

# БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ



*Новейшие  
российские дроны-  
разведчики «Тахион»  
успешно применяются  
на Украине*

стр. 7 >>

## ТЮРЕМНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗА ПРОДАЖУ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ TWITTER

Бывший сотрудник Twitter, осужденный за шпионаж в пользу саудовских чиновников, был приговорен к 3,5 годам тюремного заключения.



Ахмад Абуаммо был признан виновным по уголовным обвинениям, включая отмывание денег, мошенничество и то, что он был незаконным агентом иностранного правительства. Семь лет назад Абуаммо продал информацию о пользователях Twitter за 100 000 долларов и дорогие часы.

*«Этот случай показал, что иностранные правительства будут давать взятки инсайдерам, чтобы получить информацию о пользователях, которая собирается и хранится нашими социальными сетями в Силиконовой долине», – говорится в заявлении американского прокурора.*

Согласно судебным документам, обвиняемый ушел из Twitter в 2015 году и устроился на работу в гиганта электронной коммерции Amazon.

По словам прокуроров, в 2015 году сотрудники Twitter могли собирать адреса электронной почты, номера телефонов, даты рождения и другие личные данные, чтобы идентифицировать людей, стоящих за анонимными учетными записями.

Таким образом, правительство Саудовской Аравии разоблачало критиков, которые анонимно высказывались о режиме в стране.

<https://securenews.ru/3-5-years-in-prison-for-selling-twitter-user-data/>

## ЗАЩИТА БОЛЬНИЦ ФРАНЦИИ ОТ КИБЕРАТАК

Французское правительство объявило об обширной учебной программе, чтобы помочь персоналу больницы защититься от хакеров после серии кибератак на медицинские учреждения.



Объявление отражает растущую обеспокоенность во Франции по поводу неоднократных атак на больницы, в результате которых киберпреступники блокируют критически важные ИТ-сети и данные объекта, прежде чем потребовать выкуп за их освобождение.

В начале декабря 2022 года хакеры проникли в крупную государственную больницу в Версале, вследствие чего отделение неотложной помощи работало примерно на 50%.

Государственные больницы не могут платить выкуп в соответствии с законом, который делает такие платежи незаконными. Будут предприняты усилия

по распространению передового опыта во французских больницах в «реакциях и практиках», которые следует принять в случае киберсобытия.

Эммануэль Макрон объявил о выделении дополнительного миллиарда евро на кибербезопасность в секторе здравоохранения.

<https://securenews.ru/protecting-french-hospitals-from-cyber-attacks/>

## ОКОЛО 200 ВРЕДНОСНЫХ ПАКЕТОВ ВЫЯВИЛИ В ХРАНИЛИЩЕ ОТКРЫТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА PYTHON

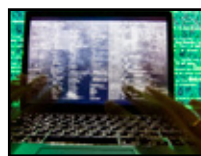
Компания по кибербезопасности Positive Technologies выявила 175 вредоносных пакетов в хранилище открытого программного обеспечения на языке программирования Python, средняя продолжительность жизни таких пакетов до их удаления составляет 13 дней, об этом говорится в исследовании компании.

*«В ходе исследования репозитория PyPI, которое длилось восемь месяцев, эксперты*

*компании обнаружили 175 вредоносных пакетов, причем часть из них находилась там с 2018 года», – говорится в сообщении.*

Эксперты компании обнаружили в найденных пакетах различные типы или следы вредоносного ПО: стилеры (stealer) – вредоносное программное обеспечение для кражи паролей пользователей (63%); бэкдоры (backdoor) – ПО, с помощью которого злоумышленники могут не-

заметно дистанционно управлять устройством жертвы (20%); программы-загрузчики (downloadер) – используются для загрузки вредоносного ПО на компьютер жертвы (6%).



Также выявлена нежелательная для пользователя активность, например, назойливые уведомления или удаление учетной записи Telegram (8%); proof of concept вредоносного ПО без вредоносной активности, разрушительных действий или краж (2%); программы-вымогатели (1%).

*«Разработчики загружают пакеты в свое программное обеспечение, что позволяет злоумышленнику атаковать пользователей этого ПО. Исследование также выявило, что средняя продолжительность жизни вредоносного пакета до его удаления – 13 дней. Это до-*

*статочный срок для заражения компьютера пользователя. Чаще всего пакеты маскируются под легитимные и используются для кражи данных», – отметили в компании.*

Создать репозиторий с незанятым именем на рурі.org для хранения Python-пакетов может любой желающий. У администраторов есть система Malware Checks, но ее правила обнаружения лежат в исходном коде проекта и обойти их достаточно просто. Сама система при этом не является блокирующей: сигналы приходят на почту администраторам, после чего происходит проверка кода пакета и принимается решение о блокировке.

[https://1prime.ru/telecommunications\\_and\\_technologies/20221223/839276892.html](https://1prime.ru/telecommunications_and_technologies/20221223/839276892.html)

## В ЧЕМ ОСОБЕННОСТИ ВЕЗДЕХОДА TOYOTA MEGA CRUISER ИЗ ЯПОНИИ, ОТБИТОГО У ВСУ?

Бойцы гвардейского воздушно-десантного соединения обзавелись необычным трофеем. Им удалось захватить праворульный внедорожник Toyota Mega Cruiser, об этом сообщает «РГ: русское оружие».



Как это транспортное средство, ранее находившееся на вооружении японских сухопутных сил, оказалось у вооруженных формирований Украины, пока непонятно. Возможно, потом появятся какие-то подробности.

Ранее у украинских военных уже много раз засвечивалась редкая автомобильная техника.

Какие-то образцы были изъяты из частных коллекций, что-то закупалось материально обеспеченными спонсорами ВСУ за рубежом.

Что касается этих вездеходов, то Toyota выпускала их всего семь лет – с 1995 по 2002 год. По своему предназначению они являются ана-

логами известного заокеанского многоцелевого Humvee. Были созданы различные версии, в том числе для установки специального оборудования и вооружения, например, средств противо-воздушной обороны.

Машина имеет солидные размеры, длина ее составляет 5090 мм, ширина – 2169 мм, высота – 2075 мм, клиренс – 420 мм, масса – 2901 кг.

Мощность дизельного двигателя в зависимости от модификации – от 150 до 170 л.с. Коробка передач – автоматическая. Максимальная скорость – 130 км/ч. Емкость топливного бака – 110 л.

[https://vpk.name/news/653338\\_v\\_chem\\_osobennosti\\_vezdehoda\\_toyota\\_mega\\_cruiser\\_iz\\_yaponii\\_otbitogo\\_u\\_vsu.html](https://vpk.name/news/653338_v_chem_osobennosti_vezdehoda_toyota_mega_cruiser_iz_yaponii_otbitogo_u_vsu.html)

## УКРЕПЛЕНИЕ ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Планируется продолжить развитие ВС РФ и повышение их боевых возможностей. На итоговой коллегии Шойгу озвучил на 2023 год и дальнейшую перспективу целый ряд мер по укреплению российской оборонной мощи. Так, планируется довести числен-



ность ВС РФ до 1,5 млн военнослужащих, в том числе до 695 тыс. контрактников. К концу 2023 года численность военнослужащих по контракту с учетом замены в группировках войск мобилизованных граждан и комплекто-

вания новых формирований будет доведена до 521 тыс. человек. При этом при комплектовании ВС поэтапно будет увеличиваться возраст призыва граждан с 18 до 21 года, а предельный – повысится до 30 лет.

В связи с наращиванием потенциала НАТО на границах РФ, а также расширением альянса за счет Финляндии и Швеции, как отмечал Шойгу, требуется принятие ответных мер по созданию соответствующей группировки войск на северо-западе России.

Будут созданы два межвидовых стратегических территориальных объединения – Московский и Ленинградский военные округа. Планируется сформировать три мотострелковые дивизии, в том числе в составе общевойсковых объединений в Херсонской и Запорожской областях, а также – армейский корпус в Карелии. Планируется переформировать в мотострелковые дивизии семь мотострелковых бригад в Западном, Центральном, Восточном военных округах и на Се-

верном флоте. В ВДВ будут дополнительно сформированы две десантно-штурмовые дивизии.

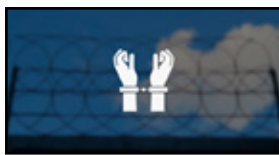
Для каждой общевойсковой (танковой) армии планируется содержать смешанную авиационную дивизию и бригаду армейской авиации, численностью 80–100 боевых вертолетов. Кроме того, дополнительно планируется сформировать три управления авиационных дивизий, восемь бомбардировочных авиаполков, один истребительный авиаполк, шесть бригад армейской авиации.

На стратегических направлениях будут сформированы пять артиллерийских дивизий военных округов, а также артиллерийские бригады большой мощности. В береговых войсках ВМФ планируется сформировать пять дивизий морской пехоты.

[https://vpk.name/news/668108\\_vybor\\_ria\\_novosti\\_glavnye\\_ozhidaniya\\_2023\\_goda\\_v\\_voennoi\\_sfere.html](https://vpk.name/news/668108_vybor_ria_novosti_glavnye_ozhidaniya_2023_goda_v_voennoi_sfere.html)

## ПОЛИЦИЯ АРЕСТОВАЛА КРИПТОМОШЕННИКОВ ПО ВСЕЙ ЕВРОПЕ

Правоохранительные органы по всей Европе произвели несколько арестов в рамках подавления преступной сети, подозреваемой в осуществлении крупномасштабной схемы мошенничества с криптовалютными инвестициями.



Полиция, координируемая Европолом, произвела 14 арестов в Сербии и один в Германии, а также допросила 261 человека в двух странах. По данным Европола, обыски были проведены в 22 местах, в том числе в частных домах и в четырех колл-центрах, которые, как предполагается, использовались в этой схеме.

«Подозреваемые использовали рекламу в социальных сетях, чтобы заманить жертв на веб-сайты, тайно управляемые преступниками, которые предлагали, казалось бы, исключительные возможности для инвестиций в крип-

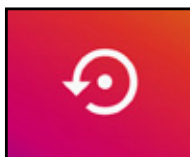
товалюты. Жертвы, в основном из Германии, сначала инвестировали небольшие трехзначные суммы. Поддельные скачки цен, ведущие к якобы прибыли для инвесторов, затем убедили их сделать переводы на более крупные суммы», – пояснили в полиции.

Полиция оценила финансовый ущерб жертвам из Германии примерно в 2 миллиона евро, но заявила, что число незарегистрированных случаев, вероятно, намного выше, поскольку жертвы также находятся в Швейцарии, Австралии и Канаде.

<https://securenews.ru/police-arrested-crypto-scammers-across-europe/>

## ВОЗМОЖНО ЛИ ВОССТАНОВИТЬ АККАУНТ INSTAGRAM ПОСЛЕ ВЗЛОМА?

Хорошей новостью является то, что Instagram (корпорация «Meta», которой принадлежит Instagram, признана в России экстремистской организацией) запустил специальную страницу, чтобы



помочь пользователям восстановить доступ к взломанным аккаунтам. На этой странице пользователи могут получить помощь, указав причины невозможности доступа к их учетным записям, на-

пример, взлом, забытый пароль, потеря метода двухфакторной аутентификации и прочие.

Еще одна новая функция – это возможность, которая позволяет попросить своих друзей подтвердить вашу личность, чтобы получить доступ к учетной записи.

В попытке остановить злоумышленников от взлома любой учетной записи, также тестируются определенные превентивные меры. Используя свои автоматизированные системы, они будут удалять учетные записи, которые призна-

ны вредоносными, а также те, которые выдают себя за других.

Кроме того, если подозрительная учетная запись отправляет запрос на подписку, то пользователю будет выдано предупреждение о том, что запрос может поступать от учетной записи, которая выдает чужой аккаунт за свой.

<https://securenews.ru/is-it-possible-to-recover-an-instagram-account-after-being-hacked/>

## КАЖДЫЕ 15 МИНУТ НА КРИПТОРЫНКЕ ПОЯВЛЯЕТСЯ МОШЕННИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ

Исследователи кибербезопасности из компании Solidus Labs опубликовали заявление, в котором рассказали, что в среднем на рынке криптовалют появляется 15 мошеннических проектов в час.



Криптовалютами называют цифровую или виртуальную форму валюты. Свое название они получили по криптографии – методу, который применяется для шифрования транзакций с целью защиты данных о проводимых операциях. Криптовалюты не имеют привычного бумажного выражения. Они выпускаются не государствами, а потому не принадлежат ни одному из них. Ценность также не зависит от экономической ситуации в какой-либо стране.

Транзакции с криптовалютой выстраиваются по технологии блокчейн, то есть представляют собой цепочку записей, где каждая сделка становится последующим звеном. Это избавля-

ет от необходимости обращаться в банк для покупки или продажи криптовалюты. Такие сделки совершаются без посредников.

По словам аналитиков, наиболее популярная схема носит название «rug pull» – разработчики используют вредоносное ПО для получения дохода за счет инвесторов, либо продвигают свой токен, а после скрываются с деньгами вкладчиков.

В отчете Solidus Labs сказано, что за последний год около 2 млн человек стали жертвами криптомошенников, действующих по описанной выше схеме. Так, лишь за ноябрь 2022 года хакеры выпустили 117 тыс. фейковых токенов, в то время как за весь 2021 год их было всего 83 тыс.

<https://securitymedia.org/news/kazhdye-15-minut-na-kriptorynke-poyavlyayetsya-moshennicheskiy-proekt.html>

## НОВЕЙШИЕ РОССИЙСКИЕ ДРОНЫ-РАЗВЕДЧИКИ «ТАХИОН» УСПЕШНО ПРИМЕНЯЮТСЯ НА УКРАИНЕ

Российскими войсками в зоне проведения военной спецоперации на Украине успешно используются новейшие комплексы с беспилотными летательными аппаратами (БЛА) «Тахион», осуществляющие воздушную разведку скрытых позиций подразделений Вооруженных сил Украины (ВСУ). Об этом ТАСС сообщил источник в силовых структурах.

*«Российскими военными для ведения воздушной разведки позиций ВСУ применяются беспилотники «Тахион». Аппараты оснащены тепловизором, фото- и видеокамерой, с помощью которых обнаруживались даже хорошо за-*

*маскированные объекты противника, в том числе и ночью», – сказал собеседник агентства, отметив надежность этих БЛА.*

По его словам, данный беспилотник используется российскими разведывательными подразделениями Сухопутных войск. Источник ТАСС отказался называть районы, где успешно, по его данным, применялся и продолжает использоваться «Тахион».

ТАСС не располагает официальным подтверждением этой информации. Ранее о применении на Украине БЛА «Тахион» официально не сообщалось.



Малый беспилотник «Тахион» создан ООО «Ижмаш – Беспилотные системы», разработан по аэродинамической схеме «летающее крыло». Предназначен для ведения воздушной разведки как днем, так и ночью. Эффективен при проведении аэрофото- и видеосъемки местности на удалении, а в случае необходимости может использоваться в качестве ретранслятора сигнала связи. На вооружение российской армии БЛА стали поступать с 2015 года.



скорость – до 100 км/ч, радиус применения – около 40 км. Аппарат может применяться в условиях Крайнего Севера, его эксплуатация допускается в диапазоне температур – от минус 30 до плюс 40 градусов. БЛА способен работать при неблагоприятных погодных условиях, в том числе при ветре до 15 м/с. Тип двигателя – электрический. Запускается с помощью катапульты, а посадка происходит автоматически с парашютом.

[https://vpk.name/news/660982\\_istochnik\\_noveishie\\_rossiiskie\\_drony-razvedchiki\\_tahion\\_ushpeshno\\_primenyayutsya\\_na\\_ukraine.html](https://vpk.name/news/660982_istochnik_noveishie_rossiiskie_drony-razvedchiki_tahion_ushpeshno_primenyayutsya_na_ukraine.html)

Размах крыла аппарата – около 2 метров, взлетная масса – около 7 кг, максимальная высота полета – до 4 000 метров. Продолжительность полета составляет до двух часов, максимальная

## ПОЧЕМУ ПРОИЗВОДИТЕЛИ РАСКОШЕЛИВАЮТСЯ НА КИБЕРПРЕСТУПНИКОВ?

Низкая осведомленность о кибербезопасности в сочетании с уязвимым оборудованием делает производителей заманчивыми целями для хакеров-вымогателей.



Во всех отраслях средний выкуп составляет внушительные 812 360 долларов. Тем не менее для производства этот показатель взлетает до ошеломляющих 2 036 189 долларов – примерно в два с половиной раза выше среднего.

Атакующие, как правило, предпочитают легкие, слабые цели, которыми на производстве могут быть: необходимость в бесперебойной работе; ценные производственные данные, например, секретная формула бетона, дающая преимущество над конкурентами; маркетинговые исследования, которые в случае слива конкурен-

там могут представлять серьезную опасность; множество периферии в ИТ-инфраструктуре, часто устаревшей, необходимой для работы (генераторы, турбины и т. д.).

Кроме того, производственные организации часто просто не осознают, сколько третьих лиц (партнеров, клиентов, поставщиков) могут получить доступ к их сетям и данным.

Конечно, это не все факторы, влияющие на выбор хакерами цели, но это дает понимание о необходимости усовершенствования системы безопасности у производителей.

<https://securenews.ru/why-do-manufacturers-shell-out-for-cybercriminals/>

## ЭКСПЕРТ РАССКАЗАЛ, ЧТО МОЖЕТ ЗАЩИТИТЬ ДАННЫЕ ДАЖЕ ПРИ ПОТЕРЕ ТЕЛЕФОНА

Личные данные будут под защитой даже при потере телефона, если установить пароль на сим-карту, рассказал РИА Новости старший эксперт по расследованию форд-инцидентов «Мегафона» Борис Лопатин.



*«Телефон входит в список вещей, которые россияне теряют чаще всего... Если сим-карта не защищена паролем, посторонний человек сможет воспользоваться любыми сервисами, привязанными к вашему номеру телефона. Для того чтобы этого избе-*

*жать, зайдите в настройки телефона и выберите пункт «SIM-PIN». Пароль на сим-карте не должен совпадать с кодом блокировки экрана», – отметил эксперт.*

Лопатин подчеркнул, что если пользователь уже устанавливал PIN-код, но не может его вспомнить, телефон даст только три попытки, после чего сим-карта заблокируется. После этого гаджет попросит ввести ПУК-код. Получить его можно в колл-центре или салоне своего оператора связи. Лопатин подчеркнул,

что уже после введения PUK-кода пользователь сможет задать любой PIN-код.

«В случае если телефон поддерживает цифровую сим-карту, эксперт рекомендует перейти на нее. Переставить ее в другое устройство можно только при наличии специального QR-кода, а значит риск потери персональных данных существенно снижается, – поясняет Лопатин. – В случае если телефон потерялся прежде, чем сим-карта была запаролена,

заблокируйте ее. Это можно сделать, позвонив в колл-центр или обратившись с паспортом в ближайший салон связи. Второй вариант предпочтительнее, потому что вы сразу сможете заменить симку – в салоне вам выдадут новую, с тем же номером и набором услуг, которыми вы пользовались ранее».

<https://1prime.ru/society/20230109/839412799.html>

## ХАКЕРЫ-ВЫМОГАТЕЛИ «СУБА» ПОЛУЧИЛИ 60 МИЛЛИОНОВ ДОЛЛАРОВ ВЫКУПА

В 2022 году хакеры, стоящие за программой-вымогателем Suba, получили более 60 млн долларов в виде выкупа и скомпрометировали более 100 организаций по всему миру.

Точка входа для атак включает в себя использование известных недостатков безопасности, фишинга, скомпрометированных учетных данных и легитимных инструментов протокола удаленного рабочего стола (RDP) с последующим распространением программы-вымогателя.

Группа вымогателей нацелена на объекты финансовых услуг, государственные учреждения, здравоохранение, критически важное производство и ИТ-сектор.

«Помимо развертывания программ-вымогателей, субъекты использовали методы



«двойного вымогательства», в ходе которых они извлекают данные жертвы и требуют выкуп за их расшифровку, а также угрожают обнародовать их, если выкуп будет не сделан», – отметили в CISA.

Кроме того известно, что Suba имеет связь с другими группами хакеров-вымогателей. Несмотря на название «Куба», нет никаких доказательств того, что мошенники имеют какую-либо связь или принадлежность к островной стране.

<https://securenews.ru/60-million-ransom-received-ransomware-hackers-cuba28039-2/>

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОВ-УБИЙЦ ПОЛИЦИЕЙ САН-ФРАНЦИСКО ПОДТВЕРЖДЕНО ПЕРВЫМ ГОЛОСОВАНИЕМ

Эта новость напоминает научно-фантастический фильм-катастрофу. Однако это официально: полиция Сан-Франциско на пути к получению разрешения на использование роботов, вооруженных смертоносным оружием, в чрезвычайных ситуациях.



«Полиции Сан-Франциско будет разрешено использовать роботов для убийства людей в ограниченном количестве в случае чрезвычайной ситуации, согласно новой мере, одобренной городским советом наблюдателей», – сообщила газета San Francisco Chronicle 29 ноября 2022 года.

Фактически, это разрешение следует прецеденту. Шесть лет назад полиция Сан-Франциско использовала робота, начиненно-

го взрывчаткой, чтобы уничтожить снайпера, застрелившего пятерых полицейских.

Дебаты привели к первому голосованию: разрешение будет выдаваться, когда риск смерти гражданских лиц или офицеров неизбежен, офицеры не смогут контролировать угрозу после альтернативных вариантов применения силы или тактики деэскалации, об этом говорится в решении Совета наблюдателей законодательного органа Сан-Франциско.

Идея заключается в том, чтобы иметь возможность вмешаться «без риска» в случае возникновения критической ситуации.

«После всего что мы видели, убийств в школах, терроризма, реалий XXI века, я ду-

маю, что мы абсолютно точно должны использовать самые передовые технологии для борьбы с такими угрозами», – сказал Рафаэль Мандельман в комментариях, о которых сообщила газета San Francisco Chronicle.

Офис общественного защитника Сан-Франциско также занял свою позицию, направив письмо в совет надзорных органов, о котором сообщила газета Washington Post. Она заявила, что эта политика является «дегуманизирующей и милитаристской». Противники этой меры в совете, среди прочего, утверждали, что неясно, спасет ли эта мера жизни, и что она также может вызвать недоверие в обществе.

«Большинство оружия правоохранительных органов используется против цветного населения, – сказал председатель совета Шаманн Уолтон. – Я действительно поражен, что мы здесь говорим об этом. Эта политика, если она будет утверждена, затронет парк наземных роботов, которыми уже располагает Департамент полиции Сан-Франциско для разведки, обезвреживания бомб и спасательных операций».

<https://new-science.ru/ispolzovanie-robotov-ubijc-policiej-san-francisko-podtverzhdeno-pervym-golosovaniem/>

## ЗАПРЕТ HUAWEI TECHNOLOGIES И ZTE В США

Власти США объявили о запрете на импорт или продажу коммуникационного оборудования, которое считается «неприемлемым риском для национальной безопасности», включая оборудование китайских гигантов Huawei Technologies и ZTE.

Обе фирмы были в списке компаний, перечисленных Федеральной комиссией по связи (FCC) – как представляющие угрозу. Новые правила запрещают в будущем разрешать использование их оборудования.

Этот шаг является последним в серии действий по ограничению доступа китайских телекоммуникационных компаний к сетям Соединенных Штатов и предпринят на фоне затянувшегося противостояния между двумя крупнейшими экономиками мира.

Официальные лица США в последние годы проявляют растущую осторожность в отно-



шении китайских телекоммуникационных компаний и технологий.

Ранее Вашингтон запретил Huawei поставлять системы Правительству США и настоятельно не рекомендовал использовать ее

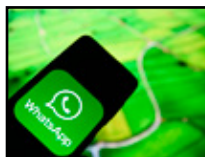
оборудование в частном секторе, опасаясь, что оборудование Huawei может быть скомпрометировано китайской разведкой.

В 2019 году Huawei была внесена в черный список торговых компаний, который запретил американским поставщикам вести с ней дела, тем самым лишив китайскую фирму, которая также является ведущим брендом смартфонов, доступа к мобильной операционной системе Android от Google.

<https://securenews.ru/huawei-and-zte-ban-in-the-us/>

## РАСКРЫТО, КАК TELEGRAM И WHATSAPP ШПИОНЯТ ЗА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

Существуют нюансы безопасного использования таких мессенджеров, как WhatsApp (принадлежащее компании Meta, деятельность которой запрещена в России как экстремистская) и Telegram, и если не знать их, то можно попасть на уловки злоумышленников и стать жертвой слежки. Так, в Telegram есть почти «шпионская» функция «Найти людей рядом», об этом предупредил «Прайм» руководитель направления Центра компетенций по ин-



формационной безопасности Т1 Интеграции Валерий Степанов.

«Энтузиасты с помощью данного функционала смогли написать полноценный скрипт, который способен с точностью отслеживать ваши перемещения», – пояснил он.

Единственный реально рабочий способ избежать слежки через функцию «Люди рядом» – не использовать ее на конкретном мобильном устройстве.



В WhatsApp практически каждый год обнаруживают критические уязвимости, которые позволяют помимо вашей геолокации собирать еще огромное количество данных. Это идентификаторы устройства, данные об использовании, аналитика и функциональность приложений, по которым можно узнать историю покупок, информацию о платежах, телефонный номер и адрес электронной почты, данные о сбоях, производительности и диагностике. Располагая такими данными, злоумышленник может придумать индивидуальный способ для компрометации конкретного человека, добавил эксперт.

Не стоит забывать и о спам-рассылках и ботах. Если у вас не настроена приватность мессенджера, то с большой долей вероятности к вам поступает огромное количество сообщений, приглашений в чаты и ссылок на боты. «Злоумышленники активно используют данный способ,

чтобы пользователь активировал бот, собирающий геоданные, или же прошел по ссылке, где необходимо указать банковские данные для получения «сумасшедшей» скидки», – объяснил Степанов.

