Ранее транспортное агентство заявляло, что с течением времени обслуживать ATCS становится все сложнее и дороже. Оно также рассказывало о проблемах с поиском работников, которые знают, как пользоваться устаревшей системой.

«Мы вынуждены содержать программистов, которые являются экспертами в языках программирования 90-х годов, чтобы поддерживать работу нашей текущей системы, поэтому у нас есть технический должок, который тянется на много десятилетий назад», - сказал Тамлин в интервью телеканалу KQED в Сан-Франциско в феврале 2023 года.

В 2020 году представитель компании сообщил газете San Francisco Chronicle, что в то время процент обновления транспортных контролеров в SFMTA составлял 40-50%.

На вопрос, приведет ли уход от дискет к сокращению рабочих мест, Роккафорте ответил:

«С новой системой управления поездами у нынешних сотрудников останется много работы, и они будут обучены новой технологии. Ключевой частью нашей стратегии является развитие собственных навыков и обучение существующего персонала. Кроме того, нам потребуется нанять более квалифицированных специалистов, например инженеров по сигнализации, для поддержки новой системы управления поездами».

Вся система управления поездами будет капитально переоборудована

В 2020 году Тамлин рассказал изданию Chronicle, что ему стало известно о необходимости обновления системы с 2007 года, но при этом отметил, что отсутствие обновлений не является «неизбежным кризисом».

«Да, она работает под DOS, загружаясь с 5¹/₄-дюймовых дискет, но она все еще работоспособна», - сказал он.

На прошлой неделе представитель SFMTA Мариана Магуайр сообщила, что модернизация позволит ATCS «отслеживать движение поездов и работу поездов по всему городу гораздо легче с помощью автопилота, который также сможет повысить эффективность человеческого фактора».

Однако бюджетные проблемы поставили сроки реализации проекта под вопрос. По

словам Роккафорте, проект SFMTA по модернизации поездов - это не просто уход от дискет, а «полная реконструкция существующей системы управления поездами и всех ее компонентов, включая бортовые компьютеры, центральные и локальные серверы, а также коммуникационную инфраструктуру».

Гораздо важнее, чем устаревшее использование дискет, - кабель системы, который передает данные между центральными серверами и поездами и, по словам Роккафорте, «имеет меньшую пропускную способность, чем старый dial-up модем».

На сайте SFMTA говорится:

Шлейфовый кабель хрупок и легко повреждается. Это усложняет обслуживание метро. Это также означает, что система не может быть протянута за пределы метро, вдоль наземных железных дорог, где в настоящее время нет автоматического управления поездами.

По словам Роккафорте, SFMTA стремится перейти на «современные технологии, такие как оптоволокно или Wi-Fi».

SFMTA надеется, что «значительная часть» средств, необходимых для модернизации ATCS, «поступит от государственных и федеральных грантов», но «остальная часть будет получена из быстро сокращающихся внутренних капитальных ресурсов Muni», - сказал Тамлин. SFMTA отказалась прокомментировать, сколько средств она уже потратила на обновление системы.