Для того чтобы обезопасить себя при работе с мессенджерами, он рекомендовал: использовать геолокацию только для тех приложений, где она действительно необходима; с точки зрения общей безопасности вашей учетной записи всегда следует использовать двухфакторную аутентификацию; ограничить в настройках приватности мессенджера группы лиц, которые имеют право направлять вам сообщения или добавлять в чаты.

<https://1prime.ru/exclusive/20221228/839322446.html>

## ПОЧЕМУ ТИКТОК – УГРОЗА НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ США?

США рассматривает TikTok, принадлежащий пекинской компании «ByteDance», как угрозу национальной безопасности. В преддверие возможного запрета TikTok на телефонах госслужащих рассмотрены причины таких опасений со стороны политиков.

Обмен данными. Китайское правительство может использовать TikTok в качестве средства для разрушения американского общества в подрыве онлайн-кампаний. Критики TikTok обеспокоены тем, что вся личная информация обрабатывается компанией в Китае, где господствует Коммунистическая партия.

Шпионаж. TikTok, как и все приложения, потенциально получает доступ ко всему телефону пользователя. Это может включать в себя



«тайное» включение микрофона или камеры устройства без согласия пользователя.

Цензура. Способность китайского правительства подвергать цензуре контент в TikTok для защиты приоритетов Коммунистической партии – еще одна потенциальная угроза.

Дезинформация. TikTok показал худшие результаты из всех протестированных платформ. Он не смог отфильтровать большие объемы дезинформации о выборах в течение недели, предшествовавших промежуточным выборам в США.

<https://securenews.ru/why-is-tiktok-a-threat-to-us-national-security/>

## В ЯПОНИИ НАЗВАЛИ ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Правительство Японии определило одиннадцать «критически важных» сфер с точки зрения экономической безопасности, такие как полупроводники, аккумуляторы, редкоземельные элементы, природный газ, удобрения и другие, сообщает агентство Киодо.

В список также вошли антибактериальные препараты, необходимые при проведении

хирургических операций и для лечения различных заболеваний, комплектующие для самолетов и оборудование, связанное с кораблестроением, промышленные роботы, облачная вычислительная среда и постоянные магниты, отмечает агентство.

Согласно принятому закону, поставщики товаров из списка «критически важных» сфер

могут получить финансовую помощь от государства после соответствующего одобрения ответственных министерств. Закон определяет понятие «важные товары» и нацелен на обеспечение населения и экономики стабильным предоставлением доступа к ним и инфраструктуре, укрепление цепочек поставок особо важных товаров. Также он предусматривает неразглашение информации о патентах, которые могут быть использованы в военных целях. За разглашение этой информации предусмотрено наказание в виде двух лет лишения

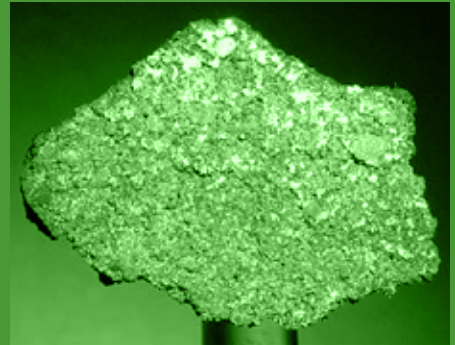


свободы или штрафа в 1 миллион иен (7,7 тысячи долларов).

Закон, который вступит в силу поэтапно с весны 2023 года, уделяет особое внимание сферам высоких технологий, развитию технологий искусственного интеллекта, обеспечению информационной безопасности и предупреждению киберпреступлений.

<https://1prime.ru/state/regulation/20221220/839233789.html>

# ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ



*Ученые создали  
уникальный материал,  
которого нет на Земле*

стр. 20 >>

## 3D-ПЕЧАТЬ УСКОРИЛИ В 100 РАЗ С ПОМОЩЬЮ КРОШЕЧНЫХ СГУСТКОВ МЕТАЛЛА

Инженеры разработали новый материал для наноразмерной 3D-печати, который способен поглощать в два раза больше энергии и обеспечивает высокую скорость печати.

Исследователи из Стэнфорда разработали новый материал для быстрой печати в наномасштабе. С его помощью они печатают крошечные решетки, которые одновременно прочны и легки. Разработку можно использовать для создания легких защитных покрытий хрупких частей спутников, дронов и микроэлектроники.

Для создания своего материала инженеры включили металлические нанокластеры – крошечные сгустки атомов – в среду для печати с помощью двухфотонной литографии. Это метод, при котором печатный материал затвердевает в результате химической реакции, инициируемой лазерным излучением.

Ученые обнаружили, что их нанокластеры очень хорошо запускали нужные реакции, и в результате получился материал, представляющий собой композит из полимерного печатного носителя и металла.



Исследователям удалось объединить металлические нанокластеры с различными материалами для 3D-печати. Среди них – акрилаты, эпоксидные смолы и белки. Это значит, что новый метод подойдет для применения в самых разных сферах.

Кроме того, нанокластеры помогли ускорить процесс печати. Например, объединив нанокластеры с белками, Гу и ее коллеги смогли печатать со скоростью 100 мм в секунду, что примерно в 100 раз быстрее, чем при использовании традиционных технологий печати наноразмерных белков.

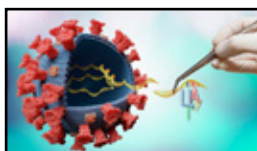
Исследователи протестировали свой новый материал с несколькими различными решетчатыми структурами. Исследование показало, что новый материал улучшает способности изделий поглощать энергию, повышает прочность и восстанавливаемость – по сути, способность сжиматься и пружинить.

<https://hightech.fm/2022/11/18/nanoscale-printing>

## РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ МРНК ПОСЛЕ ПАНДЕМИИ COVID-19: ВАКЦИНЫ ОТ РАКА, ГЕРПЕСА, ТУБЕРКУЛЕЗА

За три года пандемии ученые успели больше, чем за предыдущие тридцать лет научной работы. Технология мРНК-вакцин уже достигла клинических исследований в лечении рака, ВИЧ и других болезней, включая неизлечимые – на разных этапах тестируется более 30 различных препаратов. мРНК приобрел устойчивую репутацию «конструктора», который можно настроить под четкие мишени той или иной болезни.

История мРНК-вакцин началась более тридцати лет назад. Изначально ее разрабатывали для лечения рака, однако свою популярность она приобрела в борьбе с коронавирусом SARS-CoV-2. Острая потребность в быстрой и эффективной вакцине против сложного патогена заставила исследователей изучать все возможные инструменты – заслуженным фаворитом оказалась технология мРНК.



В отличие от традиционных вакцин на основе ослабленного или инактивированного вируса, вакцина на основе мРНК несет четкие инструкции для иммунной системы – как реагировать на встречу с нежелательным элементом – вирусом, бактерией, злокачественной клеткой, дефектным геном.

Например, против SARS-CoV-2 ученые быстро научили вакцину создавать копии спайкового белка коронавируса. При введении такой вакцины в организме формируется иммунная память, необходимая для долгосрочной защиты.

**Главные успехи новых вакцин, которых добились ученые в 2022 году.** В 2022 году запустили первую фазу клинических исследований вакцины для защиты от ВИЧ-инфекции. Ученые планируют выяснить, будет ли иммунная система здоровых людей реагировать на экспериментальные вакцины, вырабатывая антитела

и Т-клетки, которые могли бы бороться с ВИЧ, если человек когда-либо подвергнется воздействию вируса в будущем.

Всего протестируют три различные вакцины. Каждая из экспериментальных вакцин кодирует разные, но родственные стабилизированные белки – доставляет фрагмент генетического материала, инструктирующий организм вырабатывать белковый фрагмент ВИЧ, который иммунная система распознает и запоминает, поэтому впоследствии может запускать необходимый ответ при встрече с возбудителем.

**Меланомы.** На данный момент доступны промежуточные результаты второй фазы исследований вакцины для лечения пациентов с меланомой на последних стадиях болезни – вакцина снижала риски рецидива рака и смертности на 44% по сравнению со стандартным лечением.

Персонализированная вакцина создается из образца опухоли, которая нацеливается на 34 уникальные мишени рака. Это помогает иммунной системе быстро учиться и атаковать специфические биомаркеры.

**Грипп.** Тем временем ученые из Пенсильванского университета представили универсальную мРНК-вакцину от гриппа – она содержит геномы всех распространенных разновидностей вируса гриппа А и В. Доклинические эксперименты показали 100% эффективность, обеспечивалась долгосрочная защита.

Авторы сообщили, что уже готовятся к клиническим исследованиям. Они рассчитывают, что в перспективе их препарат отменит необходимость ежегодной модификации вакцин от гриппа в зависимости от циркулирующего штамма в текущем сезоне.

**Мышечная дистрофия.** Ученые из Германии объявили об успехах мРНК для лечения мышечной дистрофии и заявили о запуске первой фазы клинических исследований.

Мышечная дистрофия является наследственным заболеванием, при котором обычно один дефектный ген приводит к прогрессирующей дегенерации мышц и, впоследствии, параличу. мРНК действует по своему обычному принципу – несет инструкции для коррекции мутации.

Такое лечение достигало заданных целей по формированию новых мышечных волокон из стволовых клеток. Планируется, что в перспективе новый подход позволит предупредить полную дегенерацию мышц у людей.

**Гепатит, туберкулез и другие заболевания.** В настоящее время на разных этапах тестируется более 30 мРНК-вакцин для лечения различных заболеваний – гепатита, туберкулеза, нескольких типов вируса герпеса, малярии, оспы, лихорадки Дэнге и других. Технология очень пластична, поэтому теперь, зная о ее безопасности, которая была подтверждена на миллионах пациентов после вакцинации от COVID-19, ученые стремятся использовать новый инструмент в самых разных направлениях.

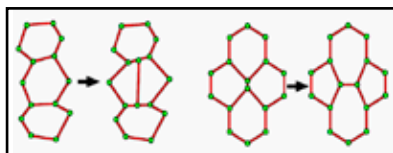
В том числе создаются и тестируются вакцины против различных типов злокачественных опухолей. Один из главных разработчиков этих препаратов компания BioNTech заявляет о скорой доступности таких вакцин для людей.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/razvitiye-tekhnologii-mrnk-posle-pandemii-covid-19-vaktsiny-ot-raka-gerpesa-tuberkuleza>

## РАЗРАБОТКА ПЕРМСКОГО ПОЛИТЕХА ПОМОЖЕТ ВЫРАЩИВАТЬ КОЖУ

Ученые Пермского Политеха разработали математическую модель, которая предназначена для выращивания кожи. Специалисты из области тканевой инженерии смогут использовать технологию для подбора наиболее эффективного плана восстановления эпителия с учетом индивидуальных особенностей строения клеток человеческого тела.

*«Разработанная нами математическая модель решает задачи при разработке скаффолдов. Скаффолды – временные «каркасы» для восстановления тканей, которые потом рассасываются. Например, случился сложный*



*перелом, который может неправильно зарости или вообще не восстановиться. Обращаются к специалистам в области тканевой инженерии с та-*

*кой проблемой. Эти специалисты подготавливают скаффолд с применением 3D-печати из биоразлагаемого материала. Затем систему заполняют клетками костной ткани и помещают в питательную среду, где клетки начинают интенсивно расти по «каркасам». Стоит отметить, что данную систему разрабатывают по подобию переломленного участка.*



Таким образом выращивают костную ткань и вживляют ее на место перелома», – дополняет заведующий лабораторией кафедры прикладной физики ПНИПУ Иван Красняков.

По словам ученых, модель включает в себя два важных процесса, которые имитируют свойства реальных клеток: митотическое деление и интеркаляцию клеток.

«Исследования проводились стандартными методами математического моделирования и проведения численных экспериментов. За основу взята дискретная модель деформируемой клетки. Для каждой вершины клетки записано уравнение движения, основанное на эластичной потенциальной энергии. По мере эволюции ткань стремится занять по-

ложение, отвечающее минимуму потенциальной энергии», – рассказывает доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой прикладной физики ПНИПУ Дмитрий Брацун.

По словам ученых, матмодель универсальна и может быть достаточно легко адаптирована под решение других задач. Так, политехниками уже был выполнен ряд исследований по развитию карциномы (рака эпителия). Технология может быть полезна для специалистов в области тканевой инженерии, а также для исследователей-теоретиков.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/razrabotka-permskogo-politekha-pomozhet-vyrashchivat-kozhu>

## КИТАЙ ЛИШИТСЯ ДОСТУПА К ОБОРУДОВАНИЮ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЧИПОВ МЕНЬШЕ 14 НМ

Власти Нидерландов планируют ввести новые меры контроля за экспортом оборудования для производства микросхем в Китай. Ожидается, что в ближайшее время страна объявит о присоединении к санкциям США и ограничит доступ Пекина к наиболее передовым литографическим машинам, которые могут использоваться в производстве чипов размером от 14 нм и меньше. Этот шаг ударит по крупной голландской компании ASML Holding NV – ключевому производителю таких машин в мире, 15% выручки которой приходилось до сих пор на Китай.

Соглашение о полном лишении Китая доступа к наиболее передовым технологиям производства микросхем между Нидерландами и США может быть достигнуто уже совсем скоро, сообщает South China Morning Post. Переговоры продолжаются, и окончательное решение еще не принято, но в целом стороны договори-



лись, идет согласование деталей. Нидерланды и Япония являются ведущими мировыми поставщиками технологий и оборудования, необходимых для производства передовых полупроводников. При этом на ASML Holding NV приходится львиная доля продаж такого оборудования.

ASML в своем оборудовании использует компоненты и некоторые технологии, патенты на которые принадлежат компаниям из США. В начале октября 2022 года американские власти пригрозили, что, если союзники не будут соблюдать новые меры экспортного контроля, они могут запретить продажу Китаю иностранного оборудования, содержащего даже минимальное количество американских технологий.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/kitai-lishitsya-dostupa-k-oborudovaniyu-dlya-proizvodstva-chipov-menshe-14-nm>

## ОЖИРЕНИЕ ПРЕДЛОЖИЛИ ЛЕЧИТЬ С ПОМОЩЬЮ ЗАРЯЖЕННЫХ НАНОЧАСТИЦ

Исследователи обнаружили, что положительно заряженные наночастицы подавляют нездоровое накопление липидов в увеличенных жировых клетках, омолаживают жировые ткани и предотвращают ожирение.

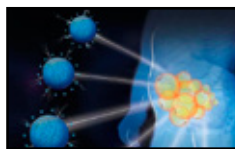
Исследователи из Колумбийской школы инженерных и прикладных наук и Медицинско-

го центра Ирвинга Колумбийского университета опубликовали сразу два исследования, в которых продемонстрировали, что положительно заряженные наночастицы оказывают лечебное воздействие на жировые клетки. Этот метод не разрушает жир, как липосакция, но перестраивает ткани организма на нормальную работу.

Исследователи установили, что жировая ткань содержит большое количество отрицательно заряженных внеклеточных матриц (ЕСМ) для удержания жировых клеток. Они предположили, что эта отрицательно заряженная сеть внеклеточного матрикса может стать своего рода системой магистралей для положительно заряженных молекул.

В своем эксперименте они взяли положительно заряженный наномедицинский полиаминодоамин третьего поколения (P-G3) и ввели его мышам с ожирением. Наночастицы быстро распространились по ткани. К удивлению ученых, по мере распространения материал активно изменял структуру жира, в результате мышцы похудели.

В этих двух исследованиях биологи обнаружили, что катионный материал, P-G3, может



сделать интересную вещь с жировыми клетками, помогая формированию новых жировых клеток, он также подавлял нездоровое накопление липидов в увеличенных жировых клетках. В результате у мышей было больше метаболически здоровых, молодых, маленьких жировых клеток, таких как у новорожденных и спортсменов.

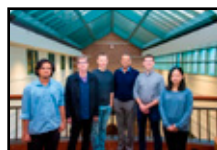
Исследователи обнаружили, что эта разобщающая функция P-G3 также сохраняется в биопсиях человеческого жира, что указывает на потенциал трансляции у людей.

Исследователи обнаружили, что эта разобщающая функция P-G3 также сохраняется в биопсиях человеческого жира, что указывает на потенциал трансляции у людей.

<https://hightech.fm/2022/12/01/nanomaterials-obesity>

## МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЗВОЛЯЕТ УВИДЕТЬ СТРУКТУРУ И СОСТАВ КЛЕТКИ В ВЫСОКОМ РАЗРЕШЕНИИ

Команда ученых из Института передовых наук и технологий Бекмана, США, разработала способ, который позволяет рассмотреть тонкую структуру, детали и химический состав человеческой клетки в высоком разрешении.



Один из способов рассмотреть клетку – это оптическая микроскопия, которая включает в себя несколько методов:

на образец направляют видимый свет либо ультрафиолетовые лучи и могут рассмотреть его при большом увеличении;

метод химической визуализации, в которой используется инфракрасное излучение.

Когда на клетку воздействуют ИК-излучением, ее температура повышается, и она расширяется. Более теплые объекты излучают более сильные ИК-сигналы, холодные – наоборот. То же самое происходит и внутри клетки, где молекулы каждого типа поглощают инфракрасный свет с немного отличающейся длиной волны и излучают уникальный химический сигнал.

Исследователи интерпретируют ИК-волны детектором сигнала: крохотного «луча», прикрепленного к микроскопу, с тонким наконечником, который царапает поверхность клетки, как наноразмерная игла на виниловом проигрывателе.

Тем не менее у этого способа есть существенный недостаток. По мере расширения клетки (при сильном ИК-излучении) движение детектора сигналов становится больше и создает шум: так называемые статические помехи,

которые мешают точным химическим измерениям.

Но ученые смогли улучшить метод химической визуализации и избавиться от этого шума. Они отделили ИК-сигнал от движения детектора и

потому смогли усиливать его, не затрагивая детектор. В результате исследователи смогли получить изображения структуры и молекулярного состава клеток модели рака в высоком разрешении в наномасштабе – в срезах образцов толщиной 100 нм. Примечательно, что для этого метода не требуются флуоресцентная маркировка или окрашивание молекул. До этого исследование получение копии этого чертежа с высоким разрешением считалось невозможным.

*«Теперь мы можем видеть внутренние части клеток с гораздо более высоким разрешением и со значительной химической детализацией легче, чем когда-либо, – сказал Рохит Бхаргава, профессор биоинженерии и директор онкологического центра в Иллинойсе. – Эта работа открывает целый ряд возможностей, в том числе новый способ изучения комбинированных химических и физических аспектов, которые управляют развитием и заболеванием человека».*

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/novyj-metod-vizualizatsii-pozvolyaet-videt-strukturu-sostav-kletki-v-vysokom-razreshenii>

## НОВОЕ ФИЗИЧЕСКОЕ ЯВЛЕНИЕ ПОЗВОЛИТ РАЗРАБОТАТЬ АЛМАЗНЫЕ УСТРОЙСТВА ОПТИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Российские ученые открыли новое физическое явление, с помощью которого можно управлять свойствами алмазов. Поворачивая пластинку, через которую проходит луч, они изменяли плоскость колебания света, то есть его поляризацию, и наносили на кристаллы углубления разного размера. Этот простой и недорогой способ позволит создавать новые оптические устройства на основе алмазов.



Чтобы создать какое-либо устройство на основе алмаза, ему надо придать определенную трехмерную структуру, а также обработать поверхность. Сейчас на алмазы наносят узоры при помощи лазера с погрешностью до нескольких нанометров, что соответствует требованиям микроэлектроники. Под действием излучения с поверхности материала испаряется его верхний слой, что создает нужный рельеф, – этот процесс называется лазерной абляцией. Излучение, которым обрабатывают кристалл, поляризовано, то есть представляет собой электромагнитные волны, колебания которых наблюдаются только в одной определенной плоскости. Это делает свет от лазера непохожим на солнечный, который распространяется во всех направлениях сразу.

Ученые из Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва) выяснили, как влияет поляризация лазерного пучка на испарение материала с поверхности кристалла алмаза.

Для этого образец облучали лазерными импульсами продолжительностью менее миллиардной доли секунды. Поляризацию излучения меняли – его пропускали через специальную пластинку, при повороте которой изменялась плоскость колебания волн. В результате лазерной обработки на поверхности кристалла появились углубления, структуру и размер которых авторы оценивали с помощью электронного микроскопа. Затем по величине получившихся крате-

ров рассчитывали пороговую энергию абляции – величину, описывающую то, насколько интенсивно алмаз испарялся с поверхности, что важно знать при его обработке.

Оказалось, что пороговая энергия абляции изменялась в зависимости от поляризации лазера. Соответственно, устанавливая пластинку определенным образом, можно управлять процессом испарения алмаза с поверхности. Так, удалось варьировать радиус кратеров приблизительно – от 0,5 до 1,4 микрометра, то есть кратеры могли отличаться по размеру почти в три раза.

*«Наш способ очень простой и доступный – полуволновая пластинка есть в любой оптической лаборатории. Просто вращая ее, мы можем оптимизировать параметры обработки, а значит контролировать свойства создаваемых структур на поверхности алмаза. Показанная здесь лазерная абляция, зависящая от поляризации, представляет собой новое физическое явление, имеющее значение для фотохимии, физики поверхности и материаловедения, также это простой метод нано- и микроразмерной обработки алмаза. Подход ускоряет разработку алмазных устройств, таких как высокоскоростная электроника и хранилища данных с высокой плотностью. В дальнейшем мы планируем применить данную технологию для записи двух- и трехмерных структур на поверхности и в объеме кристаллов», – рассказывает Георгий Красин, соавтор исследования, младший научный сотрудник Физического института имени П.Н. Лебедева РАН.*

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/novoe-fizicheskoe-yavlenie-pozvolit-razrabotat-almaznye-ustroistva-optiki-elektroniki>

## НОВАЯ РАЗРАБОТКА «ТЕХНОЛОГИИ» ПОВЫСИТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

Государственный научный центр Российской Федерации ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина разработал технологию производства ультралегких изделий интегрального типа из полимерных композиционных материалов слож-

ной кривизны для ракетно-космической техники. Уникальная разработка поможет увеличить полезную нагрузку космических аппаратов за счет снижения массы и тем самым повысить эффективность их работы.

Изобретение обнинских ученых, прежде всего, решает задачу уменьшения габаритов и массы космической техники. Разработанная технология позволяет изготавливать ультралегкие композиционные изделия интегрального типа – рамочные объемные конструкции – сложной формы, что дает возможность использовать их как самостоятельные элементы или в качестве части корпуса, агрегата космического аппарата, имеющего изогнутую поверхность.



Ультралегкие композитные изделия сложной кривизны обладают уникальными весовыми характеристиками – максимальный удельный вес конструкций составляет около 400 г/м<sup>2</sup> – и высокой жесткостью. Прототипом конструкций являются ультралегкие каркасы солнечных батарей плоской формы, разработанные на «Тех-

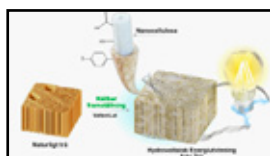
нологии» в 2016 году и установленные на российском малом космическом аппарате «Аист-2Д» и иранском спутнике «Хайям».

*«Наша уникальная разработка защищена патентом Российской Федерации. Специалисты предприятия постоянно совершенствуют технологии производства изделий для космической отрасли. Эти разработки позволяют создавать космическую технику нового поколения. Кроме того, они успешно применяются и в других отраслях», –* сказал генеральный директор ОНПП «Технология» Андрей Силкин.

[https://vpk.name/news/659455\\_novaya\\_razrabotka\\_tehnologii\\_povysit\\_effektivnost\\_kosmicheskikh\\_apparatov.html](https://vpk.name/news/659455_novaya_razrabotka_tehnologii_povysit_effektivnost_kosmicheskikh_apparatov.html)

## ИССЛЕДОВАТЕЛИ С ПОМОЩЬЮ НАНОИНЖЕНЕРИИ СОБИРАЮТ БИОЭЛЕКТРИЧЕСТВО, ФОРМИРУЮЩЕЕСЯ ВНУТРИ ДЕРЕВА

Ученые из Королевского технологического института в Швеции научились собирать электроэнергию, которая вырабатывается в процессе движения транспирации. Это движение воды по растению от корней до испарения через листья.



В результате серии модификации структуры клеточных стенок древесины исследователям удалось повысить количество вырабатываемого электричества до 140 мВ. Это в 10 раз больше, чем у обычной древесины. Этого количества не хватит на освещение дома, но достаточно для подключения простого устройства, например, светодиодной лампы или калькулятора.

Метод, описанный исследователями в статье в журнале *Advanced Functional Materials*, основан на использовании нанотехнологий. Ученые изменяли наноразмерный состав древеси-

ны, чтобы улучшить ее свойства. Им удалось управлять площадью поверхности, плотностью, поверхностным зарядом. Кроме того, в зависимости от используемых модификаций менялось то, насколько легко

вода может проходить через материал.

Исследователи считают, что дальнейшая настройка разницы pH между деревом и водой поможет достичь потенциала до 1 В и выходной мощности 1,35 мкВт/см<sup>2</sup>. При этом пока древесина выдерживает только 10 циклов перезарядки и генерирует высокое напряжение в течение примерно 2–3 часов, прежде чем оно начинает ослабевать.

<https://hightech.fm/2022/12/09/wood-bioelectricity>

## ПЕРЕХОД К РАДИОФОТОНИКЕ ОБЕСПЕЧИТ ОБРАБОТКУ И ПЕРЕДАЧУ ИНФОРМАЦИИ НА ЗНАЧИТЕЛЬНО БОЛЕЕ ВЫСОКИХ СКОРОСТЯХ

Актуальные вопросы развития технологий радиофотоники рассмотрены на заседании научно-технического совета (НТС) Военно-промышленной комиссии РФ, которое прошло на площадке холдинга «Швабе» госкорпорации «Ростех», сообщает пресс-служба холдинга.

*«Радиофотоника продолжает оставаться перспективным и планомерно развивающимся направлением в российской промышленности. В 2022 году заседание НТС было посвящено анализу состояния данной отрасли и тем компетенциям, усиление которых в обо-*



зримом будущем позволит повысить конкурентоспособность на рынке», – сказал заместитель гендиректора «Швабе» по перспективным исследованиям и разработкам, руководитель приоритетного технологического направления по технологиям оптоэлектроники и фотоники Сергей Попов, слова которого приводятся в пресс-релизе.

Спикер отметил, что переход к радиофотонике позволит обеспечить обработку и передачу информации на значительно более высоких скоростях, превышающих существующие на сегодняшний день значения.

По информации пресс-службы, в развитии радиофотоники как междисциплинарного направления, объединяющего СВЧ-электронику, оптику, лазерную физику, микро- и нанотехнологии, активное участие принимают предприятия «Швабе». Сегодня они обеспечивают разработку и выпуск различных элементов, являющихся основой сложных приборов и систем для передачи, приема и преобразования сигнала.



«Вместе с тем в ходе дискуссии участники заседания обсудили научно-технические сложности, связанные с развитием отрасли, и пути их решения. Некоторые из таких предложений озвучили представители лазерного центра в составе «Швабе» – НИИ «Полюс» имени М.Ф.Стедьмаха», – отмечается в пресс-релизе.

Генеральный директор НИИ «Полюс» Евгений Кузнецов, на которого ссылается пресс-служба, отметил, что предприятие обладает рядом компетенций в области радиофотоники и видит необходимость в оценке тенденций ее развития. «В этой связи такая встреча является хорошим инструментом», – сказал он.

[https://vpk.name/news/665237\\_perehod\\_k\\_radiofotonike\\_obespechit\\_obrabotku\\_i\\_peredachu\\_informacii\\_na\\_znachitelno\\_bolee\\_vysokih\\_skorostyah-ekspert.html](https://vpk.name/news/665237_perehod_k_radiofotonike_obespechit_obrabotku_i_peredachu_informacii_na_znachitelno_bolee_vysokih_skorostyah-ekspert.html)

## УЧЕНЫЕ СОЗДАЛИ УНИКАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ, КОТОРОГО НЕТ НА ЗЕМЛЕ

Две команды ученых – одна в Северо-восточном университете в Бостоне; вторая в Кембриджском университете в Великобритании – недавно почти одновременно объявили, что им удалось изготовить в лаборатории материал, который не существует в природе на Земле. До сих пор его находили только в метеоритах, хотя он очень важен для будущего энергетики. Новое открытие может решить глобальную проблему нехватки редкоземельных металлов.

Материал, найденный в метеоритах, представляет собой смесь двух благородных металлов, никеля и железа, которые охлаждались и сжимались миллионы лет при движении через космическое пространство. Такой процесс довольно сложно повторить на Земле. Зато в результате получается уникальное соединение с особым набором характеристик, которые делают его идеальным для использования в высокотехнологичных постоянных магнитах. Эти магниты сейчас являются важнейшим компонентом в широком спектре передовых устройств – от электромобилей до турбин в космических аппаратах SpaceX.

Соединение, получаемое из метеоритов, называется тетратенит, и тот факт, что ученые нашли способ получать его в лаборатории, имеет огромное значение. Если синтетический те-



тратенит сможет нормально работать в промышленности, это может значительно удешевить экологически чистые энергетические технологии. Это также может радикально изменить рынок редкоземельных металлов, на котором сейчас доминирует Китай, и вызвать грандиозный сдвиг в промышленном балансе между Китаем и Западом.

Предстоит провести еще много тестов, чтобы выяснить, является ли тетратенит из лабораторий таким же выносимым и полезным, как из космоса. И даже если он обладает такими же свойствами, эксперты говорят, что пройдет пять-восемь лет активной работы, прежде чем кто-то сможет начать производить из него постоянные магниты.

Тем временем конкуренты Китая уже усердно работают над собственными источниками редкоземельных металлов. США инвестируют в шахты в Австралии; в Малайзии идут исследования потенциальных залежей, а японцы изучают способы извлечения редких элементов из грязи, добытой на морском дне.

Страны активно ввязались в эту новую «гонку вооружений». Сейчас Штаты инвестируют 52,7 млрд долларов для недопущения развития в Китае топовой индустрии чипов, пытаясь



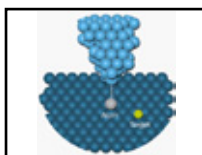
перенести производства на свою территорию. Все самые передовые нанометровые процессы развиваются или на Тайване, или в Америке (у Китая пока есть только 14 нм). Началась крайне жесткая конкуренция за то, кто будет контролировать технологии будущего. И сейчас благо-

даря новому открытию США получают дополнительное важное преимущество.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/uchenye-sozdali-unikalnyi-material-kotorogo-net-na-zemle>

## СОЗДАНА РОБОТИЗИРОВАННАЯ «РУКА», КОТОРАЯ ПЕРЕМЕЩАЕТ ОТДЕЛЬНЫЕ АТОМЫ

Исследователи из Финского центра искусственного интеллекта FCAI и Университета Аалто разработали систему ИИ на основе глубокого обучения с подкреплением, которая может управлять крошечными «пинцетами» и собирать материалы из отдельных атомов. Создание новых материалов атом за атомом, а не с помощью традиционных химических методов синтеза, может выявить интересные свойства, связанные со сверхпроводимостью или квантовыми состояниями.



С помощью своего метода ученым удалось собрать звездообразную решетку из отдельных атомов серебра в очень холодной вакуумной камере. Формирование точно заданной структуры похоже на перемещение шариков по китайской шашечной доске, только в этом случае вместо рук работают крошечные «пинцеты», управляемые ИИ, которые захватывают и перетаскивают каждый атом на место.

Традиционно обучение с подкреплением используется в видеоиграх или шахматах. Это система, при которой ИИ взаимодействует

с реальной средой или моделью. В ходе обучения ИИ методом проб и ошибок пытается добиться нужного результата, при этом за правильные действия или результаты система получает вознаграждение. Новая работа – первый пример использования обучения с подкреплением для манипуляции частицами наномасштабов.

Авторы работы адаптировали существующее глубокое обучение с подкреплением для этой цели. На изучение алгоритма у ИИ ушло около одного дня, а затем около часа на построение решетки нужной формы.

Исследователи отмечают, что точное движение атомов сложно даже для людей-экспертов. Они полагают, что внедрение машинного обучения могут ускорить выбор параметров, которые обычно перебираются людьми методом проб и ошибок. Все вместе это поможет совершить прорыв в нанотехнологиях, считают ученые.

<https://hightech.fm/2022/12/07/robotic-arm-atom>

## УЧЕНЫЕ ВЫЯСНИЛИ, ЧТО БЫСТРЕЕ – ДОБЫТЬ АЛМАЗ ИЛИ СИНТЕЗИРОВАТЬ ЕГО

Исследователи из НИУ ВШЭ и Сколтеха проанализировали удельные трудозатраты на производство одного карата алмаза на месторождениях и при синтезе. Оказалось, что традиционный метод добычи алмазов пока требует меньше времени.



Алмазы не только востребованы в ювелирной промышленности, но и необходимы для электроники, квантовых проектов, медицины и так далее, что делает вопрос их лабораторного синтеза особенно важным. Некоторые компании, такие как De Beers Group, уже диверсифицировали свой ассортимент продукции, чтобы

предложить клиентам как алмазы, добытые в карьерах, так и алмазы, выращенные в лаборатории.

Расходы на оплату персонала являются основной частью операционных издержек при производстве алмазов и индикатором общей эффективности производства: чем меньше человеко-часов расходуется на производство единицы продукции, тем выше общая инвестиционная привлекательность алмазных проектов.

В исследовании ученые изучили трудозатраты, необходимые для получения одного карата алмаза тремя способами: классическим

открытым способом добычи в алмазном месторождении, высокотемпературным синтезом под высоким давлением (НРНТ) и химическим осаждением из газовой фазы в микроволновой плазме с частотой 2,45 ГГц (MP CVD).

Технология НРНТ симулирует естественный процесс образования алмазов. Мощный гидравлический пресс сжимает специальный контейнер – ростовую ячейку, внутри которой находится смесь железа, графита и аддитивов. При этом в ячейке создается давление до 6 ГПа, поддерживается температура около 1500 °С – в данных условиях атомы углерода, растворенные в железе, начинают кристаллизоваться. Большинство лабораторных алмазов выращиваются именно при помощи технологии НРНТ.

Технология MP CVD сильно отличается от НРНТ и не воспроизводит естественный процесс возникновения алмаза. В ней используется метано-водородная плазма вместо расплава железа, а процесс проходит в условиях низкого давления внутри специальной камеры-резонатора. Технология химического осаждения из газовой фазы позволяет создавать сложные кристаллические структуры для ювелирных изделий, оптики и электроники и точно контролировать все соответствующие параметры. Это более молодая и многообещающая технология синтеза алмазов.

В ходе работы были использованы данные из открытых источников: отчетности ведущего производителя алмазов De Beers, а также лабораторных исследований процессов синтеза. Несмотря на бурный рост количества проектов по синтезу алмазов, авторы исследования пришли к выводу, что удельные трудозатраты при до-

быче на месторождениях Огара и Jwaneng в Ботсване значительно меньше, чем при синтезе алмазов ювелирного качества, то есть алмазов с низким содержанием примесей и размерами, оптимальными для использования в ювелирной промышленности. Ученые рассчитали среднее рабочее время, необходимое для производства 1 карата алмаза. Так, шахтер на месторождениях Огара и Jwaneng тратит в среднем 26 минут на добычу 1 карата алмаза. Операторы НРНТ-пресса и реактора MP CVD тратят в среднем 1 час 50 минут и 3 часа 26 минут соответственно на синтез 1 карата алмаза ювелирного качества.

Как отмечают исследователи, наблюдаются положительные тенденции в совершенствовании процессов изготовления алмазов. Совершенствуются гидравлические прессы, используемые в НРНТ, как следствие, растет производительность.

*«Инновации в методе CVD также могут снизить трудоемкость. Синтез монокристаллической алмазной пластины диаметром 92 мм немецкими учеными стал одним из самых важных достижений в технологии за последнее десятилетие. Это вопрос времени, когда этот результат будет масштабирован и мы станем свидетелями резкого роста размеров CVD-алмазов, что может привести к переосмыслению их практического использования»,* – резюмирует один из авторов исследования, профессор факультета гуманитарных наук НИУ ВШЭ Владислав Жданов.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/uchenye-vyyasnili-chto-bystrye-dobytye-almaz-ili-sintezirovat-ego>

# ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ



Чат-бот ChatGPT  
диагностирует  
болезнь Альцгеймера  
на основе текста

стр. 31 >>

## APPLE НЕ РАЗРЕШИЛА АДАПТИРОВАТЬ IPHONE ПОД РОССИЙСКИЕ СЕТИ СВЯЗИ

После ухода американского бренда Apple из России отечественные сотовые операторы не смогли добиться договора с этой компанией о поддержке функций VoLTE и VoWiFi на своих сетях для устройств поколения iPhone 14.



Отмечается, что эти технологические возможности улучшают качество связи абонентов. В крупных российских городах на звонки через VoLTE сейчас приходится свыше 60% голосового трафика.

Что касается американских гаджетов линейки iPhone 14, то их владельцам также недоступна высококачественная передача голоса. А раздачу мобильного интернета со смартфона нужно настраивать вручную.

По мнению опрошенных изданием поставщиков электроники, высокая лояльность к бренду Apple поможет спросу на эти модели устоять даже при отключении многих функций.

Как сообщили изданию в «Вымпелкоме» (торговая марка «Билайн»), проблема с работой

современных технологий на iPhone 14 произошла из-за невозможности применить настройки на этих устройствах из-за ограничений на стороне Apple.

В Tele2 добавили, что функции VoLTE и VoWiFi могут быть включены в сети конкретного оператора только после тестирования с вендором. Однако с американской компанией с марта 2022 года взаимодействие по всем проектам прекратилось.

В МТС рассказали, что компании удалось активировать технологию VoLTE для устройств iPhone 14. Но у оператора нет уверенности, что она будет стабильно работать на всех моделях, которые ввозятся в страну.

В «Вымпелкоме» и МТС также сообщили изданию о том, что на iPhone SE третьего поколения, выпущенном в марте 2022 года, проблем с возможностями VoLTE и VoWiFi не выявлено.

<https://1prime.ru/digital/20221226/839310560.html>

## РОССИЯ ОТКАЗЫВАЕТСЯ ОТ WINDOWS

В России начались продажи ноутбука Unchartevise 6540 с отечественной ОС Astra Linux. Он стоит 40 тыс. рублей, но при этом располагает экраном IPS, подсветкой клавиатуры, полноценным SSD, ОЗУ на 16 ГБ и процессором AMD Ryzen. Память и SSD можно менять самостоятельно. Лэптоп имеет компактное исполнение и тонкий корпус, изготовленный из металла.



Группа компаний «Астра» сообщила CNews о начале российских продаж ноутбука Unchartevise 6540 с предустановленной ОС Astra Linux. Модель характеризуется сравнительно невысокой ценой при достаточно современных характеристиках.

Как сообщили CNews разработчики ноутбука, Unchartevise – это российский бренд, ориентированный на выпуск ПК под управлением Astra Linux. В планы компании выпуск устройств с другими ОС не входит. Компьютеры бренда разработаны в России и производятся в Китае.

На старте продаж Unchartevise 6540 оценивался в 40 тыс. рублей. В стоимость входят

оперативная память на 16 ГБ и полноценный твердотельный накопитель на 256 ГБ.

Ноутбук построен на аппаратной платформе AMD – в данном случае используется процессор Ryzen 3 3250U образца лета 2020 года. Это CPU для лэптопов начального по меркам AMD уровня, выпускаемый по 14-нанометровому техпроцессу и выдающий частоту до 3,5 ГГц на двух ядрах. Процессор поддерживает многопоточность (по два потока на ядро), поставляется с 4 МБ кэша третьего уровня и встроенной графикой на частоте до 1,2 ГГц на трех ядрах. Чип характеризуется небольшим тепловыделением (TDP) – на уровне 15 Вт.

Толщина нижней части корпуса ноутбука сопоставима с высотой стандартного USB-порта. CPU работает исключительно с памятью DDR4 до 2400 МГц по двум каналам. Производитель ноутбука Unchartevise 6540 заявляет о возможности легкой замены оперативной памяти и SSD-накопителя. Это означает, что они представлены съемными модулями, а не впаяны в материнскую

плату. Это означает, что у ноутбука есть потенциал апгрейда. По умолчанию в лэптопе установлена одна планка SODIMM DDR4 и SSD производства Samsung. Как сообщили CNews представители разработчика, в ноутбуке предусмотрено два слота под планки оперативной памяти.

Экран Unchartevice 6540 – это панель IPS с диагональю 14,1 дюйма и разрешением Full HD или 1920x1080 пикселей, способная открываться на 180 градусов. В отличие от многих ноутбуков в ценовом диапазоне до 50 тыс. рублей, здесь нет матрицы TN, обладающей минимальными углами обзора. Этот параметр в данном случае равен 178 градусам по вертикали и горизонтали.

По заверениям разработчиков Unchartevice 6540, лэптоп располагает металлическим корпусом. Шарниры, на которых закреплена верхняя крышка с дисплеем, рассчитаны на 1 млн открытий. Сам корпус имеет клиновидную форму, его толщина в районе тачпада минимальна. Ноутбук можно раскрыть на 180 градусов, превратив его в своего рода планшет.

В стоимость ноутбука входит полноразмерная клавиатура с двумя уровнями яркости встроенной подсветки. За вывод звука отвечают два стереодинамика, а за возможность работы без подключения к розетке – аккумулятор емкостью 6000 мАч. Полный заряд батареи обеспечивает до шести часов автономной работы.

Из беспроводных интерфейсов в ноутбуке есть Bluetooth 4.2 и Wi-Fi 802/11ac (Wi-Fi 5). К проводным относятся HDMI для подключения внешнего дисплея, два USB-A 3.2 и по одному USB-C и USB-A 2.0. Также имеются вход под

проводные наушники и слот под карты microSD. Все разъемы расположены на боковых торцах корпуса. К дополнительным функциям относятся встроенные веб-камера и микрофон.

На Unchartevice 6540 установлена российская ОС Astra Linux в модификации Common Edition, ориентированная на обычных пользователей. Также есть версия Special Edition для корпоративного сегмента и госсектора.

Клавиатура получила подсветку и кнопку с символикой Astra Linux вместо логотипа Windows. Она открывает стартовое меню. По умолчанию Astra Linux поставляется с базовым набором ПО, включающим, помимо прочего, браузер, медиаплеер и комплект офисных программ. Скачать дополнительный софт можно из фирменного репозитория.

Рабочий стол Astra Linux имеет классическую компоновку со стартовым меню в левом нижнем углу. Еще одно отличие Unchartevice 6540, указывающее на отсутствие ОС Windows, – это немного модифицированная клавиатура. На Windows – ноутбуках кнопки «Пуск», которых может быть две, в зависимости от модели, украшены логотипом операционной системы Microsoft. В Unchartevice 6540 эта кнопка украшена звездой – символом Astra Linux.

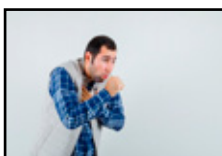
Представители ГК «Астра» тогда сообщили CNews, что в 2023 году ноутбуков на Astra Linux станет еще больше.

[https://www.cnews.ru/news/top/2022-12-07\\_rossiya\\_otkazyvaetsya\\_ot\\_windows](https://www.cnews.ru/news/top/2022-12-07_rossiya_otkazyvaetsya_ot_windows)

## ПРОБЛЕМЫ С ДЫХАНИЕМ ОТСЛЕЖИВАЮТ С ПОМОЩЬЮ ОБЫЧНОГО WI-FI РОУТЕРА

Исследователи из американского Национального института стандартов и технологий (NIST) используют данные о распространении сигнала Wi-Fi в помещении, чтобы диагностировать нарушения дыхания. Алгоритм работает с существующими маршрутизаторами и устройствами Wi-Fi.

Маршрутизаторы Wi-Fi постоянно передают электромагнитный сигнал в радиочастотном диапазоне, объясняют ученые. Это излучение отражается или проходит через все вокруг: стены, мебель и даже людей. Движение человека в помещении и даже простое дыхание немного изменяют путь сигнала от роутера до устройства пользователя.



Исследователи разработали алгоритм глубокого обучения BreatheSmart, который может анализировать эти мельчайшие изменения и измерять частоту дыхания человека. Для оценки

программа использует данные о состоянии каналов (CSI), которые представляют набор сигналов, отправляемых от клиента (например, мобильного телефона или ноутбука) к точке доступа (например, маршрутизатору).

Сигнал CSI, отправляемый клиентским устройством, всегда один и тот же. Точка доступа, получающая такие сигналы, знает, как они должны выглядеть. Но по мере того, как сигналы



CSI распространяются через окружающую среду, они искажаются, когда отражаются от предметов или теряют силу. Точка доступа анализирует количество искажений для корректировки и оптимизации канала.

Исследователи модифицировали прошивку маршрутизатора, чтобы запрашивать эти потоки чаще – до 10 раз в секунду, для получения подробной картины того, как меняется сигнал. Поскольку набор данных минимален – такие из-

менения не влияют на скорость доступа к интернету, отмечают авторы работы.

Алгоритм искусственного интеллекта обрабатывает весь поступающий набор данных и может выявлять аномалии, например, затрудненное дыхание, учащение дыхания или хрипы в легких.

<https://hightech.fm/2022/12/21/wifi-breath-monitor>

## «ЖИВЫЕ» УМНЫЕ ЧАСЫ РАБОТАЮТ ОТ СЛИЗИСТОЙ ПЛЕСЕНИ: ИХ НАДО КОРМИТЬ И ЗАБОТИТЬСЯ

Ученые из Чикагского университета решили оживить умные устройства, чтобы проверить изменится ли потребительское отношение людей к электронным устройствам. Разработанные исследователями часы продолжают работать, пока слизевик жив и здоров.

Слизистая плесень (*Physarum polycephalum*) или слизевик – это одноклеточный микроорганизм, который обладает электропроводящими свойствами. Организм помещается в корпус на часах, и пользователь должен регулярно кормить его смесью воды и овса, чтобы стимулировать его рост. Когда слизевики достигают другой стороны корпуса, они образуют электрическую цепь, которая активирует функцию пульсометра. Эти живые организмы также могут входить в спящее состояние, когда их не кормят, что позволяет им возродиться через несколько дней, месяцев или даже лет.

Исследователи протестировали новое устройство с участием добровольцев. В течение первой недели они должны были кормить своих питомцев, пока не активировалась функция пульсометра. После этого нужно было прекратить уход и дожидаться, пока организмы впадут в спячку. На протяжении всего эксперимента участники описывали свои впечатления в дневнике.



Исследователи обнаружили высокий уровень привязанности к часам: некоторые участники эксперимента говорили, что они относились к устройствам, как к домашним животным. Часы получали имена, а участники возлагали на своих партнеров ответственность за кормление, когда не могли сделать это сами. При этом оказалось, что чувство привязанности было гораздо сильнее, чем к электронным питомцам – таким как тамагочи.

Сотовые телефоны, ноутбуки и smart-часы являются постоянными спутниками большинства людей, с которыми они не расстаются ни днем, ни ночью, отмечают авторы исследования. Но когда эти технологии выходят из строя или в магазинах появляется новая модель, многие люди быстро выбрасывают или заменяют свое устройство, не задумываясь. Исследователи в этом и будущих экспериментах хотят понять, поможет ли «оживление» технологий сократить растущий объем электронных отходов.

<https://hightech.fm/2022/12/15/mold-smartwatch>

## СЕТИ 4G НА РОССИЙСКОМ ОБОРУДОВАНИИ ПОЯВЯТСЯ В 2025 ГОДУ

Сети 4G на российском оборудовании появятся в 2025 году – тогда ими смогут воспользоваться 6 миллионов человек, а в 2030 году – уже 100 миллионов человек, сообщает газета «Ведомости» со ссылкой на дорожную карту «Современные и перспективные сети мобильной связи» на период до 2030 года.

Правительство рассчитало темпы внедрения сетей 4G и 5G на оборудовании российского производства. По плану уже в 2023 году 100 000 человек смогут пользоваться услугами связи с использованием 5G на базе отечественных решений. Сети 4G на российском оборудовании появятся лишь в 2025 году – тогда к ним

подключится 6 миллионов человек, в 2026 году – 10 миллионов человек, а в 2030 году – 100 миллионов человек. Эти показатели включены в дорожную карту «Современные и перспективные сети мобильной связи» на период до 2030 года, пишет издание.

По данным газеты, получать услуги с использованием 5G на российском оборудовании в 2024 году будут 300 тысяч человек, в 2025 – 700 тысяч, в 2026 – 1,5 миллиона, а в 2030 году – 50 миллионов человек. В 2023 году сети 5G на отечественном оборудовании будут развернуты в одном городе-миллионнике, в 2024 году – в трех, в 2025 году – в семи, в 2026 году – в 15, в 2027–2030 годах – в 16 (по данным Росстата, на данный момент в России 15 миллионников).

Представитель Ростеха пояснил изданию, что переход на российское оборудование будет



осуществляться постепенно по мере замены иностранного оборудования отечественным. Это начнет происходить в 2023 году. В то же время 100% сетей 5G будут сразу построены на российском оборудовании.

*«Запуск сетей 4G/5G на отечественном оборудовании будет зависеть от целого ряда факторов: возможности возвращения иностранных вендоров телекомоборудования 4G, наличия выделенных частот для 5G, а также реально работающего отечественного оборудования и его совместимости с действующим зарубежным»,* – отметил аналитик iKS-Consulting Максим Савватин.

<https://1prime.ru/telecom/20221228/839330677.html>

## РОСТЕЛЕКОМ ПОЛНОСТЬЮ ПЕРЕШЕЛ НА ПОСТАВКИ СЕРВЕРОВ ИЗ РОССИИ

Ростелеком полностью перешел на поставки серверов от российских компаний, среди которых «КНС Групп» (бренд Yadro) и «Аквариус», компания закупает их тысячами, заявил РИА Новости глава компании Михаил Осеевский.

*«У нас есть отличные российские производители Yadro, «Аквариус», и мы полностью перешли на их решения. Мы закупаем сервера тысячами»,* – сказал Осеевский.

По его словам, впереди еще большой путь. *«Нужно дорабатывать программное обеспечение, самую архитектуру этих серверов, но это нормально. Они используются в наших центрах обработки данных (ЦОД) в государственных информационных системах, для наших частных инвесторов, то есть это высоконагруженные, производительные сервера»,* – добавил Осеевский.



Он также отметил, что компания не покупала серверные мощности у ушедшего из России SAP и планов по их покупке у других ушедших из страны компаний у Ростелекома нет.

*«Ростелеком строит в Армении ЦОД емкостью около двух тысяч серверов, строительство будет завершено приблизительно через год. Поэтому мы двигаемся, больше пока конкретных дел нет»,* – сказал Осеевский, отвечая на вопрос о контрактах, заключенных компанией в стране.

По его словам, строительство будет завершено приблизительно через год.

[https://1prime.ru/telecommunications\\_and\\_technologies/20221227/839317091.html](https://1prime.ru/telecommunications_and_technologies/20221227/839317091.html)

## ИЗ ВОДЫ СОЗДАЛИ СВЕРХБЫСТРЫЙ ТРАНЗИСТОР, КОТОРЫЙ РАБОТАЕТ БЫСТРЕЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

Сверхбыстрые переключатели являются важными устройствами для фундаментальных исследований и технологических разработок.

Немецкие исследователи из Рурского университета в Бохуме разработали сверхбыстрый коммутатор на водной основе. Короткий,

но мощный лазерный импульс переводит воду в проводящее состояние менее чем за пикосекунды ( $10^{-12}$  с). Это быстрее всех современных технологий.

В своей работе физики использовали воду с растворенными в ней ионами йода, которые

делают ее соленой. Специально изготовленная форсунка выпускает эту воду в виде плоской струи толщиной всего в несколько микрон.