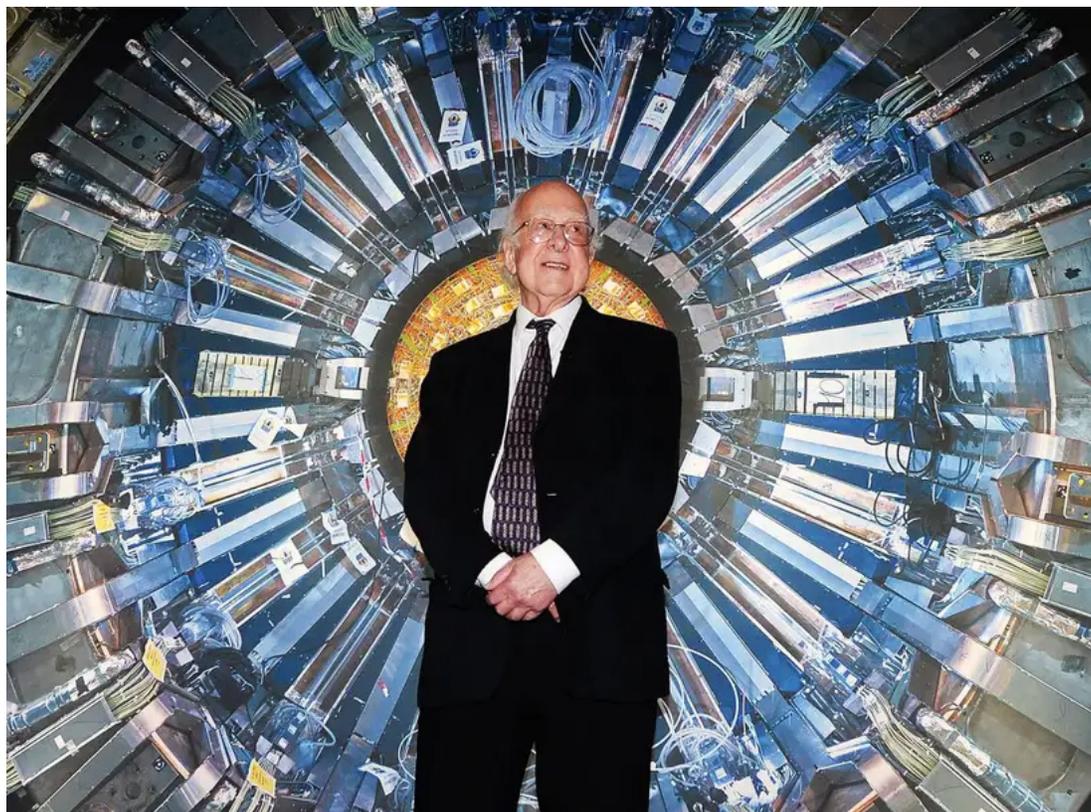
SFMTA все еще может долгие годы полагаться на старые дискеты. Сейчас она находится в компании других организаций, полагающихся на дисковые накопители, включая грузовые авиалинии и людей, занимающихся вышивкой на заказ.

Источник: <https://www.wired.com/story/san-francisco-muni-trains-floppy-disks/>

Кармела Падавик-Каллаган

ПИТЕР ХИГГС ОТКРЫЛ СИЛЫ, УДЕРЖИВАЮЩИЕ ВСЕЛЕННУЮ ВМЕСТЕ

Физик Питер Хиггс втихую произвел революцию в квантовой теории поля, а затем прожил достаточно долго, чтобы увидеть открытие теоретически обоснованного им бозона Хиггса. Несмотря на получение Нобелевской премии, он остался в некотором роде таким же непостижимым, как и частица, носящая его имя.



Питер Хиггс в Музее науки в Лондоне, 2013 г. Фото: Энди Рэйн / EPA / Shutterstock

Питер Хиггс прожил необычную жизнь. Он разработал физическую теорию, которая имела все шансы радикально продвинуть наше понимание Вселенной, и дожил до того, что поколения экспериментаторов устремились за ним и в конце концов триумфально подтвердили его работу в лаборатории. Он умер в своем доме в возрасте 94 лет.

«Без работы Хиггса мы бы не поняли, почему существуют атомы. Некоторые базовые характеристики нашего мира были бы непонятны», - говорит Джон Эллис из Королевского колледжа Лондона.

Питер Хиггс, физик, теоретик бозона Хиггса, умер в возрасте 94 лет

В возрасте 94 лет скончался лауреат Нобелевской премии физик-теоретик Питер Хиггс. Он предложил частицу, которая придает другим частицам массу - теперь она называется бозоном Хиггса и была открыта на

Большом адронном коллайдере в ЦЕРНе в 2012 году.

Хиггс начал эту работу в Эдинбургском университете в Великобритании в 1960-х годах. Он размышлял о направлении физики, называемом квантовой теорией поля, и в июле 1964 года потратил около недели на написание небольшой статьи на эту тему. Журнал *Physics Letters* принял исследование, но уже через неделю отклонил более подробную работу Хиггса. Хотя *Physical Review Letters* в конце концов опубликовал пересмотренную версию второй работы, она не получила широкой огласки и оставалась незамеченной в течение многих лет.

По иронии судьбы, в этих работах содержался ключевой ингредиент, которого так не хватало в теории всех частиц во Вселенной: причина, по которой они обладают массой.

Источник: <https://www.newscientist.com/article/2426501-how-peter-higgs-revealed-the-forces-that-hold-the-universe-together/>

Жюстин Кальма

УДАЛЕНИЕ CO₂ ИЗ ВОЗДУХА МОЖЕТ СТАТЬ АБСУРДНО ДОРОГИМ СПОСОБОМ БОРЬБЫ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

Новые технологии, предназначенные для удаления углекислого газа из атмосферы, потребуют государственной поддержки США в размере сотен миллиардов долларов, говорится в новом докладе.