При накачке интенсивным оптическим импульсом с длиной волны 400 нм эти жидкости на водной основе демонстрируют большие и быстрые отклики в терагерцовом диапазоне, около 1 ТГц. В 9М растворе NaI при температуре от 10 до 50 °С относительное изменение пиковой передачи терагерцового диапазона падает на 20% при перекрытии накачки и зонда и восстанавливается с постоянной времени  $\approx 70$  фс. Проще говоря, в поток подается короткий, но мощный лазерный импульс. Это выталкивает электроны из растворенных солей, существенно повышая проводимость воды. Жидкость становится проводящей в диапазонах волн от 1 до 3 ТГц и проявляет свойства, подобные металлам. Второй лазер может считывать, в каком состоянии находится вода, предоставляя ва-

рианты аналогичные «включено» и «выключено» у современных транзисторов.

Все операции компьютеров и смартфонов основаны на схемах. Скорость, с которой компонент может переключаться между состояниями ноль и единица, в конечном итоге определяет, насколько быстро может работать компьютер. Современные компьютеры используют полупроводники, которые делают возможным электрическое переключение. Но они изначально ограничены в скорости переключения из-за своей природы.

Исследователи полагают, что новая концепция коммутаторов на основе жидкого переключателя поможет значительно ускорить скорость вычислений и создать компьютеры нового типа.

Исследователи полагают, что новая концепция коммутаторов на основе жидкого переключателя поможет значительно ускорить скорость вычислений и создать компьютеры нового типа.

<https://hightech.fm/2022/12/15/liquid-switch>

## В РОССИИ СОЗДАЛИ ПЕРВЫЙ ДЕЙСТВУЮЩИЙ КВАНТОВЫЙ ПРОЦЕССОР

Ученые продемонстрировали выполнение двухкубитных операций с помощью сверхпроводниковой интегральной квантовой микросхемы, изготовленной в МФТИ. Об эксперименте «Хайтек» сообщили в пресс-службе НИТУ «МИСиС».



Исследователи из МФТИ и МИСиС показали успешное выполнение квантового вентиля (операции) CZ на квантовом процессоре на основе зарядовых кубитов. В процессе эксперимента ученым удалось достичь точности вычислений более 97%.

Электронная микросхема, разработанная учеными, состоит из пяти емкостно шунтированных зарядовых кубитов. В процессе эксперимента исследователи использовали только четыре из них. Кубиты электрически связаны друг с другом и могут как обмениваться энергией, так и

управляемо изменять друг у друга фазу суперпозиций состояний  $|0\rangle$  и  $|1\rangle$ .

Во время демонстрации ученые показали возможность выполнения квантового вентиля CZ с помощью созданной интегральной микросхемы. CZ – это логическая операция, в процессе которой один кубит выполняет контролируемый поворот другого. Она необходима для создания квантовой запутанности.

Результаты эксперимента показали, что время выполнения отдельной логической операции составляет около 25 нс. Это позволяет реализовать более 3 200 операций за время жизни квантового состояния процессора, отмечают ученые.

<https://hightech.fm/2022/11/16/mifi-quantum-computing>

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ «ПРОВАЛИЛ» ЭКЗАМЕН ПО РАДИОЛОГИИ: ЛЮДИ ВСЕ ЕЩЕ ЛУЧШЕ АНАЛИЗИРУЮТ СНИМКИ

Исследователи сравнили эффективность работы нейронных сетей и профессиональных врачей при распознавании нарушений на рентгеновских снимках. Результаты показали, что

люди пока справляются лучше, но ИИ может находить болезни, которые упускают рентгенологи.

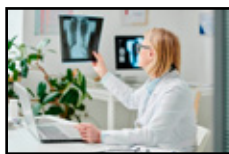
Исследование показало, что ИИ при прохождении типового экзамена достиг средней об-

щей точности 79,5% и прошел два из десяти пробных исследований, а средний рентгенолог достиг средней точности 84,8% и прошел четыре из десяти пробных исследований.

При этом при анализе 148 из 300 рентгенограмм, которые были правильно интерпретированы более чем 90% рентгенологов, нейросеть корректно определяла нарушения в 134 случаях (91%), а в остальных 14 – ошибалась. В то же время изучая 20 рентгенограмм, которые более половины врачей интерпретировали неверно, ИИ в половине случаев находил нарушение, упущенное врачами.

Ученые разработали десять «пробных» экспресс-экзаменов, основанных на одном из трех модулей, составляющих квалификационный экзамен на членство в Королевском колледже радиологов. Это один из обязательных экзаменов, которые сдают все британские врачи, чтобы получить квалификацию «консультант по радиологии».

Каждый пробный тест состоял из 30 рентгенограмм, соответствующих требованиям ре-



ального испытания Королевского колледжа радиологов или более сложным. Чтобы сдать экзамен, кандидаты должны были правильно интерпретировать не менее 27 (90%) из 30 изображений в течение 35 минут.

Готовый тест ученые дали двадцати шести врачам-радиологам, которые прошли экзамен в 2021 году, и одной из коммерческих систем ИИ, популярной на рынке и обученной оценивать рентгенограммы грудной клетки и костей (скелетно-мышечной системы) при нескольких состояниях, включая переломы, опухшие и вывихнутые суставы и коллапс легких.

Исследователи отмечают, что, по данным опросов, рентгенологи переоценивают эффективность ИИ, но его пока нужно воспринимать как помощника, а не альтернативу врачу.

<https://hightech.fm/2022/12/22/fails-radiology-exam>

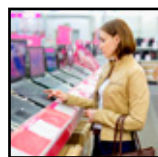
## ПРАВИТЕЛЬСТВО ПРОДЛИЛО УПРОЩЕННЫЙ ПОРЯДОК ВВОЗА ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ ДО КОНЦА 2023 ГОДА

Премьер-министр РФ Михаил Мишустин подписал постановление, которое продлевает упрощенный порядок ввоза в Россию электронных устройств на год – до конца 2023 года, сообщило Правительство Российской Федерации на официальном сайте.

Председатель Правительства Михаил Мишустин подписал постановление, продлевающее упрощенный ввоз в Россию электронных устройств ещё на один год – до конца 2023 года. Упрощенный порядок касается процедуры получения нотификации на указанную технику. Это специальный документ, который требуется для всех электронных устройств, которые каким-либо образом поддерживают криптографические возможности или шифрование. К ним, в частности, относятся смартфоны, планшеты, ноутбуки, компьютеры, микросхемы, рации, об этом сказано в сообщении.

Отмечается, что принятие постановления позволит не допустить дефицита на внутреннем рынке на фоне санкций.

В сообщении сказано, что раньше для получения нотификации для ввоза в Россию таких устройств или оборудования их изготовителю нужно было обращаться с заявлением в уполномо-



ченную организацию – центр по лицензированию, сертификации и защите государственной тайны ФСБ России. Упрощенный порядок допускает оформление нотификации отраслевыми ассоциациями, в том числе Ассоциацией разработчиков и производителей электроники, а также Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий.

Уточняется, что согласно упрощенному порядку исключаются требования о предоставлении таможенным органам сведений о нотификации в отношении ввозимой в страну техники, если такие устройства являются комплектующими для промышленного производства оборудования на территории России.

Кроме того, основным условием является то, что производители оборудования должны быть включены в перечень системообразующих предприятий, утвержденный правительственной комиссией по повышению устойчивости развития экономики.

[https://1prime.ru/telecommunications\\_and\\_technologies/20230104/839390695.html](https://1prime.ru/telecommunications_and_technologies/20230104/839390695.html)



## РОССИЯ ЗАВЕРШАЕТ ИСПЫТАНИЯ МОБИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА «БОРЩЕВИК» ДЛЯ ПЕЛЕНГАЦИИ ТЕРМИНАЛОВ СПУТНИКОВОГО ИНТЕРНЕТА STARLINK

В России разработан новый комплекс пеленгации терминалов спутникового интернета Starlink, активно используемых украинской армией. Новый комплекс, получивший название «Борщевик», уже завершает испытания.



Частная компания «Сестрорецкий оружейный завод» разработала комплекс «Борщевик», предназначенный для пеленгации работающих терминалов спутникового интернета Starlink. Согласно заявлению разработчиков, комплекс позволяет засекаать местоположение терминала на расстоянии 10 км в секторе 180 градусов, при этом погрешность не превысит 60 метров. Время пеленгации одной точки составляет не более 15 минут.

Данные о местоположении терминалов Starlink выводятся с применением современного графического интерфейса с возможностью подключения топографических карт местности.

О самом комплексе известно мало, сообщается, что он мобильный, т.е. устанавливается на наземное шасси. Это, в свою очередь, позволяет применять «Борщевик» в районе линии

соприкосновения и при необходимости оперативно менять местоположение.

Стоит отметить, что система спутникового интернета Starlink активно используется ВСУ для обеспечения связи и управления, отключение терминалов или сбой в их работе негативно сказываются на боеспособности украинской армии. ВСУ созданы по образцу и подобию армии США, где уделяется огромное значение получению оперативной информации, в том числе с использованием всех видов разведки, включая спутниковую. Как уже показали боевые действия в рамках СВО, применение комплексов РЭБ, глушащих связь украинских подразделений, приводит к полной неразберихе и большим потерям ВСУ.

<https://topwar.ru/207051-v-rossii-zavershajutsja-ispytaniya-mobilnogo-kompleksa-borschchik-dlja-pelengacii-terminalov-sputnikovogo-interneta-starlink.html?yrwinfo=1671535387617041-8407562307023081637-vla1-3851-vla-l7-balancer-8080-BAL-1093>

## УЧЕНЫЕ НАЗВАЛИ ГЛАВНЫЙ ПЛЮС КВАНТОВЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРОННОЙ ДИНАМИКИ

Расчеты помогли ученым определить концентрацию электронов и их изменение после возбуждения с высоким пространственным и временным разрешением.



Физики изучили способность алгоритмов для отказоустойчивых квантовых вычислений моделировать управляемую лазером электронную динамику процессов возбуждения и ионизации в малых молекулах. Исследование опубликовано в Journal of Chemical Theory and Computation.

Изначально квантовые компьютерные алгоритмы разрабатывали в совершенно другом контексте. В рамках нового исследования их использовали для расчета электронных плотностей молекул, в частности, их динамической эволюции после возбуждения световым импульсом.

Ученые разработали алгоритм для вымышленного, полностью безошибочного квантового компьютера. Потом они запустили его на

классическом сервере, который имитирует квантовый компьютер из десяти кубитов. Физики ограничили исследование небольшими молекулами, чтобы выполнять расчеты без настоящего

квантового компьютера и сравнивать их с обычными вычислениями.

Квантовые алгоритмы дали ожидаемые результаты. Также оказалось, что они подходят для расчета значительно больших молекул с помощью будущих квантовых компьютеров.

В рамках исследования ученые продемонстрировали новый способ расчета плотности электронов и их «реакции» на возбуждение светом заранее с очень высоким пространственным и временным разрешением. Это позволяет, например, моделировать и понимать сверхбыстрые процессы распада. Они имеют решающее значение в квантовых компьютерах, сделанных из так называемых квантовых точек.



Кроме того, ученые сделали возможным предсказания физического или химического поведения молекул. Например, во время поглощения света и последующей передачи электрических зарядов.

В перспективе это облегчит разработку фотокатализаторов для производства «зеленого»

водорода солнечным светом или поможет понять процессы в молекулах светочувствительных рецепторов в глазах человека и других видов.

<https://hightech.fm/2022/11/23/algorithms-electron-dynamics>

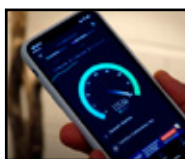
## УКРАИНСКИЙ МИНИСТР: ИЛОН МАСК ПОСТАВИТ УКРАИНЕ ЕЩЕ 10 ТЫСЯЧ ТЕРМИНАЛОВ STARLINK

Украинские власти заключили договор с американской компанией Space Exploration Technologies Corp. о поставках более 10 тысяч терминалов для спутникового интернета Starlink. Поставки, средства на которые выделит ряд стран Евросоюза, предполагается осуществить уже в ближайшее время.

Министр цифровой трансформации Украины Михаил Федоров в интервью изданию Bloomberg отметил, что американская компания SpaceX и ее глава Илон Маск оказывают значительную поддержку Украине.

По словам Федорова, с начала боевых действий на Украине Киев получил около 22 тысяч терминалов спутникового интернета Starlink. Договор о новых поставках еще не заключен, однако правительства ряда европейских стран уже выразили готовность совместно оплатить контракт.

Компания SpaceX ранее объявляла о возможном прекращении финансирования исполь-



зуемых Украиной терминалов спутникового Интернета Starlink. Илон Маск обратился к Пентагону с просьбой взять на себя оплату услуг по предоставлению спутникового Интернета Украине, однако впоследствии отозвал свое обращение, одновременно повысив тарифы для абонентов с Украины.

На этом фоне в России завершаются испытания мобильного комплекса «Борщевик», способного выявлять местоположение спутниковых терминалов Starlink в радиусе 10 км. Комплекс способен обрабатывать и отображать полученные данные. Ранее сообщалось, что этот комплекс был разработан на основании изучения технологии комплекта Starlink, который попал к российским военным на поле боя после взятия одной из позиций противника.

<https://topwar.ru/207137-ukrainskij-ministr-ilon-mask-postavit-ukraine-esche-10-tysjach-terminalov-starlink.html>

## ЧАТ-БОТ GPT-3 ДИАГНОСТИРУЕТ БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА НА ОСНОВЕ ТЕКСТА

Ученые из Школы биомедицинской инженерии, науки и систем здравоохранения университета Дрекселя протестировали, можно ли использовать ИИ для ранней диагностики различных заболеваний, связанных с нарушением работы нервной системы. Исследование показало, что алгоритм GPT-3 от OpenAI эффективно выявляет болезнь Альцгеймера в 80% случаев.

Традиционно для диагностики этого заболевания применяется анализ истории болезни пациента и ряд физических и неврологических обследований и тестов. Исследователи сосредоточились на программах, которые могут улавли-



вать незначительные подсказки, такие как изменения в речи, грамматические и орфографические ошибки и забывание значения слов. Все эти особенности можно использовать в качестве быстрого теста, который показывает, следует ли пациенту пройти полное обследование.

Для диагностики болезни Альцгеймера ученые дообучили ИИ GPT-3 на основе подмножества набора данных записей речи пациентов. Компьютерный алгоритм извлек осмысленное использование слов, структуру предложений и смысловые характеристики из текста, чтобы создать отличительный профиль речи человека с Альцгеймером.

Для проверки готовой модели исследователи использовали дополнительный тестовый набор данных, собранный у контрольной группы пациентов. Ученые попросили программу оценить десятки расшифровок и определить, была ли каждая из них написана человеком, страдающим болезнью Альцгеймера или нет.

Результаты показали, что анализ текста от GPT-3 не только точно отличает людей с болезнью Альцгеймера от здоровых, но и оценивает степень ухудшения когнитивных способностей пациента. Исследователи планируют создать веб-приложение, которое подойдет для ис-

пользования дома или в кабинете врача в качестве инструмента предварительного скрининга.

Третья версия General Pretrained Transformer (GPT) использует глубокое обучение для создания текста, похожего на написанный человеком. На основе фразы или набора предложений в качестве подсказки алгоритм пишет продолжение рассказа, уделяя особое внимание сохранению исходной лексики и стиля.

<https://hightech.fm/2022/12/27/chatgpt-alzheimer>

## ЯПОНСКИЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕР FUGAKU ПРЕВРАТИТСЯ В ГИБРИДНУЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ

Руководство японского института физико-химических исследований RIKEN запланировало на конец 2025 года создание новой гибридной вычислительной системы. Одной частью этой системы станет суперкомпьютер Fugaku, второй по мощности суперкомпьютер в мире на сегодняшний день, который был смещен с первой строчки рейтинга Top-500 в 2022 году американским суперкомпьютером Frontier. Суперкомпьютер Fugaku получит квантовую линию связи, которая соединит его с квантовым компьютером, который возьмет на себя вычисления задач, непосильных традиционным вычислительным системам.



В рамках данного проекта скоро начнет работу группа, в которую войдут ученые института RIKEN и специалисты компаний Toyota Motor, Hitachi и Sony Group. Эта группа будет работать над аппаратной и программной составляющими инфраструктуры, которая объединит суперкомпьютер с технологиями квантовых вычислений. Также будут разработаны новые методы, алгоритмы расчетов и инструменты, которые обеспечат скоростной и эффективный обмен данными между квантовым компьютером и суперкомпьютером Fugaku.

«Главной скрипкой» будущей вычислительной системы, естественно, будет квантовый компьютер, разработка которого уже ведется в институте RIKEN и который будет запущен к концу марта 2023 года в городе Вако неподалеку от Токио. Все основные вычисления будут выпол-

няться квантовым компьютером, а суперкомпьютер Fugaku будет заниматься организацией и подготовкой исходных данных, анализом результатов квантовых вычислений и выбором самых оптимальных вариантов.

Симбиоз традиционных и квантовых вычислений, согласно ожиданиям, позволит поддерживать на должном уровне конкурентоспособность Японии во многих областях, в промышленности, в энергетике, в фармацевтике и других. Помимо этого, новая система будет задействована в расчетах и моделированиях, касающихся климатических изменений, разработки солнечных и аккумуляторных батарей, а также в исследованиях искусственного фотосинтеза.

Следует отметить, что гибридные системы, в которых комбинируются традиционные и квантовые вычислительные средства, уже появились в некоторых уголках земного шара. Они являются сейчас самым быстрым и эффективным способом использования мощи квантовых вычислений для решения большого количества практических задач и, согласно информации от Boston Consulting Group, мы с вами наблюдаем возникновение нового рынка информационных услуг, оборот которого к 2040 году составит около 850 миллиардов американских долларов.

<https://dailytechinfo.org/infotech/11827-japonskij-superkompjuter-fugaku-poluchit-liniju-svjazi-s-kvantovym-kompjuterom-i-prevratitsja-v-gibridnuju-vychislitelnuju-sistemu.html>



*Младенцев  
с иммунодефицитом  
вылечили  
с помощью генной  
инженерии*

стр. 43 >>

НАУКА О ЖИЗНИ

## ОЗВУЧЕНА ДИЕТА, СНИЖАЮЩАЯ РИСК СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Ученые из Медицинского центра Бет-Изрейел назвали диету, снижающую риск сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Результаты исследования опубликованы в *American Journal of Cardiology*.

Всего специалисты наблюдали за 459 взрослыми в возрасте от 22 до 75 лет. Участников разделили на три группы: в первой в рационе был упор на большое количество фруктов и овощей; во второй также было много фруктов и овощей, но больше всего – цельных злаков, нежирных белков, орехов и обезжиренных молочных продуктов при одновременном снижении содержания жиров, насыщенных жиров, холестерина и сахара; третья группа была контрольной и питалась пищей с высоким содержанием общего жира, насыщенных жиров и холестерина.

Результаты показали, что диеты первой и второй группы снизили десятилетний риск раз-



вития атеросклеротических сердечно-сосудистых заболеваний у испытуемых примерно на десять процентов в целом. У женщин из второй группы вероятность раз-

вития ССЗ была почти на 13 процентов меньше по сравнению с чуть более чем шестью процентами среди мужчин. Авторы отмечают, что полученная информация может быть полезна как для практикующих врачей, так и для властей.

Сотрудники Онкологического центра Гавайского университета выявили, что приверженность к вегетарианской диете, богатой здоровой растительной пищей, приводит к снижению риска колоректального рака у мужчин.

<https://lenta.ru/news/2022/12/01/diet/>

## ГЕЛЬ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЛЮДЕЙ-БАБОЧЕК ПРОШЕЛ ФИНАЛЬНУЮ СТАДИЮ ИСПЫТАНИЙ

Исследователи сообщили об успешном завершении испытаний генной терапии для лечения синдрома бабочки.

Результаты финальной стадии клинических испытаний показали, что гель, содержащий ДНК, помогает залечить раны пациентов с буллезным эпидермолизом (синдромом бабочки) и предотвратить дальнейшее повреждение кожи. Возможность использования новой терапии рассматривается американским Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) и может быть одобрена уже в начале 2023 года.

Гель для терапии B-VEC предназначен для лечения подтипа синдрома бабочки, известного как дистрофический буллезный эпидермолиз. Его вызывают мутации в гене COL7A1. Он кодирует тип коллагена, в частности, похожий на веревку белок, который помогает прикрепить внешний слой кожи к нижнему. У людей с дистрофическим буллезным эпидермолизом эта стабилизация отсутствует, поэтому их слои кожи трутся друг о друга и образуют волдыри.

Гель доставляет рабочие копии гена COL7A1 непосредственно в поврежденную кожу пациентов. Он содержит вирус герпеса, модифи-



цированный таким образом, что он не может размножаться в клетках человека и несет две копии COL7A1. Исследователи отмечают, что герпес хорошо подходит для такой

терапии: он может уклоняться от иммунитета и переносить большие фрагменты ДНК.

В ходе испытания 28 пациентам наносили гель на одну из ран один раз в неделю в течение примерно шести месяцев, а другую рану аналогичного размера лечили гелем – плацебо. Через три месяца 71% ран, обработанных B-VEC, полностью зажили, по сравнению с 20% ран, обработанных плацебо. Кроме того, эффект воздействия сохранялся до шести месяцев, препятствуя образованию новых ран.

Буллезный эпидермолиз или синдром бабочки – это редкое генетическое заболевание, при котором кожа человека чрезвычайно чувствительна к внешним воздействиям. При малейших повреждениях и незначительных травмах на ней образуются пузыри и эрозии. В настоящее время не существует одобренных методов лечения. Врачи лечат только симптомы по мере возникновения пузырей на коже. Это включает

в себя очистку кожных ран, покрытие их мазями и повязками и ежедневную замену этих повязок.

Раны пациентов часто вновь открываются во время заживления и могут оставаться открытыми в течение месяцев или даже лет. Хронические раны и накопление рубцовой ткани подвергают пациентов риску опасных для жизни инфекций, деформаций конечностей и плоскоклеточного рака кожи.

Исследователи отмечают, что во время испытаний гель наносился в клинических условиях, но, когда он будет одобрен FDA, его можно будет использовать самостоятельно в домашних условиях при смене повязки.

<https://hightech.fm/2022/12/15/gene-therapy-butterfly>

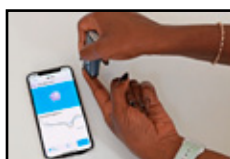
## ЗАРАЖЕНИЕ ПАЗАРИТАМИ ТЕПЕРЬ МОЖНО ДИАГНОСТИРОВАТЬ С ПОМОЩЬЮ СМАРТФОНА

Устройство для проверки концепции разработала группа из австралийского Университета Квинсленда под руководством доктора Мэгги Лорд.

Очень важно отслеживать случаи заражения малярией, но взятие и анализ образцов крови могут быть проблематичными. Новый миниатюрный ручной спектрометр решит проблему. Пользователям просто надо прижать конец устройства к мочке уха или кончику пальца, а затем нажать кнопку, чтобы активировать. В ответ оно направляет луч безвредного инфракрасного света на нужные ткани в течение 5–10 секунд. Инфракрасный свет проникает через кожу в кровотоки, а свет, который отражается, является индикатором.

Малярия заражает эритроциты, вызывая как структурные, так и химические изменения, включая присутствие специфических для паразитов белков. Ученые предположили, что эти изменения привели бы к уникальным сигнатурам у инфицированных людей.

После того как устройство обработает сигнатуру отраженного света, оно по беспроводной



сети передает данные на сопряженный смартфон. Специальное приложение показывает результаты в режиме реального времени, сообщая пользователю о том, заражен ли пациент малярийным паразитом.

В его нынешнем виде спектрометр стоит около 2 500 долларов, но он быстро окупится в сценарии реального использования, уверены авторы разработки.

Малярия – опасное для жизни заболевание, вызываемое паразитами, которые передаются людям в результате укусов инфицированных самок комаров вида *Anopheles*. Малярия поддается профилактике и лечению. Согласно оценкам ВОЗ, в 2020 году в мире произошел 241 млн случаев заболевания малярией. В том же году от малярии, по расчетам, умерли 627 000 человек.

<https://hightech.fm/2022/12/14/smartphone-spectrometer>

## ОКАЗАЛОСЬ, ЧТО ПОПУЛЯРНАЯ Е-ДОБАВКА ВЫЗЫВАЕТ ВОСПАЛЕНИЕ КИШЕЧНИКА

Оказалось, что Allura Red AC (также известный как FD&C Red 40 или E129) вызывает колит у мышей.

Согласно новому исследованию сотрудников Университета Макмастера, распространенный красный пищевой краситель вызывает воспаление кишечника у мышей. Ученые предполагают, что регулярное употребление вещества повышает восприимчивость человека к воспалительным заболеваниям



кишечника, таким как болезнь Крона и колит.

Авторы нового исследования изучали пищевые красители, известные как азокрасители. Это азосоединения, характеризуются обязательным наличием одной или нескольких азогрупп  $-N=N-$  в составе. Хотя большинство азокрасителей считаются безопасными и нетоксичными, несколько предыдущих исследований показали, что не-



которые из них проявляют провоспалительные свойства у животных. Поэтому эксперты изучили потенциал азокрасителей, способствующих развитию воспалительного заболевания кишечника (ВЗК).

ВЗК – это группа патологий, характеризующихся хроническим, длительно текущим воспалением с соответствующей симптоматикой. В настоящее время в нее включают два заболевания: болезнь Крона и неспецифический язвенный колит.

Основная гипотеза исследователей – азокрасители способствуют секреции серотонина в кишечнике. Этот гормон усугубляет развитие воспаления кишечника. После скрининга ученые выбрали четыре популярных азокрасителя, которые используются в качестве пищевых красителей: Allura Red AC (также известный как FD&C Red 40 или E129), Brilliant Blue FCF, Sunset Yellow FCF и Tartrazine Yellow. Из них Allura Red оказывает наиболее выраженное влияние на секрецию серотонина, что побудило исследовате-

лей сосредоточиться именно на нем в дальнейших тестах на животных.

В эксперименте мыши получали либо обычную диету, либо диету с добавлением Allura Red (AR) в течение 12 недель. После этого срока у мышей, подвергавшихся хроническому воздействию AR, развился легкий колит. При этом уровень серотонина в кишечнике повысился. Однако периодическое воздействие AR не привело к развитию колита у мышей. Только постоянное ежедневное употребление красителя в течение нескольких недель вызвало воспаление кишечника.