Руководители держат лопаты во время церемонии закладки первого камня на заводе по удалению углерода Occidental Petroleum и 1PointFive в округе Эктор, штат Техас, 28 апреля 2023 года.

Фото: Джордан Вондерхаар / Bloomberg via Getty Images

Попытка отфильтровать из атмосферы достаточное количество углекислого газа, чтобы оказать существенное влияние на изменение климата, потребует сотен миллиардов долларов государственных расходов, говорится в новом докладе.

Набор технологий, создаваемых для решения этой задачи, объединен под общим названием «удаление углекислого газа», или CDR. Это все еще рискованно и астрономически дорого. Но разговоры об этом все чаще слышны, особенно на фоне того, что США продолжают добывать рекордные объемы нефти и газа.

Согласно новому отчету исследовательской компании Rhodium Group, США необходимо тратить на CDR около 100 миллиардов долларов в год, чтобы увеличить объемы

переработки отходов до уровня, который поможет стране достичь своих климатических целей. Большая часть этих средств должна быть направлена на поддержку таких мер, как налоговые льготы и программы закупок.

Для сравнения: Закон о снижении инфляции, принятый в 2021 году, включает 369 миллиардов долларов на стимулирование чистой энергии - крупнейшие на сегодняшний день климатические инвестиции в стране. Таким образом, 100 миллиардов долларов государственных расходов в год, как рекомендуется в отчете, - это очень дорого на новые технологии, которые еще не доказали свою эффективность в масштабах страны, и, возможно, все еще недостаточно, чтобы сделать эту стратегию эффективной. Это большая

авантюра, на кону которой - существование нашей планеты, какой мы ее знаем.

Решение проблемы изменения климата - это игра цифр, и цель, как определено Межправительственной группой экспертов ООН по изменению климата, состоит в том, чтобы достичь нулевого уровня выбросов углекислого газа примерно к 2050 году. Это необходимо для того, чтобы средняя глобальная температура не поднялась на 1,5 градуса Цельсия выше, по сравнению с тем, что было до промышленной революции.

Преодоление этого порога означает, что климатические катастрофы, такие как экстремальная жара, повышение уровня моря и потеря биоразнообразия, станут значительно серьезнее, возможно, превысив возможности людей адаптироваться к этим изменениям в наиболее уязвимых частях мира. Цель в 1,5 градуса была поставлена в Парижском соглашении почти десять лет назад, в 2015 году, но выбросы парниковых газов продолжают расти.

США уже вкладывают значительные средства в поглощение CO₂, хотя единственный способ остановить изменение климата и достичь целей, поставленных в Парижском соглашении, - это перестать зависеть от ископаемого топлива. Двухпартийный закон об инфраструктуре 2021 года включает 3,5 миллиарда долларов на строительство новых центров по очистке от углерода по всей территории США. Крупные компании, включая Microsoft и Amazon, уже платят стартапам, чтобы те убирала часть их загрязнений. И индустрия ископаемого топлива приняла эту технологию, используя ее также и для продажи якобы более экологичной нефти. Очевидно, этого все еще недостаточно.

В докладе говорится, что для достижения цели «нетто-ноль» к 2050 году США потребуются мощностные для поглощения гигатонны CO₂. Это огромное количество углекислого газа, которое необходимо уловить, что эквивалентно примерно 20 процентам углеродного следа страны. В настоящее время возможности страны по изъятию углекислого газа из атмосферы ничтожно малы - пока что они исчисляются единичными мегатоннами.

В докладе говорится о трех различных тактиках извлечения углекислого газа из атмосферы: естественные методы, при которых растения, почва и океан поглощают CO₂; создание машин, улавливающих углекислый газ; и гибридные технологии, использующие как естественные, так и инженерные процессы. Все три стратегии имеют определенные сложности.

Самой популярной природной тактикой до сих пор была посадка деревьев - но без особого успеха. Все больше исследований и расследова-

ний показывают, что компенсация выбросов с помощью лесных проектов в основном не приносит успеха. Например, деревья часто не выживают достаточно долго, чтобы существенно снизить содержание CO₂ в атмосфере, а когда на углеродные кредиты претендуют несколько групп, возникает двойной подсчет.

Предполагается, что машины, которые высасывают углекислый газ из воздуха или морской воды, лучше следят за количеством CO₂, которое они улавливают. Но огромное количество энергии, которое они потребляют, делает эти устройства неэффективными и непомерно дорогими. Отфильтровать тонну CO₂ из воздуха стоит до 600 долларов. Умножьте это на гигатонну (миллиард метрических тонн), и вы получите сотни миллиардов долларов расходов.