Также эксперимент показал, что пищевая добавка вызывает воспаление только у субъектов с предрасположенностью к этому состоянию. Она может быть обусловлена генетическими факторами или определенным образом жизни.

<https://hightech.fm/2022/12/21/food-coloring-colitis>

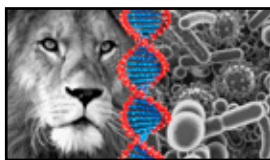
## НА ЭВОЛЮЦИОННОМ ДРЕВЕ ЖИЗНИ ПОЯВИЛАСЬ НОВАЯ ВЕТВЬ

Это супергруппа микробов-хищников, представители которой лишь отдаленно родственны другим эукариотам и довольно редки, хотя и встречаются по всему земному шару. Некоторые из них не заглатывают добычу целиком, а откусывают куски от клетки-жертвы, загрызая жертву до смерти.

Открытие совершила международная команда ученых из России, Канады и Франции.

Конечно, это не те устрашающие виды, которые обычно ассоциируются с хищниками. Но тем не менее, это обширная группа микробов, которые используют «зубоподобные структуры», чтобы откусывать куски от своей добычи – отсюда и название группы – «нибблериды». Они образуют отдельную эволюционную группу, отдельную от своих родственников «небулидов», которые поедают свою добычу целиком.

*«Эти две группы в настоящее время признаны составляющими древнюю ветвь эволюционного древа жизни под названием Provora. Название отражает агрессивное, прожорливое (voracious) поведение этих одноклеточных хищников. Подобно львам и тиграм, эти микробы численно редки, но играют важную роль в экосистеме, – сказал старший автор исследования доктор Патрик Килинг, профессор кафедры ботаники Университета Британской Колумбии. – Это львы микробного мира».*



Эти хищные микробы были впервые обнаружены в образцах морской воды, взятых по всему миру, включая коралловые рифы Кюрасао, отложения Черного и Красного морей и воды северо-восточной части Тихого и Северного Ледовитого океанов.

*«Я заметил, что в некоторых пробах воды были крошечные организмы с двумя жгутиками или хвостиками, которые судорожно крутились на месте или очень быстро плавали», –* рассказал один из авторов работы, старший научный сотрудник Института биологии внутренних вод РАН Денис Тихоненков. Он заметил, что в образцах, где присутствовали эти микробы, почти все остальные исчезали через один-два дня. Их ели.

Тогда Тихоненков накормил прожорливых хищников заранее выращенными мирными простейшими, что позволило ему культивировать популяцию организмов для изучения их ДНК.

Когда он исследовал их, то обнаружил огромные генетические отличия от других форм жизни. *«Люди отличаются от морских свинок по гену 18S рРНК всего шестью нуклеотидами. Мы были удивлены, обнаружив, что эти хищные микробы отличаются на 170–180 нуклеотидов в гене 18S рРНК от всех других живых су-*

ществ на Земле. Анализ генового состава членов *Provona* показал, что они имеют довольно много генов и не прошли этапа массовой их потери в ходе своей эволюции. Стало ясно, что мы открыли нечто совершенно новое и удивительное», – сказал доктор Тихоненков.

На древе жизни царство животных будет ветвью, растущей на одной из ветвей, называемых «доменами», высшей категорией жизни. Но под доменами и над царствами находятся ветви

существ, которые биологи стали называть «супергруппами».

Понимание большего количества этих потенциально неизвестных ветвей жизни поможет понять основы живого мира и то, как работает эволюция.

<https://ecosphere.press/2022/12/09/na-evolyuczionnom-dreve-zhizni-poyavilas-novaya-vetv/>

## НАЗВАНЫ ОТВРАТИТЕЛЬНЫЕ ЗАПАХИ, КОТОРЫЕ ЗАПУСКАЮТ ИММУНИТЕТ

Группа ученых из шведского университета проверила гипотезу о том, что запахи влияют на иммунитет. Запахи тесно связаны с болезнями и отвращением, исследования показали, как обоняние передает сигналы болезни как у животных, так и у людей. Ученые провели небольшое исследование, чтобы проверить, могут ли отвратительные запахи вызвать «подготовительный» иммунный ответ у людей.



Участникам предлагали 16 различных запахов, включая 4 нейтральных (дистиллированной воды, минерального масла, фталата и пропиленгликоля) и 12, которые обычно вызывают отвращение, среди них – ферментированной селедки, французского сыра, гнилых дрожжей, а также ученые использовали искусственные отдушки-смеси мочи и пота.

Участники эксперимента сами оценивали степень отвращения к ароматам по шкале от 0 до 100. Также ученые собирали электромиографические данные об активности мимических мускулов в ответ на тот или иной запах у подопытных. Когда они точно отследили, как доброволь-

цы относятся к тем или иным запахам, исследователи снова дали добровольцам их понюхать и на этот раз взяли образцы слюны.

Они отслеживали концентрацию фактора некроза опухоли TNF- $\alpha$ , а также секреторного иммуноглобулина A (IgA). TNF- $\alpha$  – белок, который выделяют иммунные клетки в ротовой полости в ответ на появление бактерий, стимулируя защиту организма и готовясь к их вторжению и уничтожению. Похожим образом действует IgA. Его производят клетки слизистой, чтобы не позволить бактериям закрепиться.

Оказалось, что субъективное и объективное отношение людей к определенным ароматам, а также уровни TNF- $\alpha$  в слюне увеличились сразу после воздействия отвратительных запахов. В целом, результаты исследования свидетельствуют о сотрудничестве между поведенческими механизмами избегания патогенов при обонянии, опосредованными эмоцией отвращения, и механизмами устранения патогенов, облегченными воспалительными медиаторами.

<https://hightech.fm/2022/12/19/odors-trigger>

## НОВОЕ ЛЕЧЕНИЕ РАКА УМЕНИШИЛО РАЗМЕР ОПУХОЛИ У 78% ПАЦИЕНТОВ

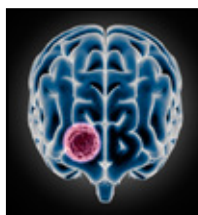
Небольшое пилотное исследование с участием пациентов с лимфомой головного и/или спинного мозга показало – терапия CAR-T-клетками (axicabtagene ciloleucel, axi-cel) поможет пациентам с плохими прогнозами.

«Для многих пациентов с лимфомой центральной нервной системы нет подходящих вариантов лечения», – сказала Кэрон Якобсон из Dana-Farber, доктор медицинских наук, руко-

водившая проектом. – *Результаты исследования показали, что применение CAR-T-клеток повлияет на ситуацию».*

Лимфомы обычно считаются агрессивными опухолями, которые распространяются на головной и спинной мозг после того, как они возникли в других частях тела. Эти виды рака трудно поддаются лечению, пациенты редко живут более двух лет после постановки диагноза.

CAR-T-клетки генетически перепрограммируют, чтобы они связывались с опухолями и разрушали их. Они уже доказали свою эффективность при лечении других форм лимфом. Теперь ученые приступили к пилотному клиническому испытанию, чтобы оценить безопасность лечения axi-cel при раке головного и спинного мозга.



T-клетки. Они использовали передовые методы работы, включая секвенирование РНК. В общей сложности исследователи проанализировали более 125 000 отдельных клеток. Также биологи выявили молекулярную сигнатуру, уникальную для CAR-T-клеток. Она может иметь решающее значение для управления противоопухолевым ответом при раке головного и спинного мозга.

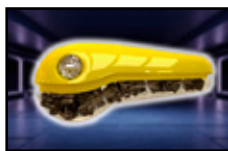
<https://hightech.fm/2022/12/12/sees-tumors-shrink>

В исследовании приняли участие девять пациентов, у 78% из которых опухоли уменьшились или исчезли в результате лечения.

В ходе эксперимента ученые выделили и проанализировали как CAR-, так и не-CAR-

## НОВАЯ ИСКУССТВЕННАЯ ПОДЖЕЛУДОЧНАЯ ОКАЗАЛАСЬ ЭФФЕКТИВНОЙ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТА II ТИПА

Сотрудники из Института метаболических наук Кембриджского университета создали и успешно протестировали искусственную поджелудочную железу, которая поможет пациентам с диабетом II типа поддерживать нормальный уровень глюкозы.



Высокий уровень сахара в крови – обычное осложнение при метаболическом заболевании. Обычно высвобождение инсулина регулирует уровень сахара в крови, но при диабете II типа синтез инсулина нарушается. В конечном итоге это приводит к серьезным проблемам, таким как болезни сердца и почек, повреждение нервов и нарушение зрения.

Система состоит из инсулиновой помпы, обычного глюкометра из магазина и приложения SamAPS HX, разработанного учеными из Кембриджа. Алгоритм, управляющий программным обеспечением, прогнозирует количество инсули-

на, необходимого для поддержания уровня сахара в крови в желаемом диапазоне.

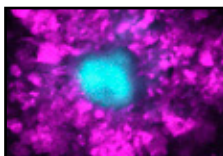
Исследователи оценили работу искусственной поджелудочной железы, используя различные показатели. Первый показатель – процент времени, когда уровень сахара в крови пациентов находился в пределах желаемого диапазона – от 3,9 до 10,0 ммоль/л. В среднем пациенты с искусственной поджелудочной железой проводили 66% времени в пределах желаемого диапазона по сравнению с 32% пациентов в контрольной группе.

Вторичный показатель – количество времени, проведенного с уровнем глюкозы в крови выше 10,0 ммоль/л. В 67% случаев он сократился вдвое.

<https://hightech.fm/2023/01/13/novel-artificial-pancreas>

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫЯВИЛО ПОТЕНЦИАЛЬНУЮ ПЕРВОПРИЧИНУ БОЛЕЗНИ АЛЬЦГЕЙМЕРА

Ученые из Йельского университета обнаружили недооцененный механизм, который может лежать в основе симптомов болезни Альцгеймера. Команда указывает на небольшие припухлости на аксонах вблизи бляшек, которые накапливаются в мозге и идентифицируют белок, который может быть биомаркером для раннего выявления заболевания, а также мишенью для будущих методов лечения.



На протяжении десятилетий преобладающая гипотеза о том, что вызывает болезнь Альцгеймера, вращалась вокруг амилоидных бляшек – спутанных скоплений белка, называемого бета-амилоидом.

В новом исследовании йельские исследователи обратили свое внимание на другую осо-

бенность, которая обычно появляется при болезни Альцгеймера, – небольшие припухлости сфероидной формы. Известно, что они образуются вблизи амилоидных бляшек вдоль аксонов, длинных выступов нейронов, которые позволяют им посылать сигналы другим нейронам.

Исследователи обнаружили, что эти вздутия могут ослаблять передачу электрических сигналов по аксонам. Чем больше опухоли растут, тем сильнее нарушается передача сигналов, что может способствовать неврологической дегенерации, наблюдаемой при деменции.

*«Мы выявили потенциальный признак болезни Альцгеймера, который оказывает функциональное воздействие на схемы мозга, причем каждый сфероид может нарушить активность сотен нейрональных аксонов и тысяч взаимосвязанных нейронов»,* – сказал доктор Хайме Груцендлер, старший автор исследования.

Команда также определила первопричину сфероидов. Лизосомы представляют собой небольшие структуры, которые выполняют функцию удаления отходов в клетках, но у пациентов с деменцией более высокие уровни белка, называемого PLD3, заставляют лизосомы собирать-

ся вместе внутри аксонов. Это в конечном итоге вызывает отек.

В тестах исследователи использовали генную терапию для устранения PLD3 в нейронах мышинных моделей болезни Альцгеймера. При этом, набухание аксонов резко уменьшилось, что улучшило их электропроводность, а также функцию нейронов в этой области мозга.

Исследователи говорят, что это может свидетельствовать о том, что PLD3 может стать биомаркером болезни Альцгеймера, позволяя диагностировать ее раньше и новой мишенью для потенциальных методов лечения.

*«Возможно, удастся устранить это нарушение электрических сигналов в аксонах, нацеливаясь на PLD3 или другие молекулы, которые регулируют лизосомы, независимо от наличия бляшек»,* – сказал Груцендлер.

[https://newatlas.com/medical/alzheimers-disease-root-cause-axon-swelling/?itm\\_source=ocelot&itm\\_medium=recirculation&itm\\_campaign=ocelot\\_e079a01&itm\\_content=recommendation\\_1](https://newatlas.com/medical/alzheimers-disease-root-cause-axon-swelling/?itm_source=ocelot&itm_medium=recirculation&itm_campaign=ocelot_e079a01&itm_content=recommendation_1)

## СТЕРОИДНЫЕ ИНЪЕКЦИИ ПРИ БОЛИ В КОЛЕНЕ, СВЯЗАННЫЕ С УХУДШЕНИЕМ ПРОГРЕССИРОВАНИЯ ОСТЕОАРТРИТА

Два новых исследования, представленных на ежегодном собрании Радиологического общества Северной Америки (RCNA), выявили доказательства того, что инъекции кортикостероидов могут ускорить прогрессирование остеоартрита коленного сустава. Исследование показывает, что инъекции гиалуроновой кислоты могут быть лучшим вариантом обезболивания.

Распространенным средством для облегчения тяжелой боли при остеоартрите являются инъекции кортикостероидов. Для большинства пациентов эти стероидные инъекции могут быть довольно эффективными при снятии острой боли, но в последние годы ряд исследователей начали подвергать сомнению долгосрочные эффекты этих методов лечения. Ассоциации по артриту обычно рекомендуют проводить такие виды лечения с осторожностью, а не в качестве первой линии лечения остеоартритных болей.

В новом исследовании, представленном недавно исследователями Калифорнийского университета в Сан-Франциско (UCSF), изучались данные участников долгосрочного иссле-



дования под названием Инициатива по борьбе с остеоартрозом. Исследователи сравнили данные МРТ пациентов, получавших инъекции кортикостероидов или инъекции гиалуроновой кислоты, с данными контрольной группы, не получавшей ни того, ни другого лечения. МРТ-снимки были сделаны во время лечения и еще раз два года спустя.

Упасана Упадхьяй Бхарадвадж из отделения радиологии UCSF сказала: *«Хотя сообщается, что инъекции как кортикостероидов, так и гиалуроновой кислоты помогают при симптоматическом облегчении боли при остеоартрите коленного сустава, наши результаты убедительно показывают, что кортикостероиды связаны со значительным прогрессированием остеоартрита коленного сустава в течение двух лет после инъекции и должны назначаться с осторожностью».*

<https://newatlas.com/health-wellbeing/steroid-injections-knee-pain-linked-to-worse-osteoarthritis-progression/>



## РАЗРАБОТАН ИМПЛАНТИРУЕМЫЙ «ВЕНТИЛЯТОР», КОТОРЫЙ ПОМОГАЕТ ДЫШАТЬ

Исследователи из Массачусетского технологического института разработали мягкий, роботизированный и имплантируемый аппарат для искусственной вентиляции легких (ИВЛ). Прибор на основе двух мягких трубок работает как искусственные мышцы и усиливает движения диафрагмы. В результате пациент с имплантом может дышать полной грудью.



Основа устройства – это мягкие трубки, напоминающие баллоны. Они имплантируются под диафрагму – куполообразную мышцу, расположенную в грудной полости, движения которой обеспечивают нормальное дыхание. Трубки устанавливаются поперек диафрагмы и прикрепляются к грудной клетке по обе стороны от этой мышцы.

При накачивании внешним насосом трубки действуют как искусственные мышцы, нажимая на диафрагму и помогая легким расширяться. При этом трубки можно надувать с частотой, соответствующей естественному ритму диафрагмы.

Авторы работы отмечают, что такая система больше соответствует естественному дыханию, чем традиционные аппараты ИВЛ. Они создают положительное давление, при котором воздух проталкивается через центральные дыхательные пути пациента и нагнетается в легких. Диафрагма, напротив, создает отрицательное

давление. Когда мышца сокращается и толкается вниз, она формирует «вакуум», в который втягивается воздух.

Исследователи протестировали систему на свиньях под наркозом, имплантировав трубки поверх диафрагмы животных и хирургическим путем прикрепив концы трубок к ребрам на обоих концах мышцы. Они контролировали уровень кислорода у животных и наблюдали за работой их диафрагмы с помощью ультразвукового изображения.

Исследователи установили, что имплантируемый аппарат ИВЛ увеличивает дыхательный объем свиней или количество воздуха, которое легкие могут втягивать при каждом вдохе. Наиболее значительное улучшение наблюдалось в случаях, когда сокращения диафрагмы и искусственных мышц были синхронизированы. В этих случаях вентилятор помогал диафрагме втянуть в три раза больше воздуха.

Разработчики полагают, что аппарат найдет широкое применение прежде всего для поддержки качества жизни людей с хронической дисфункцией диафрагмы, возникающей у людей с БАС, мышечной дистрофией и другими нервно-мышечными заболеваниями.

<https://hightech.fm/2022/12/13/implantable-ventilator>

## АУТОГЕМОТЕРАПИЯ КАК МЕТОД ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Группа российских ученых из ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н.Н.Блохина Минздрава России и научно-производственной фирмы Хема открыла новое свойство сывороточного опухолевоспецифического фактора, которое состоит в том, что рост опухоли в организме без него невозможен. Ученые разработали метод, который нарушает выработку этого фактора организмом. Метод, по сути, является несколько измененной аутогемотерапией. Исследования были выполнены на перевиваемых штаммах мышей, которые используются в экспериментальной химиотерапии. На фоне одного пятидневного курса аутогемотерапии у мышей отмечалась полная регрессия опухолей этих штаммов без применения ци-

тостатиков. Результаты своих исследований по цитологической картине, регрессирующей опухоли, были опубликованы в европейском научном журнале. Было показано, что нарушение выработки сывороточного фактора приводит к остановке деления и последующему апоптозу опухолевых клеток, который выражался в разрушении клеточной мембраны, фрагментации ДНК и вакуолизации цитоплазмы опухолевых клеток. При этом у излеченных мышей не наблюдалось рецидивирования и метастазирования опухоли. Животные жили полтора–два года и погибали в силу возрастных причин без признаков опухоли. При гистологическом исследовании опухолевого узла у мышей с аденокарци-



номой яичников с заблокированной выработкой сывороточного опухоль-специфического фактора авторы отмечают, что типичная структура аденокарциномы узла отсутствует. Опухолевые клетки расположены хаотично. При минимальном десятикратном увеличении видно замещение участков опухолевой ткани соединительнотканскими образованиями в опухолевом узле. На срезах не отмечается инфильтрации опухоли иммунными клетками. При пожизненном контроле также было установлено отсутствие рецидива заболевания. Описаны исследования по профилактике наследственных и возрастных онкологических заболеваний, выполненных на мышах линии СВА, у которых отмечается бурный рост гепатом (опухолей печени) при достижении животными возраста одного года. К полутора годам у всех животных развиваются гепатомы

100%. Данную особенность этой линии авторы использовали как модель возрастного и наследственного роста опухолей. Блокирование выработки опухоль-специфического фактора привело к полной блокировке роста гепатом у мышей. Как показали эксперименты на животных, одного пятидневного курса аутогемотерапии мышам было достаточно, чтобы полностью пожизненно заблокировать рост наследственных и возрастных опухолей. Теоретические основы подхода данного метода лечения изложены в письме к редактору журнала «Science».

Итоговые материалы изложены в обзоре журнала «Онкогинекология» в разделе «Фундаментальная онкология».

[https://osors.ru/oncogynecology/Jur/j2021\\_4](https://osors.ru/oncogynecology/Jur/j2021_4)

## НАЗВАНА ГЛАВНАЯ ОПАСНОСТЬ «ПРОСТЫХ» ВИРУСОВ ДЛЯ РАБОТЫ МОЗГА

В рамках нового исследования ученые представили больше доказательств, подтверждающих гипотезу о том, что вирусные инфекции в обонятельной системе ускоряют прогрессирование болезни Альцгеймера (БА). Исследователи изучили взаимосвязь между биомаркерами вирусных инфекций и нейродегенерацией в гиппокампе.



ли у когнитивно здоровых людей того же возраста, в группе больных БА обнаружили существенные маркеры вирусной инфекции и воспаления в обонятельном тракте. Ученые назвали его «главным путем к гиппокампу».

На протяжении десятилетий исследователи сообщали о связи между заболеваниями головного мозга и острыми вирусными инфекциями. В частности, вирус простого герпеса уже давно связывают с развитием БА. Но как именно вирусные инфекции влияют на нейродегенерацию, пока неясно.

Несмотря на то что биологи не фокусировались на том, какие конкретные патогены ответственны за персистирующие инфекции, они сделали несколько предположений. Согласно их оценке, наиболее вероятные виновники БА – вирусы простого герпеса типа 1 (HSV-1) и ветряной оспы (VZV). Оба уже связывали с прогрессированием болезни Альцгеймера, и известно, что они приводят к латентным пожизненным инфекциям.

Сотрудники Университета Колорадо проанализировали посмертную ткань мозга нескольких человек, умерших от болезни Альцгеймера. По сравнению с образцами тканей, которые взя-

<https://hightech.fm/2022/12/19/rapid-alzheimers-disease>

## ПЛАСТЫРЬ НАХОДИТ ПРИЗНАКИ РАКА, ИСПОЛЬЗУЯ ЛАЗЕРНУЮ ПУЛЬСАЦИЮ

Новый электронный пластырь, разработанный инженерами в Калифорнийском университете в Сан-Диего, использует лазеры для мониторинга и отслеживания биомолекул в глубоких тканях организма человека. Это усовершенствованная версия патча, ко-



торый создали в 2018 году. Он использовал ультразвуковые волны для непрерывного контроля толщины пульсирующих кровеносных сосудов, чтобы анализировать артериальное давление в режиме реального времени.

По словам разработчиков, его можно ис-

пользовать для обнаружения опасных для жизни состояний и образований, включая дисфункцию органов и злокачественные опухоли.

Теперь ученые разработали версию для мониторинга перфузии крови – ее прохождение через ткань. Эта телесная функция – ключ к здоровому функционированию тканей, а также транспортировке кислорода и питательных веществ. Когда она затруднена, это свидетельствует о тяжелой дисфункции органов и надвигающемся сердечном приступе. В то же время аномальное скопление крови может свидетельствовать о кровоизлиянии или развитии злокачественных опухолей. Таким образом, постоянный мониторинг перфузии крови поможет обнаружить эти опасные для жизни состояния.

Ученые сосредоточили внимание на биомолекуле гемоглобина в глубоких тканях. «Количество и расположение гемоглобина в организме предоставляют важную информацию о перфузии крови или накоплении ее в определенных местах», – пояснил соавтор исследования Шэн Сюй. – У нашего устройства большой потен-

циал. Он пригодится для тщательного мониторинга групп высокого риска».

Сам по себе пластырь гибкий и удобно прилегает к коже. Он оснащен массивами лазерных диодов и пьезоэлектрических преобразователей в мягкой силиконово-полимерной матрице, посылая импульсные лазеры в ткани. Биомолекулы в глубоких тканях поглощают оптическую энергию, что приводит к излучению акустических волн сквозь ткани. Пьезоэлектрические преобразователи принимают их. Затем они обрабатываются в электрической системе для восстановления пространственного отображения излучающих волн биомолекул.

В ходе тестирования система создавала трехмерные карты гемоглобина в тканях, расположенных на несколько сантиметров ниже уровня кожи, с субмиллиметровым пространственным разрешением.

<https://hightech.fm/2022/12/20/skin-patch-cancer>

## РАЗРАБОТАН ПРЕПАРАТ ПРОТИВ ПЕРЕДОЗИРОВОК РАЗЛИЧНЫМИ НАРКОТИКАМИ

Ученые успешно протестировали соединение, которое оказалось эффективно против целого ряда опиоидных и не опиоидных веществ. Оно может стать универсальным инструментом и заменить налоксон, имеющий ряд ограничений.

Налоксон спас бесчисленное количество жизней, однако этот препарат работает только при передозировках опиоидами, а вводить в организм его необходимо незамедлительно после приема наркотиков. Ученые из Университета Мэрилэнда стремились разработать универсальный препарат, который бы имел широкий спектр действия и более длительное «окно» для введения.

В настоящее время для множества неопиоидных наркотиков, таких как метамфетамин, фенциклидин, мефедрон, экстази и кокаин, не существует эффективного антидота. Экспериментальный препарат P6AS открывает новые возможности в этом направлении.

В первых доклинических исследованиях показано, что P6AS успешно связывает фентанил и метамфетамин, смягчая их потенциально



смертельные побочные эффекты. Похожих результатов удалось добиться и против экстази, мефедрона и фенциклидина. P6AS работает как молекулярный контейнер, связывая и изолируя в кровотоке целевые соединения, которые затем выводятся с мочой.

«Помещая молекулы в наши контейнеры, мы можем отключить их биологические свойства и обратить вспять любые последствия», – объяснил автор исследования Лайл Айзекс.

Окно для введения препарата пока еще ограничено: для блокировки метамфетамина необходимо 5 минут, а для фентанила – 15. Последние показатели особенно порадовали авторов, поскольку передозировка фентанилом в 50 раз сильнее героина и в 100 раз сильнее морфина.

В настоящее время команда продолжает исследования, чтобы оценить универсальность P6AS. Например, препарат рассматривается против сильнодействующих анальгетиков, таких как карфентанил.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/razrobotan-preparat-protiv-peredozirovok-razlichnymi-narkotikami>

## МЛАДЕНЦЕВ С ИММУНОДЕФИЦИТОМ ВЫЛЕЧИЛИ С ПОМОЩЬЮ ГЕННОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Исследователи из Калифорнийского университета в Сан-Франциско разработали новый метод терапии для лечения редкого генетического заболевания (Artemis-SCID), при котором у младенцев отсутствует иммунитет и их организм не способен бороться с инфекциями. Первые 10 пациентов со смертельным иммунодефицитом через два года после пересадки чувствуют себя превосходно, как отмечают врачи.



Исследователи использовали для лечения собственные стволовые клетки детей вместо традиционной трансплантации костного мозга от родственного донора. Этот подход позволяет сократить объем химиотерапии, которая проводится перед трансплантацией.

Всем 10 пациентам, участвовавшим в исследовании, были перелиты их собственные стволовые клетки со скорректированным геном Artemis. Уже через 12 недель у всех детей начали формироваться собственные Т- и В-клетки –

лимфоциты, отвечающие за иммунную реакцию. В течение года у четверых детей было подтверждено полное восстановление Т-клеточного иммунитета, а через два года – В-клеточного иммунитета.

Научно говоря, инфузия лентивирусных генно-скорректированных аутологичных CD34 + клеток, которым предшествовал фармакологически нацеленный бусульфид низкого воздействия, у младенцев с впервые диагностированным APT-SCID привела к генетически скорректированным и функциональным Т- и В-клеткам.

Еще у пяти участников исследования наблюдались значительные улучшения по сравнению с альтернативными видами терапии. Только одному пациенту потребовалась повторная пересадка костного мозга.

<https://hightech.fm/2022/12/22/scid-gene-therapy>

## ОДОБРЕНЫ НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ БЕТА-ТАЛАССЕМИИ И ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

**Бета-талассемия.** Препарат Zynteglo (бетибеглоген аутотемцел) был одобрен для лечения взрослых и детей с бета-талассемией – редким наследственным заболеванием крови, наиболее тяжелой формой талассемии. Zynteglo представляет собой продукт генной терапии, который обеспечивает ремиссию у подавляющего большинства пациентов после однократного применения – введения препарата с помощью инъекции.

Лечение проводится с применением собственных стволовых клеток костного мозга пациента, которые модифицируют для производства функционального бета-глобина. Согласно данным клинических исследований, после лечения ремиссии достигают 89% пациентов.

**Гемофилия.** В США одобрили первую генную терапию гемофилии В – препарат Hemgenix, который состоит из вирусного вектора, доставляющего ген фактора свертываемости крови IX. Лекарство вводится однократно путем внутривенной инфузии, что позволяет поддерживать необходимый уровень фактора свертываемости крови и снижает потребность в профилактиче-



ской заместительной терапии. И хотя лечение не универсально, доступность новых вариантов лечения несет неоценимую пользу для большой группы пациентов, живущих с гемофилией В.

**Инфекции.** В конце 2022 года Австралия стала первой страной в мире, где одобрили трансплантацию микробиоты для лечения инфекций, вызванных бактериями *Clostridioides difficile*. Вслед за ней аналогичное разрешение на пересадку бактерий кишечника выдали в США. Трансплантация фекальной микробиоты осуществляется путем доставки донорских бактерий перорально с помощью колоноскопии или клизм. Австралия и США будут применять последние два метода.

Сегодня проводится большое количество исследований в отношении трансплантации бактерий кишечника от донора реципиенту и доступно много данных об эффективности и безопасности такого подхода при различных заболеваниях.

Согласно недавним исследованиям, ревматоидный артрит, болезнь Паркинсона, ожирение и даже тяжесть инсульта могут быть связаны с дисбактериозом кишечника, поэтому для них пересадка бактерий может стать новой терапевтической стратегией. Вероятно, вскоре и другие страны

присоединятся и одобряют для клинической практики простой и безопасный метод лечения.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/novye-preparaty-metody-lecheniya-odobrennye-dlya-cheloveka-v-2022-godu>

## УМНАЯ КОНТАКТНАЯ ЛИНЗА ДИАГНОСТИРУЕТ БОЛЕЗНЬ АЛЬЦГЕЙМЕРА НА РАННЕЙ СТАДИИ

Инженеры из Корейского института машин и материалов создали устройство для ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний головного мозга. Умная интраокулярная контактная линза определяет наличие в глазу биомаркеров, связанных с этими нарушениями.



Исследователи разработали сенсорный модуль на основе биочувствительного гидрогеля. Это желеобразное вещество, основным компонентом которого является вода и которое используется для создания гибких контактных линз. Исследователи создали гидрогель, форма которого изменяется при взаимодействии с определенными белками.

При создании линз исследователи нанесли на гидрогель два типа рисунков из параллельных линий с различными расстояниями между ними. Когда рисунок гидрогеля, с которым связано антитело к определенному белку, реагирует с биомаркером-мишенью, он сокращается и становится более узким.

Исследователи использовали муаровые узоры, формируемые сократившимся и эталонным рисунками для диагностики найденных маркеров. Муар – это узор, сформированный перекрывающимися параллельными линиями, которые по-разному комбинируются при различных изменениях формы.

Авторы работы протестировали свое устройство с помощью гидрогеля, чувствительного к нейротрофическому фактору головного мозга и фактору роста тромбоцитов. Это два биомаркера, свидетельствующих о нарушениях в работе головного мозга. Исследование показало, что анализ муаровых рисунков гораздо более чувствителен, чем прямые наблюдения.

Ученые считают, что новое устройство, которое просто в применении, поможет обеспечить доступ к диагностике заболеваний на ранней стадии большому количеству людей.

<https://hightech.fm/2023/01/12/alzheimе-lens>

## ОДОБРЕНЫ НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ SARS-COV-2 И ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОГО СТРЕССОВОГО РАССТРОЙСТВА

В 2022 году Россия и Китай сообщили об одобрении вакцин от COVID-19 в форме спрея. Российский препарат представляет собой назальную форму вакцины Спутник V, которая формирует иммунитет против SARS-CoV-2 на поверхности слизистой дыхательного тракта. Вакцина вводилась дважды с интервалом в три недели. Китайская аденовирусная вакцина CanSino Ad5-nCoV одобрена для экстренного использования в качестве бустерной дозировки.



Тем временем в Японии объявили об одобрении противовирусного препарата энсирелвир (Хосова). Препарат разработан в форме та-

блеток, его необходимо принимать один раз в день в течение пяти дней для снижения симптомов COVID-19. Хосова имеет ряд преимуществ по сравнению с уже существующим аналогом – Paxlovid.

Наконец, в США одобрили первый тест на COVID-19 по дыханию. Для получения точного результата требуется всего три минуты. Тест анализирует не конкретные вирусные частицы, а летучие органические соединения, которые выдыхает человек.

Посттравматическое стрессовое расстройство (ПТСР). Длительное время ученые



стремились получить разрешение на применение в групповой терапии метилендиоксиметамфетамина (МДМА или экстази) для лечения ПСТР – тяжелого психического расстройства, возникающего вследствие однократного или регулярно повторяющегося стрессового события. Это удалось летом 2022 года, когда МДМА в комбинации с психотерапией согласовали для экспериментального лечения пациентов в США.

Как показали предыдущие исследования, особенность МДМА в том, что вещество представляет собой эмпатоген, то есть усиливает эм-

патию между людьми. Он вызывает выброс кислорода в мозг, что создает ощущение доверия и близости, которое способствует проведению психотерапии. Весьма вероятно, что в 2023 году лечение психоделиками, такими как экстази и псилоцибин, может быть одобрено для терапии депрессии, ПТСР и других расстройств.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/novye-preparaty-metody-lecheniya-odobrennye-dlya-cheloveka-v-2022-godu>

## ОДОБРЕНЫ НОВЫЕ ПРЕПАРАТЫ И МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ДИАБЕТА И МИКРОТИИ

**В США получили одобрение сразу два препарата от диабета.** Препарат теплизумаб направлен на лечение сахарного диабета первого типа – аутоиммунного хронического заболевания, при котором иммунные клетки разрушают бета-клетки поджелудочной железы, продуцирующие инсулин. Как показали клинические исследования, теплизумаб дает несколько дополнительных лет до того момента, когда потребуется регулярный контроль уровня глюкозы в крови и прием лекарств. Препарат представляет собой антитело, связывающееся с молекулами CD3 на поверхности Т-клеток, благодаря чему удается предотвратить аутоиммунный ответ. Лечение состоит из курса внутривенных инъекций один раз в день в течение двух недель.

Второй препарат, под названием тирзепатид, одобрен для лечения сахарного диабета второго типа. Несмотря на доступность большого количества лекарств, многие пациенты не достигают рекомендованных целевых показателей уровня сахара в крови, необходимых для эффективного контроля болезни.

Тирзепатид может улучшить состояние пациентов в двух направлениях – контролировать



уровень глюкозы и справиться с лишним весом. В ближайшие месяцы ученые также ожидают одобрение препарата для терапии ожирения.

**Микротия.** Микротия является врожденным заболеванием, при котором у человека значительно деформировано или полностью отсутствует ухо. Наиболее тяжелые формы заболевания нарушают слух пациента. В 2022 году компания – разработчик импланта AuriNovo получила разрешение на проведение первых клинических исследований среди пациентов с врожденными генетическими дефектами. Фактически, это первое одобрение революционной технологии для применения у человека, которое может открыть новую главу в регенеративной медицине. Имплант создается из собственных клеток пациента, поэтому обладает естественными свойствами в отличие от существующих аналогов – трансплантатов из реберного хряща или синтетических материалов.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/novye-preparaty-metody-lecheniya-odobrennye-dlya-cheloveka-v-2022-godu>

## ПОРОК СЕРДЦА РЕБЕНКА ВПЕРВЫЕ ЛЕЧИЛИ УКОЛАМИ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК

Ребенок, родившийся с пороком сердца, стал первым зарегистрированным пациентом, которому сделали инъекцию стволовых клеток для лечения. Мальчику по имени Финли сейчас 2 года, его лечащие врачи разрабатывают усовершенствованную версию метода, что-



бы в будущем лечить больше детских сердец. По данным Центров по контролю и профилактике заболеваний, порок сердца – самый распространенный тип врожденных дефектов.

Младенец Финли родился с необычным дефектом – две основные артерии, ко-



торые отводят кровь от сердца, у него поменялись местами. Через четыре дня после рождения младенцу сделали 12-часовую операцию на открытом сердце, чтобы вернуть артерии в нормальное положение. Возникли осложнения и сердечная функция Финли ухудшилась.

После нескольких недель в отделении интенсивной терапии доктор Массимо Капуто, профессор хирургии врожденных пороков сердца в Бристольской медицинской школе, предложил родителям младенца рассмотреть еще один вариант лечения: инъекцию стволовых клеток прямо в сердце.

В Бристольском университете Капуто уже разрабатывал «пластырь со стволовыми клетками», который можно вшивать в сердце во время операции. В отличие от стандартных синтетических пластырей или сменных сердечных клапанов, теоретически их не нужно менять по мере взросления ребенка. По словам исследователей, пластыри уменьшают или устраняют необходимость повторных операций на открытом сердце у детей.

*«Мы пытаемся создать живую ткань, будь то клапан, кровеносный сосуд или заплатка, которая будет расти вместе с ребенком*

*и не портиться. Я думаю, что это сильно изменит качество их жизни»,* – объясняет доктор.

Согласно заявлению Бристольской медицинской школы, пластыри доказали свою безопасность в экспериментах на животных, и, благодаря гранту Британского фонда, Капуто планирует начать клинические испытания на людях в течение двух лет.

Финли получил стволовые клетки не в рамках клинических испытаний, а «из соображений сострадания». Кроме того, ему не вшивали пластырь. Вместо этого ему сделали инъекцию стволовых клеток во время второй операции на открытом сердце.

*«В течение двух недель лечения стволовыми клетками мы заметили изменения в Финли, – рассказала мать младенца. – Мы не знаем, что принесет будущее, но так благодарны за то, что жизнь Финли изменилась после лечения стволовыми клетками. Теперь у него есть шанс на жизнь».*

<https://hightech.fm/2022/12/22/injection-heart-defect>

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ  
ВООРУЖЕНИЯ,  
ВОЕННОЙ  
И СПЕЦИАЛЬНОЙ  
ТЕХНИКИ



*В Китае завершились  
испытания двух  
универсальных  
десантных кораблей  
проекта «075»*

стр. 52 >>

## БРОНЕКОМПЛЕКС «ПЕХОТИНЕЦ»: МОДУЛЬНЫЙ ПОДХОД К ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЕ

Отечественная компания D.Skiff (Ростов-на-Дону) разработала и выпускает бронеконструкцию «Пехотинец». В его состав входит базовый бронезилет и набор сменных модулей, позволяющих менять его конфигурацию и получать необходимый уровень защиты. Новое изделие уже производится серийно и даже проходит проверку в зоне проведения Спецоперации.



Основатель и руководитель компании Дмитрий Самойлов сообщил, что работы над «Пехотинцем» начались в конце 2021 года, и уже в марте 2022 года изготовили первую партию бронезилетов. В настоящее время комплекс проходит необходимую сертификацию; оформлен патент.

При создании «Пехотинца» решалось несколько основных задач. Главной было создание нового бронезилета из современных материалов, способного противостоять основным ожидаемым угрозам. Также при разработке «Пехотинца» решалась задача максимальной локализации производства.

Бронеконструкция «Пехотинец» фактически представляет собой бронезилет традиционной конструкции с набором дополнительных модулей и сменными элементами защиты. В минимальной облегченной комплектации жилет выдерживает только легкие осколки, тогда как полный набор элементов соответствует классу защиты Бр4 (5,45-мм пули со стальным термочувствительным сердечником).

Основной элемент комплекса – тканевый жилет традиционного фасона. Он включает грудную и спинную панели, плечевые лямки с механизмом экстренного сброса, а также боковые камербанды. Спереди, сзади и на боках имеются карманы для размещения элементов защиты разных типов. Практически все поверхности жилета покрыты стропами MOLLE или лентами-липучками. Используется огнеупорная ткань, выдерживающая температуры до 1600 °С.

Сверху к основному чехлу пристегивается модуль ворота, прикрывающий шею сбоку и сзади. Снизу спереди крепится напашник, увеличивающий лобовую проекцию жилета в целом. Также разработаны съемные наплечники.

Уровень защиты от Бр3 (защита от автоматных пуль калибров 5,45 и 7,62 мм) и выше достигается за счет панелей из сверхвысокомолекулярного полиэтилена (СВМПЭ) (англ. Ultra-high molecular weight polyethylene, UHMW PE), в т.ч. с дополнительными керамическими элементами. Полиэтиленовую броню поставляет компания «Бронепласт».

Грудной и спинной карманы бронезилета предназначены для любых типов защиты – СВМПЭ, кевлара или керамики. Камербанды жилета, модульные наплечники, ворот и напашник оснащаются только мягкими пакетами с ограниченным уровнем защиты. Производители отмечают, что карманы жилета совместимы с плитами чужого производства. Например, в сложной обстановке это позволит использовать трофейные модули.

Масса самого жилета без модулей не превышает 2 кг. Самый простой комплект весит порядка 3 кг. Полная комплектация с максимальной защитой – около 7,5 кг. Утверждается, что за счет правильно рассчитанной конструкции жилета нагрузка равномерно распределяется по телу пользователя. С точки зрения удобства ношения бронезилет «Пехотинец» сравнивают с тяжелой зимней курткой.

Таким образом, небольшая отечественная компания смогла разработать и довести до производства любопытный вариант средства индивидуальной бронезащиты.

<https://topwar.ru/207578-bronekompleks-pehotinec-modulnyj-podhod-k-individualnoj-zaschite.html>

## КОСМИЧЕСКИЙ САМОЛЕТ НЕМЕЦКОЙ РАЗРАБОТКИ «АФИНА»

Бременская стартап-компания Polaris SpA-се Flugzeugs сообщила, что 8 ноября 2022 года успешно выполнен первый полет демонстратора космических самолетов «Афина» (Athena). Это

уже третий масштабный демонстратор космического самолета, построенный и запущенный Polaris, и первый летательный аппарат, изготовленный по поручению конкретного заказчика.

Как следует из сообщения, первый полет состоялся в специально созданной для Polaris ограниченной зоне полетов (ED-R), установленной немецкой авиадиспетчерской службой для проведения летных испытаний. ED-R охватывает аэропорт Пенемюнде и прилегающие воды Балтийского моря общей площадью 260 кв. км.



Космический самолет управлялся дистанционно с помощью телеметрической системы, действующей вне зоны прямой видимости (BVLOS), и автоматического регулятора полета, который стабилизирует аппарат в воздухе и предотвращает сваливание. Первый полет прошел на дальности около 10 км.

По данным разработчика, «Афина» имеет длину 3,5 м и взлетную массу 120 кг. На начальном этапе аппарат оснащается четырьмя турбореактивными двигателями и, как ожидается, будет развивать скорость 0,4 Маха с турбонаддувом. Центральная часть планера предназначена для последующей интеграции ракетного двигателя и соответствующей ракетно-топливной системы, что значительно повысит тактико-технические характеристики изделия. Прочная и надежная конструкция аппарата рассчитана на боковые маневренные нагрузки до 6,6g. Характеристики шасси гарантируют дополнительную прочность при жесткой посадке.

Руководство Polaris заявляет, что разрабатывает многоцветные многоцелевые космические самолеты. Их отличительными особенностями являются взлет и посадка с обычных взлетно-посадочных полос в стиле самолета, а также возможность автономного использования. Считается, что многоцветность и возможность летной эксплуатации обеспечивают фундамен-

тальное снижение затрат по сравнению с традиционными ракетами, а также беспрецедентный уровень оперативности, гибкости и безопасности.

По словам представителя Polaris, компания гордится тем, что спроектировала, построила и испытала демонстратор менее чем за 8 месяцев, полностью уложившись в график и бюджет проекта. Помимо прочего проделанная работа включала также освоение сложной нормативно-правовой базы, которая позволила Polaris управлять демонстратором из густонаселенной страны, такой как Германия.

Целью работы, проводимой немецкой компанией, является разработка гиперзвукового летательного аппарата, предназначенного в первую очередь для вывода спутников в космос. Прототип такого изделия планируется завершить в 2025 году. Наряду с доставкой грузов в космос космический самолет также будет использоваться для ведения разведки.

Планируется, что во время полета пилот сможет совершать подъемы на высоту более 100 км, то есть в космос, это позволит проводить разведку в мирное время, не нарушая воздушное пространство какого-либо государства. Поскольку для достижения гиперзвуковой скорости более 5 Маха реализуемая концепция предполагает использование ракетных двигателей – траектория полета аппарата в атмосфере становится значительно более гибкой, чем у обычного самолета с воздушно-реактивным двигателем.

[https://vpk.name/news/658847\\_kosmicheskii\\_samolet\\_nemeckoi\\_razrabotki\\_afina.html](https://vpk.name/news/658847_kosmicheskii_samolet_nemeckoi_razrabotki_afina.html)

## ВМС ИНДИИ ПРИНЯЛИ ВТОРОЙ ЭСМИНЕЦ УРО «ПРОЕКТ-15В»

Минобороны Индии сообщило о состоявшейся на предприятии компании Mazagon Docks Limited (MDL) в Мумбае церемонии передачи ВМС Индии второго эсминца УРО «Проект 15В».



Новый эсминец «Мормугао» построен на указанном предприятии по проекту, разработанному Директоратом проектирования ВМС Индии (Directorate of Naval Design – DND) с акцентом на малозаметность.

Комитет правительства Индии по безопасности одобрил проект строительства четырех малозаметных эсминцев в рамках про-

граммы «Проект-15В» в декабре 2010 года. Контракт на их поставку ВМС Индии был подписан 28 января 2011 года. Стоимость заказа составила 293,4 млрд индийских рупий (4,89 млрд долларов).

Церемония спуска на воду головного корабля серии, получившего наименование «Вишакхапатнам», состоялась 20 апреля 2015 года.

Эсминцы класса «Вишакхапатнам» являются развитием эскадренного миноносца «Проект 15А», первый из которых – «Калькутта» – был принят на вооружение в августе 2014 года. Ключ-

чевыми отличиями нового корабля от эсминцев «Проект 15А» являются перенос ГАС в носовую часть, измененный с целью снижения радиолокационной заметности проект мачты, на которой размещена основная РЛС. Другие изменения включают улучшенный для обеспечения малозаметности корпус и безрельсовую систему буксировки вертолета в ангар. Корабль рассчитан на базирование и применение двух многоцелевых вертолетов.

Длина эсминца «Проект 15В» составляет 163,9 м, наибольшая ширина – 17,7 м, водоизмещение – 7400 т. Силовая установка типа COGAG с четырьмя газотурбинными двигателями ДТ-59 позволяет эсминцу «Проект-15В» развивать скорость более 30 узлов. Дальность хода – 4500 морских миль на скорости 18 узлов. Экипаж – 360 человек, включая 50 офицеров.

Корабль оборудован многофункциональной РЛС EL/M-2248 E/F-диапазона израильской компании Elta, РЛС контроля воздушного пространства RAWL-02 Mk.3 (LW08) D-диапазона, РЛС SCANTER 6002 I-диапазона компании Terma, ГАС HUMSA-NG.

Эсминец вооружен 76-мм АУ Super Rapid Oto Melara, четырьмя 30-мм ЗАК АК-630М, ПУ с 16 противокорабельными крылатыми ракетами «Брамос» российско-индийской разработки и 32 ЗУР «Барак-8»/«Барак-ER», бомбометными установками РБУ-6000 «Смерч-2», 4 торпедными аппаратами с 533-мм торпедами. На борту могут размещаться два вертолета «Си Кинг».

[https://vpk.name/news/657635\\_vms\\_indii\\_prinyali\\_vtoroi\\_esminec\\_uro\\_proekt-15b.html](https://vpk.name/news/657635_vms_indii_prinyali_vtoroi_esminec_uro_proekt-15b.html)

## БОЕВОЕ «ЗУБИЛО»: АРМИЯ РОССИИ ПОЛУЧИЛА НЕОБЫЧНЫЕ БРОНЕБОЙНЫЕ ПАТРОНЫ

Патроны оригинальной конструкции разработал ЦНИИТОЧМАШ для пистолета «Удав». Их первая партия была недавно передана в рамках контракта Минобороны РФ.

Как пишет журнал «Калашников», особенностью патронов является форма оголенной части стального сердечника, напоминающая режущую часть слесарного зубила.

Экспериментально доказано, что такая необычная конструкция не оказывает существенного влияния на кучность и точность стрельбы и при этом делает боеприпасы более грозными.



Так, патроны 7Н42 по сравнению с броневой пулей традиционной конструкции показывают лучшую пробивную способность.

Это касается и второго типа патронов для «Удава» – 7У4 с уменьшенной начальной скоростью пули. Они также обладают высокими пробивными характеристиками в сочетании с останавливающим действием.

<https://rg.ru/2022/11/30/boevoe-zubilo-armiia-rossii-poluchila-neobychnye-bronebojnye-patrony.html>

## ПРОГРАММА OMFV: ДЕТАЛИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ АНГЛИЧАН

Стремясь превзойти требования армии США к маневренности, летальности и живучести, оружейная компания BAE Systems (Великобритания) предлагает совершенно новую модель с модульной архитектурой открытых систем для программы «Опционно пилотируемой боевой машины» (Optionally Manned Fighting Vehicle, OMFV).

Ориентируясь на соответствие техническим требованиям заказчика в отношении маневренности, летальности и живучести, BAE Systems предлагает модульную архитектуру от-



крытых систем (Modular Open Systems Architecture, MOSA) специально построенную боевую машину следующего поколения для этапа детального проектирования в рамках усилий по замене БМП «Брэдли» (Bradley).

Согласно пояснениям руководства BAE Systems, предложение производителя включает в себя совершенно новую платформу для проектирования. Цифровая архитектура проекта позволит использовать системы искусственного интеллекта (ИИ), а также его развертывание в беспилотных операциях. Разработанный



BAE Systems и Curtiss-Wright подход MOSA позволит в будущем интегрировать в транспортное средство системы по мере развития угроз на поле боя.

По утверждению проектировщиков, модульность охватывает конструкцию всей платформы и позволит ей «расти вместе с технологиями». Для автоматического обнаружения и распознавания угроз решение OMFV также будет оснащено системой распознавания целей с интеллектуальной обработкой изображений на основе ИИ, снижающей когнитивную нагрузку на экипаж.

Платформа, оснащенная многоцелевой ракетной пусковой установкой с базовой линией «Тоу» (TOW), получит также 50-мм необитаемую башню UT50 от Elbit с пушкой Northrop Grumman XM913, системой управления боеприпасами большой емкости и прицелами FLIR третьего поколения.

Для обеспечения повышенной мобильности и малозумности маневра платформа с экипажем из двух человек оснащается гибридно-электрическим приводом (HED), двигателем мощностью 1070 л.с. и композитными резиновыми гусеницами. Гибридный электропривод обеспечит 9 ч бесшумной работы и 2,5 км малозумного маневрирования. Модель BAE Systems сможет развивать скорость 71 км/ч и разогнаться с места до 48 км/ч за 10,5 сек. Масса машины составит 50 тонн и сможет дополнительно вместить 2,7 тонны. Кроме того, машина рассчитана на дополнительное увеличение избыточной бортовой

мощности до 700 кВт (около 950 л.с.) для обеспечения работы будущих систем вооружения.

С точки зрения живучести на машину планируется установить активную систему защиты (APS) от Elbit «Железный кулак» и защиту от подрыва на минах. Чтобы справиться с новыми угрозами, для неё будет доступна модульная броня, включающая дополнительную защиту от атак с воздуха.

Хотя в требованиях заказчика по OMFV не указана защита от БПЛА (C-UAS), платформа BAE предусматривает интеграцию датчиков для борьбы с беспилотниками, а ее бортовая мощность позволит использовать лазеры, более мощные, чем те, которые в настоящее время используются для подавления этого типа угроз.

Американская компания Rheinmetall предлагает Lynx OMFV с башней, оснащенной 50-мм пушкой XM913, спаренным пулеметом со специальным прицелом третьего поколения FLIR от L3 Harris и пулеметом M2 .50cal, установленным в независимой от экипажа системе вооружения с собственным прицелом. Платформу также оснастят многоцелевой пусковой установкой Raytheon для стрельбы ПТУР «Тоу» и «Джавелин», а также барражирующим боеприпасом Coyote.

По итогам этапа детального проектирования армия США в апреле 2023 года намерена заключить до трех контрактов на OMFV.