По мнению Джозефа Ромма, старшего научного сотрудника Пенсильванского центра науки, устойчивого развития и средств массовой информации, расходы в 100 миллиардов долларов на CDR - это, скорее всего, минимум того, во что могут обойтись эти технологии.

«Я думаю, что в этом отчете выражена обманчивая уверенность», - говорит Ромм. «Масштабировать какие-либо из этих [технологий] преждевременно. Их нужно еще долго изучать». У наиболее изученных методов CDR - включая посадку деревьев и машины, улавливающие CO₂, - так много ограничений, что, по мнению Ромма, деньги лучше потратить на исследование других способов сокращения выбросов парниковых газов.

«Две самые срочные вещи, которые мы должны сделать сейчас, - это остановить вырубку лесов и прекратить выброс CO₂ в атмосферу», - говорит он. Когда это произойдет, тогда, возможно, будет целесообразно направить ресурсы на удаление углекислого газа, чтобы решить проблему наших прежних выбросов». Но зачем заклеивать проблему пластырем, если мы не останавливаем кровотечение?

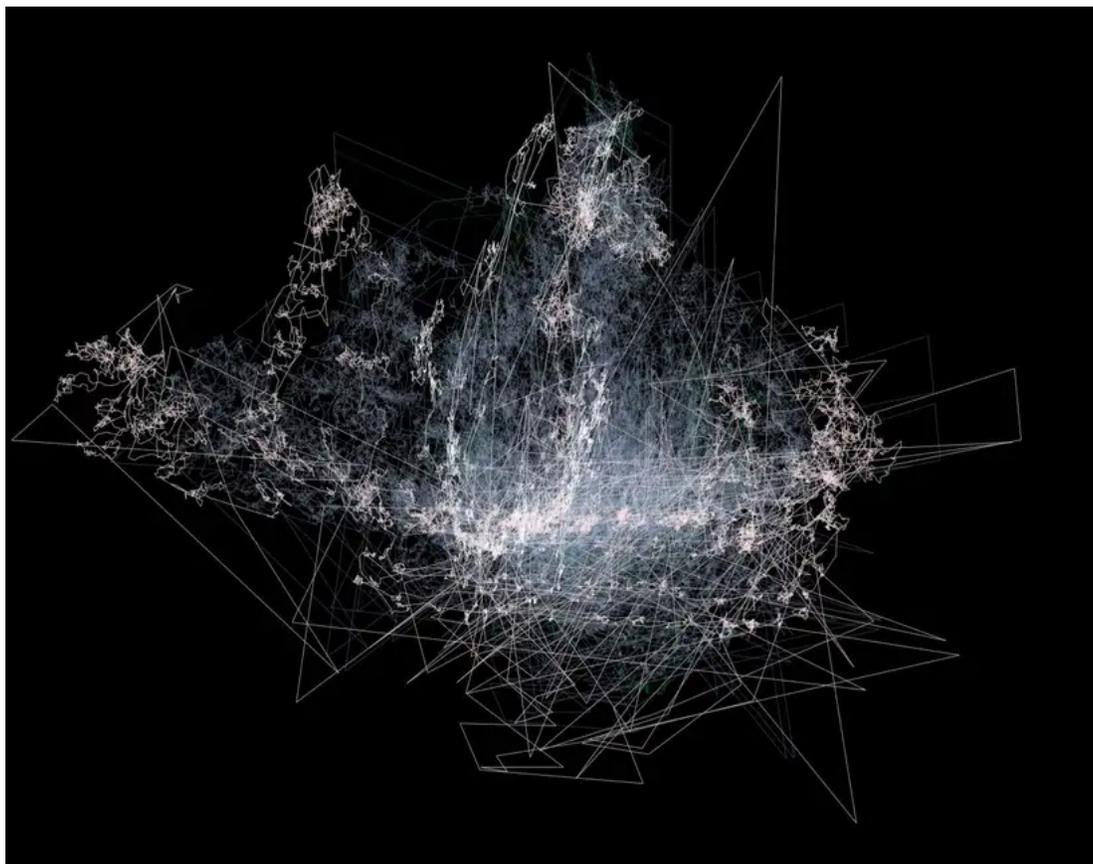
Эксперты журнала «Наука и техника» следят за темой борьбы с изменением климата в США с большим скепсисом, поскольку эта страна остается главным загрязнителем атмосферы Земли в первую очередь из-за экономической выгоды, которую она из этого засорения извлекает. Что толку, что хулиган, забросавший своим мусором весь пляж, делает вид, что поднимет одну бумажку и бросит ее в урну, ведь прибыли от попутного загрязнения эко-системы несоизмеримо больше, чем любые попытки сделать вид, что идет борьба с изменениями климата?