[https://vpk.name/news/673427\\_programma\\_omfv\\_detail\\_predlozheniya\\_anglichan.html](https://vpk.name/news/673427_programma_omfv_detail_predlozheniya_anglichan.html)

## В КАНАДЕ СПУЩЕН НА ВОДУ ЧЕТВЁРТЫЙ АРКТИЧЕСКИЙ ПАТРУЛЬНЫЙ ЛЕДОКОЛ HMCS WILLIAM HALL

Королевский флот Канады в скором времени обзаведется четвертым патрульным кораблем арктической зоны на верфи Irving Shipbuilding. В Галифаксе прошла торжественная церемония спуска на воду ледокола HMCS William Hall (433) класса Harry DeWolf, построенного в интересах ВМС страны.

Церемония прошла 27 ноября 2022 года. Патрульный ледокол погрузили на полупогружную баржу и отбуксировали в бассейн Бедфорд рядом с верфью Halifax Shipyard, где будет происходить его достройка и дооборудование.

HMCS William Hall (433) является четвертым патрульным кораблем в серии из шести кораблей арктической зоны (Arctic Offshore Patrol



Ship), после головного HMCS Harry DeWolf (430), первого и второго серийных HMCS Margaret Brooke (431) и HMCS Max Bernays (432), которые уже вошли в состав ВМС Канады.

Корабль назван в честь старшины Уильяма Холла, первого чернокожего жителя Новой Шотландии и третьего канадца, получившего Крест Виктории за участие в осаде Лахнау в Индии 16 ноября 1857 года во время Индийского восстания.

AOPS имеют водоизмещение 6440 т, их длина – 103 м, ширина – 19 м. Оснащены дизель-электрическими силовыми установками. Скорость до 17 узлов. Дальность хода при средней скорости в 14 узлов – 6800 морских миль.

Корабль может преодолевать лед толщиной в один метр на скорости в три узла. Автономность отдельного корабля в арктических водах – четыре месяца. Экипаж – 65 человек. Основная задача таких кораблей – наблюдение и разведка, защита суверенитета, контроль ситуации в исключительной экономической зоне государства, поисково-спасательные работы.

Корабль вооружен автоматической пушкой ВАЕ МК38 калибра 25 мм и двумя пулемётами М2 Browning. Предусмотрены места для размещения вертолета СН-148 и двух катеров.

[https://vpk.name/news/658900\\_v\\_kanade\\_spushen\\_na\\_vodu\\_chetvertiyi\\_arkticheskii\\_patrulnyi\\_ledokol\\_hmcs\\_william\\_hall.html](https://vpk.name/news/658900_v_kanade_spushen_na_vodu_chetvertiyi_arkticheskii_patrulnyi_ledokol_hmcs_william_hall.html)

## В КИТАЕ ЗАВЕРШИЛИСЬ ИСПЫТАНИЯ ДВУХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ ДЕСАНТНЫХ КОРАБЛЕЙ ПРОЕКТА «075»

Согласно распространенной ВМС Народно-освободительной армии Китая (НОАК) информации, первые два корабля проекта «075», названные *Hainan* («Хайнань») и *Guangxi* («Гуанси»), прошли полный курс испытаний, приближенных к боевым.



Класс «075» – самый большой универсальный десантный корабль (УДК) на вооружении ВМС Китая, со взлётно-посадочной палубой во всю длину, которая позволяет одновременно взлетать шести вертолетам. Он способен нести до 30 винтокрылых машин, в том числе китайского производства Z-20 и Z-18 и российского производства Ка-52.

Благодаря семи уровням докового пространства корабль может перевозить 35 десантных машин или три десантных катера на воздушной подушке, а также около 1000 морских пехотинцев и их снаряжение. На этом массивном транспортном корабле также можно перевозить до 10 основных китайских боевых танков Type 99А, 20 бронированных машин пехоты Type 05 и 50 внедорожников.

Широко распространено мнение, что серия «075» сыграет жизненно важную роль в потенциальной военной кампании против Тайваня. Для этой цели корабли, как считается, готовы.

Согласно ранее распространенной информации, в планах у ВМС Китая построить еще пять кораблей типа «075».

Вместе с 10 кораблями типа «071» ВМС НОАК будут иметь сильный флот для транспортировки войск через Тайваньский пролив.

Беспрецедентный рост кораблестроения ВМС НОАК в последние годы, по некоторым данным, сделал их крупнейшим в мире флотом по количеству кораблей. Считается, что Китай по этому показателю превзошёл США.

[https://vpk.name/news/658904\\_v\\_kitae\\_polnyi\\_kurs\\_ishpytaniy\\_proshli\\_pervye\\_dva\\_udk\\_proekta\\_075\\_kotorye\\_nazyvayut\\_gotovymi\\_k\\_uchastiyu\\_v\\_operacii\\_protiv\\_taiwany.html](https://vpk.name/news/658904_v_kitae_polnyi_kurs_ishpytaniy_proshli_pervye_dva_udk_proekta_075_kotorye_nazyvayut_gotovymi_k_uchastiyu_v_operacii_protiv_taiwany.html)

## ВМС США УСКОРИЛИ РАБОТЫ НАД СЕКРЕТНЫМ МНОГОДОМЕННЫМ ПРОЕКТОМ OVERMATCH

Военно-морские силы США ускорили работу над реализацией проекта *Overmatch*, который почти два года держался в секрете. Как сообщает американская пресса, проект представляет собой вклад Военно-морских сил США в программу Пентагона по объединению всех видов вооруженных сил страны в единые многодоменные силы, которые могли бы одновременно и слаженно действовать на суше, на море, в воздухе, в космосе и в киберпространстве.

Контр-адмирал Дуг Смолл, который возглавляет Командование военно-морских инфор-

мационных систем и проект *Overmatch*, назвал реализацию проекта приоритетной задачей для флота, сообщает *Defense News*. В рамках проекта планируется внедрение большего количества беспилотных систем, которые станут узлами сбора разведывательных данных с их последующей передачей на корабли и в береговые командные центры.

Поскольку корабли по своей природе деинтегрированы, Военно-морские силы уделяют очень большое внимание повышению эффективности обмена информацией между от-

дельными кораблями, а также кораблями и воздушными силами, кораблями и наземными силами. Такая слаженность необходима в контексте возрастающих рисков противостояния США с Китаем в Азиатско-Тихоокеанском регионе, сообщают американские военные эксперты.



Начальник военно-морских операций адмирал Майк Гилдей в 2020 году назвал проект Overmatch приоритетом для флота № 2, после поставки подводной лодки с баллистическими ракетами класса Columbia. В реализации проекта участвует сборная команда из работников промышленности и офицеров военно-морских сил, которые сосредоточены на решении ряда ключевых задач в сфере аналитики и инфраструктуры.

Как заявил руководитель Института аэрокосмических исследований Митчелла генерал-лейтенант ВВС в отставке Дэвид Дептула, все дело в управлении и обмене данными. Без соответствующей инфраструктуры будет невозможно работать с подключениями и сетью, подчеркнул эксперт.

Одним из первых этапов реализации программы станет демонстрация авианосной ударной группы в 2023 году. Это событие уже называют «стартовым» для проекта. Впоследствии, если все будет складываться удачно, оборудование и программное обеспечение развернут на всех авианосных ударных группах ВМС США.

Однако очень важна и финансовая составляющая реализации проекта. В 2023 году ВМС США запросили 195 млн долларов, что на 167% больше, чем сумма, полученная в 2022 финансовом году. Иных подробностей американская пресса не приводит из-за повышенной секретности проекта. В Пентагоне очень опасаются, что в курсе работ по проекту окажется Китай – главный конкурент США в Мировом океане.

[https://vpk.name/news/662899\\_amerikanskoe\\_izdanie\\_sobshilo\\_ob\\_uskorenii\\_raboty\\_vms\\_ssha\\_nad\\_sekretnym\\_mnogodomennym\\_proektom\\_overmatch.html](https://vpk.name/news/662899_amerikanskoe_izdanie_sobshilo_ob_uskorenii_raboty_vms_ssha_nad_sekretnym_mnogodomennym_proektom_overmatch.html)

## СПУЩЕН НА ВОДУ ГОЛОВНОЙ БРИТАНСКИЙ ФРЕГАТ GLASGOW НОВОГО ТИПА

Как сообщила корпорация BAE Systems, в ночь на 3 декабря 2022 года в устье реки Клайд произошел физический спуск на воду головного строящегося на ее предприятиях для военно-морских сил Великобритании фрегата нового поколения F 88 Glasgow типа 26.



Сейчас наиболее вероятным сроком вступления Glasgow в строй считается 2028 год.

Фрегаты типа 26 (тип City) во главе с Glasgow являются весьма крупными многоцелевыми кораблями стандартным водоизмещением 6900 тонн и полным водоизмещением более 8000 тонн. Длина корабля – 149,9 м, ширина – 20,8 м. Энергетическая установка выполнена по схеме CODLOG (комбинированная дизель-газотурбинно-электрическая), не является «полностью электрической» и использует одну газовую турбину полного хода Rolls-Royce MT30 в сочетании с четырьмя дизель-генераторами MTU и двумя электромоторами крейсерского хода.

Скорость полного хода не менее 26 уз, дальность плавания экономическим ходом 7000 миль.

Фрегат типа 26 должен быть оснащен 48-зарядной вертикальной пусковой установкой ЗРК малой и средней дальности MBDA Sea

Captor (CAMM), 24-зарядной универсальной вертикальной пусковой установкой Mk 41 для крылатых ракет Tomahawk и перспективных крылатых и противокорабельных ракет FC/ASW (Future Cruise/Anti-Ship Weapon), 127-мм/62 универсальной артиллерийской установкой BAE Systems Mk 45 Mod 4, двумя 20-мм зенитными артиллерийскими комплексами Raytheon Phalanx Mk 15 и двумя 30-мм артиллерийскими установками DS30M Mk 2. Должно быть обеспечено постоянное базирование одного тяжелого вертолета Merlin или двух средних вертолетов Wildcat, а также БЛА. Радиоэлектронное вооружение будет включать РЛС типа 997 Artisan, подкильную ГАС типа 2150 и буксируемую ГАС типа 2087.

К настоящему времени проект 26 выбран также в качестве основы для перспективных фрегатов, планируемых к строительству ВМС Австралии (тип Hunter, планируются 9 единиц) и ВМС Канады (планируются 15 единиц).

[https://vpk.name/news/661714\\_spushen\\_na\\_vodu\\_golovnoi\\_britanskii\\_fregat\\_glasgow\\_novogo\\_tipa\\_26.html](https://vpk.name/news/661714_spushen_na_vodu_golovnoi_britanskii_fregat_glasgow_novogo_tipa_26.html)

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ РОССИИ: НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

Продолжаются научные исследования в интересах российской армии. Как заявлял источник РИА Новости в оборонно-промышленном комплексе, до конца 2023 года должна быть проведена научно-исследовательская работа по боевой экипировке нового поколения «Легионер», которая придет на смену комплектам «Ратник». В ее состав должен войти в том числе бронешлем, оснащенный системой дополненной реальности, способный получать данные с дронов.

Также продолжают расширяться возможности российского военно-промышленного комплекса, многие из предприятий которого уже перешли на трехсменный график работы. Это позволит нарастить производство вооружений российской армии, в том числе гиперзвуковых ракет «Кинжал» и «Циркон», увеличение поставок которых в 2023 году анонсировал Шойгу.

Будет усилена и ремонтная база ВС РФ – планируется открыть новые военные ремонтные заводы, будут усилены ремонтные подразделения войскового звена.

В 2023 году российская армия должна получить новые средства поражения. После неод-



нократного переноса сроков в войска должны начать серийно поступать 80-миллиметровые авиационные ракеты «Бронейщик». Это оружие, способное пробивать преграды, стоящие перед заданными ей целями, при этом не разрушаясь и продолжая свой полет.

Другая долгожданная новинка боеприпасной отрасли – планирующая кассетная бомба «Дрель» – также должна пойти «в серию» в 2023 году. Этот кассетный снаряд, применение которого не требует захода самолета в зону действия ПВО, предназначен для поражения бронетанковой техники, наземных радиолокационных станций и пунктов управления.

Ожидаются новинки и в сфере стрелкового оружия – в начале 2023 года должно стартовать серийное производство новейшего 9-миллиметрового самозарядного пистолета «Удав».

[https://vpk.name/news/668108\\_vybor\\_ria\\_novosti\\_glavnye\\_ozhidaniya\\_2023\\_goda\\_v\\_voennoi\\_sfere.html](https://vpk.name/news/668108_vybor_ria_novosti_glavnye_ozhidaniya_2023_goda_v_voennoi_sfere.html)

## В РОССИИ СОЗДАЛИ ПОДВЕШИВАЕМЫЙ К ВЕРТОЛЕТУ БАГГИ ДЛЯ СПЕЦНАЗА

В России разработали тактический внедорожник-багги для спецподразделений, который можно транспортировать на внешней подвеске вертолета, об этом сообщил РИА Новости гендиректор компании «Арго» Константин Багдасаров на выставке «Вездеходер» в Москве.



«Создали мобильную тактическую платформу для спецслужб. За основу взято шасси УАЗ. Заднюю часть-трансформер можно заменить в течение 5 минут. В базе сзади монтируется тактический модуль на отделение. Предусмотрели возможность внешней подвески на вертолет, для чего на каркасе имеются места под крепления», – рассказал Багдасаров.

По его словам, для доступности обслуживания линейка двигателей и трансмиссий с «раздаткой» использованы от одного из известных коммерческих поставщиков. Максимальная скорость вездехода – 100 километров в час, грузоподъемность – 1,5 т с возможностью увеличения до 2,5 т.

Из дополнительных опций возможна установка пневмоподвески, системы централизованной подкачки шин, блокировок и бортовых редукторов. Для облегчения и быстроты посадки-высадки на военной версии вездехода отсутствуют двери, а также установлены крепления для различного оборудования и вооружения.

«В частности, у переднего пассажира откидывается ветровое стекло, чтобы можно было вести огонь по курсу движения из автоматического оружия. Сзади на грузовой платформе можно смонтировать вплоть до ЗУ-23-2 (23-мм спаренная зенитная установка)», – добавил собеседник.

Багдасаров уточнил, что сейчас мощности предприятия позволяют производить порядка 40 данных многоцелевых вездеходов в месяц. В случае большого заказа имеется возможность расширить производство.

[https://vpk.name/news/660986\\_v\\_rossii\\_sozdali\\_podveshivaemyi\\_k\\_vertoletu\\_baggi\\_dlya\\_specnaza.html](https://vpk.name/news/660986_v_rossii_sozdali_podveshivaemyi_k_vertoletu_baggi_dlya_specnaza.html)



## АМЕРИКАНСКИЙ В-21 НАЗВАЛИ САМОЛЕТОМ ШЕСТОГО ПОКОЛЕНИЯ

Разработанный американской компанией Northrop Grumman мало-заметный стратегический бомбардировщик В-21 Raider станет первой системой шестого поколения в арсенале Военно-воздушных сил (ВВС) США, пишет Defense News.



Производитель Northrop Grumman и ВВС США рассматривают В-21 Raider, как скачок поколений в области авиационных технологий.

Президент подразделения авиационных систем Northrop Grumman Том Джонс отметил, что технологии малозаметности, использование открытой архитектуры и технологий объединенной системы управления всеми доменами (Joint All-Domain Command and Control, JADC2) позволяют классифицировать В-21 как самолет шестого поколения.

Джонс отметил, что в течение следующих нескольких месяцев В-21 пройдет дополнительные испытания в рамках подготовки к первому

полету, который планируют выполнить в 2023 году. Летные испытания самолета будут проходить на авиабазе Эдвардс в Калифорнии.

Презентация бомбардировщика В-21 Raider проведена в конце 2022 года на предприятии компании Northrop Grumman в Палмдейле, штат Калифорния.

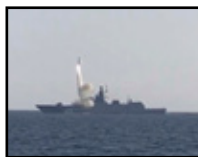
В мае 2022 года в США завершили калибровочные испытания В-21, которые показали положительный результат. Планер самолета подвергли нагрузкам.

На данный момент все еще существует шесть В-21 на разных стадиях разработки, включая первый летный испытательный самолет. Второй комплектный В-21 получил название G1; это будет наземный испытательный самолет.

[https://vpk.name/news/658860\\_amerikanskii\\_b-21\\_nazvali\\_samoletom\\_shestogo\\_pokoleniya.html](https://vpk.name/news/658860_amerikanskii_b-21_nazvali_samoletom_shestogo_pokoleniya.html)

## УКРЕПЛЕНИЕ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА РОССИИ

В 2023 году продолжится активное обновление корабельного состава российского Военно-морского флота. Планируется включить в состав флота ракетный подводный крейсер стратегического назначения «Император Александр III» проекта 955 «Борей». По словам министра обороны России Сергея Шойгу, всего в 2023 году флот пополнят 5 подлодок и 12 надводных кораблей.



Начались серийные поставки гиперзвуковой ракеты морского базирования «Циркон», завершается подготовка к боевой службе фрегата «Адмирал Горшков» с «Цирконами» на борту. Помимо надводных фрегатов, «Цирконы» получают и подлодки. По словам Шойгу, в освобожденных в ходе спецоперации в Бердянске и Мариуполе развернуты пункты базирования судов обеспечения, аварийно-спасательные службы и подразделения судоремонта ВМФ.

На «Адмиралтейских верфях» в Санкт-Петербурге продолжается постройка заложенных летом 2022 года двух многоцелевых дизель-электрических подлодок проекта 677 (шифр «Лада») «Вологда» и «Ярославль», на Амурском судостроительном заводе (АСЗ) – корвета «Разумный» проекта 20385, в Зеленодольске – двух

кораблей обеспечения на основе проекта 03182, а на Средне-Невском судостроительном заводе – тральщика «Полярный» проекта 12700. В июле 2022 года на АСЗ заложили еще один корвет проекта 20385 «Быстрый».

На различных этапах испытаний находятся построенные в интересах ВМФ России малый ракетный корабль (МРК) «Град» проекта 21631, фрегат «Адмирал Головкин» проекта 22350, МРК «Буря» и МРК «Аскольд» проекта 22800, новейшие корветы «Меркурий» и «Резкий» проекта 20380, корабль противоминной обороны «Анатолий Шлемов», атомная подлодка «Красноярск» проекта 885М «Ясень-М», сторожевой корабль «Неустршимый» проекта 11540.

Восстанавливается и достраивается после пожара корвет проекта 20385 «Проворный». В декабре в Зеленодольске спустили на воду очередную МРК «Наро-Фоминск» проекта 21631. На «Адмиралтейских верфях» в Санкт-Петербурге спустят на воду подлодку «Великие Луки» проекта 677. На весну 2023 года запланирован спуск на воду очередной ДЭПЛ «Можайск» проекта 636.3. На «Северной верфи» в настоящее время продолжается строительство корвета «Гремящий».



В 2023 году продолжится ремонт авианосца «Адмирал Кузнецов», ожидается выход корабля на испытания после ремонта. Также ремонт и модернизацию проходит тяжелый атомный ракетный крейсер «Адмирал Нахимов» проекта 1144 «Орлан». После «Нахимова» на ремонт с модернизацией отправится находящийся в строю крейсер «Петр Великий» аналогичного проекта.

Ремонт с модернизацией проходит и БПК «Адмирал Виноградов» проекта 1155М. Ранее

аналогичные работы проведены на «Маршале Шапошникове» – корабль получил на вооружение новые ракетные комплексы «Уран», «Калибр», «Оникс» и был переквалифицирован во фрегат. Кроме того, планируется модернизировать и вооружить «Калибрами» многоцелевые атомные подлодки проекта 971 и 949А.

[https://vpk.name/news/668108\\_vybor\\_ria\\_novosti\\_glavnye\\_ozhidaniya\\_2023\\_goda\\_v\\_voennoi\\_sfere.html](https://vpk.name/news/668108_vybor_ria_novosti_glavnye_ozhidaniya_2023_goda_v_voennoi_sfere.html)

## РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ РАКЕТНЫХ ВОЙСК СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В 2023 ГОДУ

На долю Ракетных войск стратегического назначения (РВСН) как компонента Стратегических ядерных сил (СЯС) приходится порядка 60% задач стратегического сдерживания, в связи с чем перевооружение РВСН на новые ракетные комплексы останется одним из приоритетных направлений деятельности ракетчиков в 2023 году.



Как сообщил Шойгу на военной коллегии, в 2023 году на боевое дежурство в РВСН будет поставлено 22 пусковые установки с межконтинентальными баллистическими ракетами «Ярс», «Авангард» и «Сармат».

В частности, в 2023 году завершится переоснащение мобильной группировки РВСН на подвижный грунтовый ракетный комплекс «Ярс». Продолжится постановка на боевое дежурство новейшего ракетного комплекса «Авангард» с гиперзвуковым маневрирующим боевым блоком, сейчас в строю уже два полка с «Авангардом».

В 2024 году планируется начать работы над новым мобильным ракетным комплексом с

повышенной по сравнению с подвижным «Ярсом» мобильностью. Также продолжатся испытания и подготовка инфраструктуры для ракетного комплекса «Сармат». Первыми новый комплекс должны получить ракетчики Ужурского ракетного соединения. «Сармат» прослужит как минимум 25 лет и на десятилетия вперед будет способен гарантированно прорывать любую современную или перспективную систему противоракетной обороны.

Всего в 2023 году РВСН проведут восемь пусков различных МБР, причем как с космодрома Плесецк, так и с 4-го Государственного центрального межвидового полигона Капустин Яр. Не исключено в будущем и наращивание объема производства новых ракет, хотя в целом существующие сейчас темпы производства, по оценке командующего РВСН Сергея Каракаева, полностью удовлетворяют потребности ракетчиков.

[https://vpk.name/news/668108\\_vybor\\_ria\\_novosti\\_glavnye\\_ozhidaniya\\_2023\\_goda\\_v\\_voennoi\\_sfere.html](https://vpk.name/news/668108_vybor_ria_novosti_glavnye_ozhidaniya_2023_goda_v_voennoi_sfere.html)

## УКРЕПЛЕНИЕ АВИАЦИИ И ПВО ВС РФ В 2023 ГОДУ

В 2023 году российскую армию ждет ряд передовых систем вооружений, поставки некоторых из которых в связи с потребностями СВО будут ускорены. Как заявлял министр обороны РФ, сроки поступления некоторых образцов будут сокращены с изначальных 2024–2025 до 2023 года.

Так, Вооруженные силы РФ ждут серийных поставок новейшей системы ПВО-ПРО С-500

«Прометей». Это универсальный комплекс дальнего действия и высотного перехвата с повышенным потенциалом противоракетной обороны. Радиус его поражения достигает 600 километров. Система способна перехватывать боевые блоки МБР и объекты в ближнем космосе.

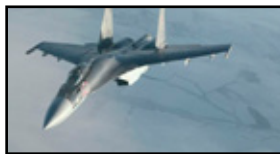
Дальняя авиация ВКС России в будущем году получит три модернизированных Ту-160М. В СВО при нанесении ударов по объектам крити-

ческой инфраструктуры Украины сегодня активно применяются «обычные» Ту-160.

Российская армия ждет и новые российские беспилотники, массовое применение которых делает современные конфликты, и СВО здесь не исключение, настоящими «войнами дронов». Речь идет не о разведывательных коптерах или БЛА-«камикадзе», которые уже активно применяются в СВО, а о полноценных ударных аппаратах.

По ранее озвученным планам, в 2023 году в России должно начаться серийное производство боевых дронов С-70Б «Охотник» и «Сириус» (проект «Иноходец-РУ»).

Разработанный ОКБ Сухого по схеме «летающее крыло» БЛА «Охотник» обладает размахом крыла 19 метров, длина – 14 метров, взлетная масса – более 20 тонн. Среди вооружений, которые может применять этот дрон, – свободнопадающие авиабомбы, а также управляемые ракеты, которыми оснащается истребитель пятого поколения Су-57.



Взлетная масса «Сириуса» – до 2 тонн, размах крыла до 23 метров, продолжительность полета должна достигать 20 часов. Ожидается, что максимальная

высота полета беспилотника будет составлять 7 тысяч метров, крейсерская скорость аппарата – 180 километров в час.

Кроме того, продолжатся испытания перспективных российских авиационных комплексов. Так, в 2023 году должен состояться первый полет однодвигательного истребителя пятого поколения Checkmate (возможное наименование для ВКС РФ – Су-75). Ключевые особенности машины – малозаметность, малая стоимость лётного часа, открытая архитектура и высокие показатели по критерию «стоимость-эффективность».

[https://vpk.name/news/668108\\_vybor\\_ria\\_novosti\\_glavnye\\_ozhidaniya\\_2023\\_goda\\_v\\_voennoi\\_sfere.html](https://vpk.name/news/668108_vybor_ria_novosti_glavnye_ozhidaniya_2023_goda_v_voennoi_sfere.html)



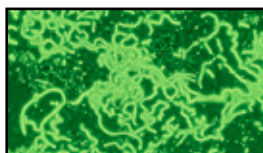
*Морские сооружения  
могут собирать  
городскую питьевую  
воду из океанского  
воздуха*

стр. 64 >>

РАЦИОНАЛЬНОЕ  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

## БОЛЕЕ 650 000 ТОНН БАКТЕРИЙ ЕЖЕГОДНО ВЫБРАСЫВАЕТСЯ В АТМОСФЕРУ ИЗ-ЗА ТАЯНИЯ ЛЕДНИКОВ

Полевые исследования показали, что тающие ледники в северном полушарии ежегодно выбрасывают в перигляциальную среду несколько сотен тысяч тонн бактерий, которые ранее были заперты в слоях снега.



сколько десятков тысяч микробов. Таким образом, количество бактерий и водорослей, ежегодно выбрасываемых тающими ледниками, составляет более 650 000 тонн.

По мере повышения температуры поверхности Земли ледники отступают. При таянии этого льда, возраст которого иногда составляет несколько тысяч лет, в окружающую среду выбрасывается ряд элементов, которые были иммобилизованы во время его образования. К ним относятся бактерии и вирусы, которые являются источником законного беспокойства, а также катастрофических рассуждений со стороны некоторых деятелей и средств массовой информации.