Источник: <https://www.theverge.com/2024/4/11/24127331/carbon-dioxide-removal-costs-rhodium-group-report>

Кристиан Хауз

ЭТИ ФОТОГРАФИИ ПОКАЗЫВАЮТ, КАК ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЯ МНОГОВЕКОВЫХ ГРАФФИТИ

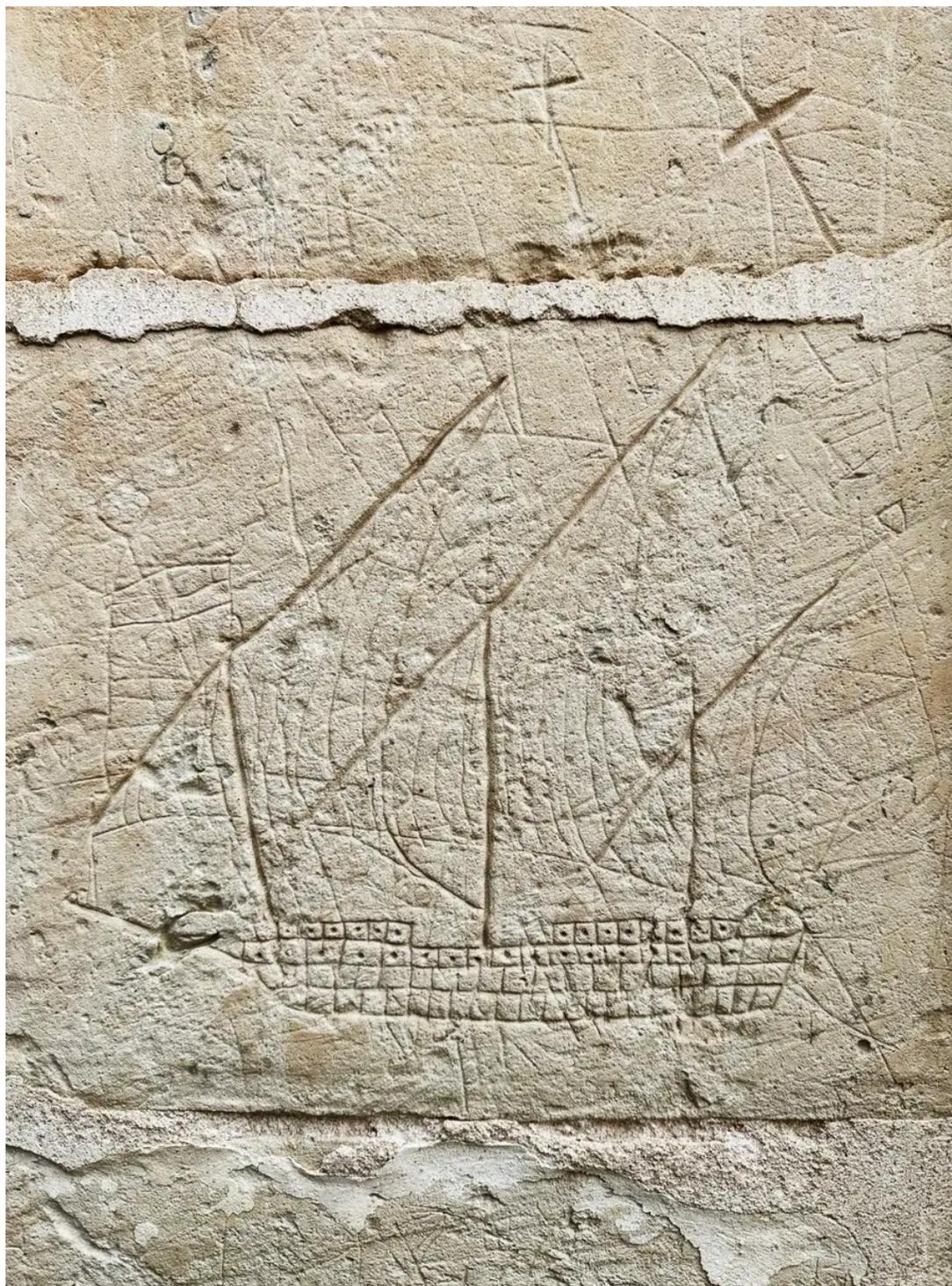
Художник Мэтью Аттард обратился к технологии отслеживания движения глаз, чтобы по-новому взглянуть на изображения кораблей, вырезанные моряками на часовнях на Мальте сотни лет назад



Новые интерпретации офортв. Фото: Мэтью Аттард и Галерея Микела Риццо

На 60-й Венецианской биеннале мальтийский художник Мэтью Аттард обращается к морскому наследию своей страны, а также к понятиям веры и прогресса через призму технологий, управляемых искусственным

интеллектом. Его работа посвящена изображениям кораблей, которые были нарисованы моряками на каменных фасадах часовен на Мальте в период с XVI по XIX век, одно из которых изображено ниже.



*Граффити корабля в часовне Богоматери Посещения,
Виед Кирда - Жербу, Мальта. Фото: Элизе Тонна*

● НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аттард (на фото ниже) проследил взглядом за линиями корпусов, такелажа и парусов, чему способствовало устройство слежения за глазами и генеративные алгоритмы. «Этот взгляд переводился технологией в точки данных, которые затем интерпретировались для создания линий или рисунков», - говорит он.

База данных цифровых изображений, созданная на основе этих точек, позволила запечатлеть гравюры в различных ракурсах, на основе которых были созданы такие произведения искусства, как 3D-сканы и видеофрагменты.



*Мэтью Аттард с устройством для отслеживания движения глаз.
Фото: Элизе Тонна*

Морские граффити переключаются с культурами, чьи отношения с морем были и остаются важнейшими, где корабль остается метафорой надежды и выживания. Точно так же мальтийские часовни издавна были местами убежища. Аттард говорит, что хотел провести «параллели с нашей нынешней „слепой верой“ в цифровые технологии».

Его реинтерпретация офортов представляет собой подобие призраков и скеле-

тов, как показано на главном изображении. «Можно утверждать, что даже самые традиционные средства, такие как карандаш или кусок древесного угля, можно рассматривать как форму технологии рисования», - отмечает он. Его выставка проходит в павильоне Мальты на Венецианской биеннале в Италии по заказу Мальтийского совета по искусству и продлится до 24 ноября.

<https://www.newscientist.com/article/2427217-these-photos-show-ai-used-to-reinterpret-centuries-old-graffiti/>

НАУКА И ТЕХНИКА

Ежемесячный научно-популярный электронный журнал

Главный редактор: А.П. СОКОЛОВ

Редактор: А. ДОЛБИН

Дизайн и верстка: А. ВОРОБЬЕВ

Администратор сайта: И. ГОЛДОБИН

Информационное партнерство; Служба распространения; Служба рекламы:
А. СОКОЛОВ, тел. (951) 730-75-75

Информация об условиях размещения рекламы: www.naukatehnika.pf

Адрес редакции: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1. Адрес для переписки:
111033, г. Москва, ул. Волочаевская, д. 8, кв. 16 Телефон для справок: (951) 730-75-75.

Электронная почта: izd-naukatehnika@yandex.ru.

Электронная версия печатного журнала: www.наука-техника.pf

Ответственность за точность и содержание рекламных материалов несут рекламодатели

Перепечатка материалов – только с разрешения редакции

Рукописи не рецензируются и не возвращаются

Мнение редакции может не совпадать с точкой зрения авторов

Авторы опубликованных в журнале материалов несут ответственность
за точность приведенных фактов, а также за использование сведений,
не подлежащих открытой печати.

© «Наука и Техника», июнь, 2024

Учредитель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВА ТАТЬЯНА БОРИСОВНА, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Издатель: Общество с ограниченной ответственностью

«Университет дополнительного профессионального образования»

генеральный директор: СОКОЛОВА ТАТЬЯНА БОРИСОВНА, тел. (951) 730-75-75.

Адрес: 160033, г. Вологда, ул. Текстильщиков, д. 20 А, оф. 1

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информацион-
ных технологий и массовых коммуникаций. ISSN 2949-4427. Регистрационный номер и
дата принятия решения о регистрации серия ЭЛ №ФС77-85742 от 03 августа 2023 г.

Выход в свет 30.06.2024

К сведению авторов!

Материалы для публикации в журнале «Наука и Техника» присылайте на электронную
почту: izd-naukatehnika@yandex.ru

2023

www.pegaspress.ru



Федеральный научный центр
информационных технологий
и прикладной математики

ПУБЛИКАЦИИ В НАУЧНЫХ ЖУРНАЛАХ