Чтобы разобраться в ситуации, международная группа исследователей измерила состав талой воды из десяти ледников северного полушария. Восемь из них расположены в Европе и Северной Америке, а два – в Западной Гренландии. Особое внимание ученые уделили изучению характера и богатства микробных сообществ, содержащихся в образцах.

Результаты поражают своими цифрами. Каждый миллилитр талой воды содержит не-

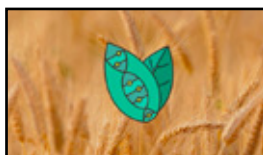
Однако стоит ли нам беспокоиться о том, что потенциально патогенные агенты выходят на большой скорости из ледников, которые существуют уже несколько тысячелетий? В этом отношении наблюдения исследователей довольно обнадеживающие. Они обнаружили, что большинство бактерий были уничтожены солнечной радиацией, как только они попали в окружающую среду.

Поэтому риск загрязнения считается низким. С другой стороны, склонность микробов к поглощению радиации способствует повышению температуры талой воды, что может ускорить местное потепление. Ожидается, что эти тенденции сохранятся в будущем по мере изменения климата и таяния льдов.

<https://new-science.ru/bole-650-000-tonn-bakterij-ezhegodno-vybrasyvaetsya-v-atmosferu-iz-za-tayaniya-lednikov/>

## УЧЕНЫМ УДАЛОСЬ ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ ГЕН ПШЕНИЦЫ, МЕШАЮЩИЙ СОЗДАНИЮ ТЕРМОУСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ

Пшеница является важным элементом рациона 4,5 миллиарда человек, обеспечивая 20% калорий, потребляемых каждый день, но ее производство находится под угрозой. Из-за глобального потепления, вызванного деятельностью человека, нашу планету ждут все более суровые волны тепла, засухи и лесные пожары, которые в будущем могут уничтожить урожай и спровоцировать массовый голод.



«век», – сказал профессор Грэм Мур, генетик пшеницы и директор Центра Джона Иннеса, одного из ведущих мировых научно-исследовательских институтов сельскохозяйственных культур.

Но исследование, которое проводится в Центре Джона Иннеса в Норвиче, Великобритания, дает основания надеяться на преодоление возможного кризиса.

«Обычно в хозяйствах выращивают два основных сорта пшеницы: твердую, из которой делают макаронные изделия, и мягкую пшеницу. Вместе они играют решающую роль в рационе около 4,5 миллиарда чело-

Проблемой, с которой столкнулись ученые-агрономы, стремящиеся улучшить устойчивость и продуктивность сортов пшеницы, была сложность генетики пшеницы. «У людей есть единственный геном, который содержит инструкции нашей ДНК. Но макаронная пшеница имеет два разных предковых генома, а хлебная пшеница – три», – добавил профессор.

Эта сложность имела важные последствия. Чтобы контролировать свои разные гены и хромосомы, пшеница приобрела стабилизирующий ген, который разделяет разные хромосомы в ее различных геномах. Это обеспечило высо-

кие урожаи этих форм пшеницы. Однако этот ген также подавляет любой обмен хромосомами с дикими родственниками пшеницы, сводя на нет усилия генетиков, пытающихся создать новые сорта с полезными свойствами.

*«Дикие сородичи обладают действительно полезными характеристиками – устойчивостью к болезням, солеустойчивостью, защитой от жары – качествами, которые вы хотите добавить, чтобы сделать пшеницу более устойчивой и легкой для выращивания в суровых условиях. Но мы не могли этого сделать, потому что этот ген препятствовал ассимиляции этих качеств. Этот ген был известен генетикам пшеницы как «Святой Грааль», – добавил Мур. Потребовалось несколько десятилетий, но ученые из Центра Джона Иннеса преуспели в охоте за своим Святым*

Граалем. Они идентифицировали ключевой ген, обозначили его как Zip4.5B и создали его мутантную версию, которая позволяет гену выполнять свою основную функцию – обеспечивать правильное спаривание хромосом пшеницы и поддерживать урожайность, но не обладает способностью блокировать создание новых вариантов с элементами из дикорастущих трав. Существует не менее 50 различных версий Zip4.5B.

*«Теперь мы собираемся протестировать их на разных сортах пшеницы, которые мы создали», – пояснил Мур.*

<https://ecosphere.press/2023/01/09/uchenym-udalos-identificirovat-gen-psheniczy-svyatoj-graal-kotoryj-prepyatstvoval-sozdaniyu-ustojchivyh-k-izmeneniyu-klimata-sortov/>

## В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ ЛИКВИДИРУЮТ ДВЕ КРУПНЫЕ СВАЛКИ

Власти Новосибирской области приняли решение ликвидировать две крупные несанкционированные городские свалки.

Речь идет о территориях размещения отходов, расположенных в жилом районе Пашино в Новосибирске и в городе Барабинске Барабинского района. Свалки планируется ликвидировать в период с апреля 2023 года по декабрь 2024 года. После расчистки на полигонах произведут рекультивацию.

Отмечается, что к настоящему моменту власти региона уже заключили муниципаль-



ные контракты на выполнение работ по ликвидации свалок с подрядными организациями. Для реализации мероприятий подготовлена вся необходимая документация. Территории расчистят в рамках федерального проекта

«Чистая страна» национального проекта «Экология».

Финансирование работ будет производиться из федерального бюджета.

<https://lenta.ru/news/2022/12/20/svalki/>

## ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ РОССИИ МОЖЕТ ПОТРЕБОВАТЬСЯ 500 ТРЛН РУБЛЕЙ ДО 2050 ГОДА

Санкции ограничили возможности России по сокращению выбросов парниковых газов. К такому выводу пришли эксперты Института народнохозяйственного прогнозирования (ИНП) РАН в докладе «Влияние климатической повестки на перспективы развития экономики России», представленном на 27-й Конференции ООН об изменении климата (COP27).

По мнению института, Россия не сможет реализовать часть мероприятий по декарбонизации экономики из-за введенных ограниче-



ний. Эмиссия выбросов CO<sub>2</sub> снизится к 2050 году до 1,119 млрд т вместо запланированных стратегическими документами 630 млн т CO<sub>2</sub>. Таким образом, потенциал России по сокращению выбросов парниковых газов сократится примерно вдвое, сообщают «Ведомости».

В случае если страна не будет принимать никаких мер по декарбонизации, объем выбросов к 2050 году вырастет почти до 2 млрд т CO<sub>2</sub>, следует из расчетов ИНП РАН. Тогда как чистая эмиссия в 2019 году составила 1,5 млрд т CO<sub>2</sub> с учетом поглощающей способности лесов.



Правительство Российской Федерации осенью 2022 года утвердило стратегию низкоуглеродного развития, в которой запланировало достичь углеродной нейтральности к 2060 году. Реализация целевого сценария потребует инвестиций в снижение выбросов парниковых газов около 1% ВВП ежегодно в 2022–2030 годах и до 1,5–2% ВВП в 2031–2050 годах, следует из утвержденного документа. В этом случае чистая эмиссия выбросов снизится до 630 млн т – это 60% от уровня 2019 года и 80% от уровня 1990 года.

Введение санкций потребует пересмотреть планы по снижению выбросов, так как декарбонизация во многом зависит от импортного оборудования и технологий: в нефтяном секторе на 55%, в угольной отрасли – 45%, в электроэнергетике – 31%, оценили эксперты.

Эксперты подчеркивают, что чем выше темпы декарбонизации, тем больше требуется вложений. Для достижения углеродной нейтральности к 2050 году потребуются совокупные инвестиции в декарбонизацию в размере 458 трлн руб. за 28 лет, это, в свою очередь, приведет к росту цен и падению ВВП, следует из до-

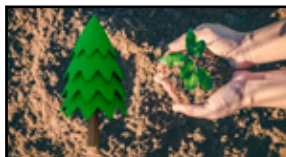
клада ИНП РАН. Для сокращения выбросов до 441 млн т  $\text{CO}_2$  к этому моменту потребуются сопоставимо меньшие вложения – 182 трлн руб., до 532 млн т – 149 трлн руб. Наиболее близкий к утвержденной стратегии вариант – снижение выбросов до 671 млн т к 2050 году – потребует инвестиций в размере 108 трлн руб. (примерно по 4 трлн руб. в год).

*«Ограничение доступа России к низкоуглеродным технологиям фактически наносит урон в достижении глобальных целей и в первую очередь странам, наиболее всего подверженным климатическим изменениям, – отмечает первый вице-президент Центра Стратегического Развития Татьяна Радченко. – В таком контексте «низкоуглеродные технологии» являются хорошим претендентом для международных переговоров по вопросу смягчения санкционного давления».*

<https://ecosphere.press/2022/11/29/dlya-dostizheniya-uglerodnoj-nejtralnosti-rossii-mozhet-potrebovatsya-500-trln-rublej-do-2050-goda/>

## ЧТО ТАКОЕ ЛЕСОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ПРОЕКТЫ И КАК ОНИ РАБОТАЮТ

Несмотря на наличие лесоклиматических проектов, в России отсутствует лесоклиматический стандарт. Ученые считают, что это может привести к возникновению хаоса в вопросе поглощения выбросов.



Несмотря на относительную новизну темы, в российском законодательстве уже есть свое определение таких проектов.

*«К лесоклиматическим проектам (если точнее, то климатическим проектам в области лесных отношений) относятся добровольные проекты по охране, защите и воспроизводству лесов, направленные на сокращение выбросов и увеличение поглощения парниковых газов. Особенность таких проектов – это длительный период их реализации – 10–15 лет и более»,* – комментирует начальник Управления науки и международного сотрудничества Рослесхоза Владимир Дмитриев.

В России официально есть три реализованных лесоклиматических проекта. На мировом фоне это совсем немного: по данным Всемирного банка за 2020 год, в мире насчитывается более 250 лесоклиматических проектов. Эта цифра тоже выглядит совсем небольшой,

но судя по подписанной «Декларации лидеров Глазго о лесах и землепользовании» на климатической конференции ООН COP26, их число в ближайшие годы будет быстро расти.

Россия тоже не остается в стороне от этого процесса – принята в 2021 году стратегия низкоуглеродного развития в первую очередь сосредоточена именно на поглощении выбросов лесами. Согласно документу, подготовленному Минэкономразвития России, чтобы стать углеродно-нейтральной к 2060 году Россия должна компенсировать 1,1 млрд т выбросов  $\text{CO}_2$ .

Монетизация  $\text{CO}_2$  по итогам лесоклиматических проектов возможна только при условии обязательной сертификации такого проекта по международным стандартам. Сертификаты выдают определенные бюро, которых в мире насчитывается не более двух десятков.

Сейчас, в отсутствие лесоклиматического стандарта, разрешена добровольная регистрация, можно выбрать любой стандарт для верификации проекта, самым распространенным стандартом является Verra VCS (verified carbon standard). Стандарты пока продолжают рабо-

тать без изменений и в условиях санкций, об этом рассказывают специалисты из Института Ю.А. Израэля.

Однако России нужны свои лесоклиматические стандарты: использовать один на территории России нельзя, поскольку страна состоит из разных климатических поясов, в которых существуют разные условия для лесов. «Нельзя выработать некие универсальные рекомендации на всю страну, нужны варианты, но так, чтобы стандарт вписывался в существующее лесное законодательство», – объясняет Владимир Коротков.

Такой стандарт в стране уже разрабатывается. Определение климатического проекта уже установлено российским законодательством. В частности, оно содержится в Федеральном законе № 296 «Об ограничении выбросов парниковых газов». Рослесхоз готовит изменения в Лесной кодекс, позволяющие определить основные положения, необходимые для реализации климатических проектов в области лесных отношений.

<https://ecosphere.press/2023/01/09/chtotakoe-lesoklimaticheskie-proekty-i-kak-oni-rabotayut/>

## ТРЕТЬ МУСОРОВОЗОВ В РОССИИ ПОДКЛЮЧЕНА К СИСТЕМЕ ПО КОНТРОЛЮ ЗА ВЫВОЗОМ МУСОРА

Всего в сфере обращения с отходами в России задействовано более 22700 транспортных средства, из них свыше 15400 – это мусоровозы. Благодаря подключению 5 000 из них к системе по контролю за движением твердых коммунальных отходов (ТКО), в 27 регионах Российской Федерации появится возможность по оптимизации схемы обращения с ТКО и снижения тарифной нагрузки на население.

Специальные устройства установлены на мусорные контейнеры, мусоровозы и линии сортировки в рамках пилотного проекта по отслеживаемости ТКО Российского экологического оператора (РЭО). Это позволяет отслеживать данные по движению мусоровозов 76 регио-



нальных операторов по обращению с ТКО в 27 субъектах Российской Федерации.

Собранную информацию обрабатывают в аналитическом центре РЭО. Отследив и проанализировав весь цикл отходов, там планируют предпринять обоснованные шаги по оптимизации схемы обращения с ТКО, модификации законодательства и снижения тарифной нагрузки на население.

В новой системе обращения с ТКО работают все субъекты Российской Федерации, отмечают в РЭО.

<https://ecosphere.press/2022/12/22/uzhetret-musorovozov-v-rossii-podklyucheny-k-sisteme-po-kontrolyu-za-vyvozom-musora/>

## СВЕТАЩИЙСЯ В ТЕМНОТЕ ФИТОПЛАНКТОН «БОЛЕЕ УСТОЙЧИВ К КЛИМАТИЧЕСКОМУ КРИЗИСУ»

Фитопланктон – это крошечные водоросли, дрейфующие на поверхности океана и являющиеся важным источником пищи для морских обитателей. Во время фотосинтеза эти водоросли поглощают питательные вещества, такие как фосфаты и нитраты, поглощают растворенный углекислый газ и выделяют кислород, составляющий примерно половину кислорода, которым мы дышим.

Ученые утверждают, что знание того, как морские водоросли будут реагировать на глобальное потепление и связанное с ним сокра-



щение питательных веществ в верхних слоях океанских вод, имеет решающее значение для понимания долгосрочной обитаемости нашей планеты.

Во время исследования международная группа исследователей обнаружила, что механизм, известный как пластичность поглощения питательных веществ, позволяет морским водорослям адаптироваться и справляться с низким содержанием питательных веществ в океане. Ожидается, что такой дефицит возникнет в ближайшие десятилетия из-за глобального потепления верхних слоев океана.

Однако доктор Ын Ён Квон, исследователь из Центра физики климата IBS в Пусанском национальном университете, Южная Корея, предупредил: «Даже несмотря на то что наше исследование демонстрирует важность биологической буферизации экологических изменений глобального масштаба, это не означает, что фитопланктон невосприимчив к антропогенным изменениям климата. Эти факторы недостаточно хорошо изучены и пока не представлены в климатических моделях».

Как годовой уровень производства фитопланктона изменится в мире в течение следующих 80 лет, остается весьма неясным. В последнем отчете Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) указывается неопределенность от –20 до 20%, что

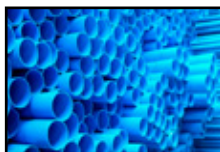
означает, что пока неизвестно, увеличится или уменьшится фитопланктон в будущем.

«Модели системы Земли будущего должны использовать улучшенные основанные на наблюдениях представления о том, как фитопланктон реагирует на многочисленные факторы стресса, включая потепление и закисление океана. Это необходимо для прогнозирования будущего морской жизни на нашей планете», – говорит профессор Аксель Тиммерманн, соавтор этого исследования и директор Центра физики климата IBS.

<https://ecosphere.press/2022/12/26/svetyashhijsya-v-temnote-fitoplankton-bolee-ustojchiv-k-klimaticeskomu-krizisu/>

## ХИМИЧЕСКИЙ ПРОРЫВ СОЗДАЕТ ПРИГОДНЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТЫ ИЗ НЕРАСТВОРИМОГО ПВХ

Достижения в области химии продолжают вводить новые материалы в сферу вторичной переработки, и новая работа команды из Мичиганского университета нацелена на один из самых проблемных для повторного использования. Ученые разработали метод превращения отходов ПВХ (поливинилхлорида) в пригодные для использования продукты, открывая некоторые интересные новые возможности, когда дело доходит до этого традиционно не подлежащего переработке материала.



ПВХ занимает первое место среди пластмасс по объему и объему производства и используется во всем – от трубопроводов и напольных покрытий до занавесок для душа и одежды. Однако уровень его переработки в США находится на нулевом уровне, а усилиям по переработке материала препятствует его токсичное содержание.

«ПВХ – это такой пластик, с которым никто не хочет иметь дело, потому что у него свой уникальный набор проблем, – сказала первый автор исследования Даниэль Фаньяни. – ПВХ обычно содержит много пластификаторов, которые загрязняют все в процессе переработки и, как правило, очень токсичны. Он также очень быстро выделяет соляную кислоту при нагревании».

Пластификаторы добавляются в обычные пластмассы для повышения их долговечности и гибкости, но некоторые из них представляют се-

рьезную опасность для здоровья человека, особенно хорошо известный пример – ВРА. Другой – это фталаты, известные как «езде химикаты» из-за их широкого использования в повседневных продуктах. Они связаны с эндокринными нарушениями, детскими онкологическими заболеваниями и преждевременной смертью.

При переработке ПВХ в результате его термической обработки выделяется соляная кислота, которая может вызвать химические ожоги и коррозию применяемого оборудования. Поэтому Фаньяни и ее коллеги экспериментировали со способами переработки ПВХ, которые не зависят от нагрева, что привело к созданию новой электрохимической технологии с некоторым захватывающим потенциалом. Команда использовала электроны для разрушения углерод-хлорных связей в материале и, используя один из пластификаторов ПВХ для ускорения процесса, смогла тщательно контролировать выделение соляной кислоты.

Это позволяет собирать кислоту и использовать ее в качестве реагента для других химических реакций, в то время как в процессе также образуются ионы хлора, которые применяют для хлорирования молекул в фармацевтических и сельскохозяйственных продуктах. Метод показывает, как можно использовать химическую переработку, чтобы дать проблемным материалам вторую жизнь.

«В Соединенных Штатах мы по-прежнему придерживаемся уровня переработки 9%, и это касается всего нескольких видов пластмасс. И даже для пластмасс, которые мы перерабатываем, это приводит к получению полимеров все более низкого качества. Наши бутылки для напитков никогда больше не станут бутылками

для напитков. Они становятся тканью или парковой скамейкой, которые затем попадают на свалку», – сказала исследователь Энн Макнил.

<https://newatlas.com/science/chemistry-breakthrough-usable-products-unrecyclable-pvc/>

## ПОДПИСАН ПРОЕКТ ПО СОЗДАНИЮ МУСОРСОРТИРОВОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ С РОБОТИЗИРОВАННЫМ ИЗВЛЕЧЕНИЕМ ПОЛЕЗНОЙ ФРАКЦИИ

Минпромторг России, Московская область, и компания «Экомашгрупп» подписали специальный инвестиционный контракт для технологий обработки ТКО (твердых коммунальных отходов) с применением роботизированного и автоматического извлечения полезных фракций.



дет и дальше стимулировать развитие отрасли переработки ТКО в Российской Федерации», – отметил статс-секретарь – заместитель Министра промышленности и торговли РФ Виктор Евтухов.

Инвестиционный проект сроком на 15 лет предполагает организацию производственных мощностей и формирование рабочих мест в Московской области под серийное создание трех видов автоматических мусоросортировочных комплексов различной мощности на основе технологии обработки ТКО с применением роботизированного и автоматического извлечения полезных компонентов.

Основным намерением реализации проекта является локализация производства импортозамещающего оборудования для выполнения задач в рамках национальной цели «Комфортная и безопасная среда для жизни» и создания устойчивых систем обращения с ТКО, обеспечивающих сортировку отходов в объеме 100% и значительное снижение объемов отходов, направляемых на полигоны.

«Основная задача проекта – локализация производства импортозамещающего оборудования для создания устойчивой системы обращения с ТКО. Такая система обеспечит сортировку отходов в объеме 100% и значительно снизит объемы отходов, направляемых на полигоны. Минпромторг со своей стороны бу-

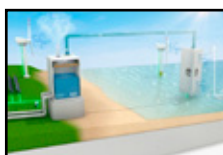
Специалистами компании «Экомашгрупп» с 2009 года успешно выполняется программа импортозамещения и за этот период, было реализовано более 130 объектов, общая мощность которых составляет более 12 млн тонн ТКО в год.

<https://in-power.ru/news/ekologiya/50483-podpisan-spik-po-sozdaniyu-musorosortirovochnyh-kompleksov-s-robotizirovannym-izvlec.html>

## МОРСКИЕ СООРУЖЕНИЯ МОГУТ СОБИРАТЬ ГОРОДСКУЮ ПИТЬЕВУЮ ВОДУ ИЗ ОКЕАНСКОГО ВОЗДУХА

Жестокая ирония заключается в том, что более 70% поверхности Земли покрыто водой, но она непригодна для питья. Ученые из Университета Иллинойса Урбана-Шампейн (UIUC) в настоящее время смоделировали возможность гипотетической системы, которая может улавливать водяной пар над поверхностью океана и конденсировать его в пресную питьевую воду в больших масштабах.

Нехватка воды является постоянной проблемой, которая, по прогнозам, будет только



усугубляться, поскольку изменение климата делает засушливые районы еще более засушливыми. Океаны, в которых содержится более 96% всей воды на Земле, представляют собой огромный потенциальный резерву-

ар, но опреснение воды – сложная перспектива для расширения благодаря токсичным сточным водам, которые он производит.

Но у природы уже есть довольно эффективная система опреснения – солнце постоянно нагревает поверхность океана и испаряет



из него воду, которая, конечно, превращается в дождь. В новом исследовании команда UIUC разработала метод потенциального использования этого ресурса.

Команда предполагает, что сооружения могут быть построены в нескольких километрах от берега, чтобы улавливать воздух, богатый водяным паром, с поверхности океана. Затем этот воздух может быть возвращен по трубопроводу на сушу и сконденсирован в другом блоке. Затем эта пресная вода может использоваться для питья, сельского хозяйства или для чего-либо еще, для чего она нужна региону. По словам ученых, вся система может питаться от морских ветряных электростанций и наземных солнечных батарей.

Исследователи оценили 14 городов по всему миру, включая Абу-Даби, Рим, Лос-Анджелес и Барселону, проанализировав, сколько воды можно реально извлечь, исходя из морской атмосферы в этих местах. Для этого потребуются построить сооружения для извлечения водяного пара высотой 100 м (328 футов) и шириной 210 м (690 футов).

Основываясь на своих моделях, ученые обнаружили, что эти устройства могут произво-

дить от 37,6 до 78,3 миллиарда литров воды в год в зависимости от условий в конкретном месте. Затем команда подсчитала, сколько сооружений потребуется, чтобы обеспечить достаточное количество воды для населения каждого города, исходя из предполагаемого потребления 300 литров воды на человека в день. Таким образом, всего два или целых 10 единиц могут обеспечить достаточное количество воды для обслуживания города.

*«Климатические прогнозы показывают, что поток океанических паров со временем будет только увеличиваться, обеспечивая еще больше пресной воды, – сказал Афира Рахман, соавтор исследования. – Итак, идея, которую мы предлагаем, будет осуществима в условиях изменения климата. Это обеспечивает столь необходимый и эффективный подход к адаптации к изменению климата, особенно для уязвимых групп населения, проживающих в засушливых и полусушливых регионах мира».*

<https://newatlas.com/environment/drinking-water-vapor-offshore-structures/>

## ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ ВОДЫ УДАЛЯЕТ 99,9% МИКРОПЛАСТИКА ЗА 10 СЕКУНД

Микропластик является растущей экологической проблемой, но теперь исследователи в Корее разработали новую систему очистки воды, которая может отфильтровывать эти крошечные фрагменты, а также другие загрязняющие вещества, очень быстро и с высокой эффективностью.

Ключевым элементом является материал, известный как ковалентный триазеновый каркас (CTF). Это высокопористый материал с большой площадью поверхности, что означает, что внутри него достаточно места для хранения захваченных молекул. Недавно было продемонстрировано, что подобные материалы эффективны при удалении органических красителей из промышленных сточных вод.

Команда тщательно спроектировала молекулы в CTF, чтобы они лучше притягивали воду, и подвергла материал умеренному окислению. Было показано, что полученный фильтр эффективен при очень быстром удалении микропластика из воды – по сообщениям, более 99,9% загрязняющих веществ были удалены в течение



10 секунд. Материал также можно многократно использовать без снижения его производительности.

В другом тесте исследователи разработали версию полимера, который может поглощать солнечный свет, преобразовывать энергию в тепло и использовать ее для очистки другого загрязнителя, известного как летучие органические соединения (ЛОС). Он смог удалить более 98% ЛОС при использовании одного солнечного излучения. Прототип, сочетающий оба типа мембран, смог удалить более 99,9% обоих типов загрязняющих веществ.

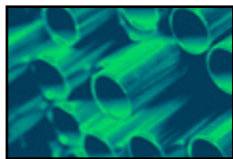
*«Технология, которую мы разработали, обеспечивает непревзойденную очистку воды с самой высокой в мире эффективностью, удаляющую более 99,9% фенольных микропластиков и загрязняющих веществ ЛОС в воде на сверхвысоких скоростях», – сказал профессор Пак Чи-Янг, ведущий автор исследования.*

<https://newatlas.com/environment/high-efficiency-water-filter-99-9-microplastics-10-seconds/>



## СТАЛЬНАЯ ВЫДЕРЖКА: КАК И ЗАЧЕМ ПРОИЗВОДИТЬ «ЗЕЛЕНУЮ» СТАЛЬ?

Во всем мире ежегодно производится почти 2 миллиарда тонн стали и половина из них – первичное сырье. Отрасль несет ответственность за 7%, по другим данным 9%, мировых выбросов углерода. Без снижения эмиссии в этой отрасли промышленности запланированный во многих странах мира переход к низко- и безуглеродной экономике невозможен.



Однако переход к «зеленой» стали затруднен необходимостью пересмотреть давно отработанные технологии, в которые были вложены даже не десятки – сотни миллиардов долларов. И хотя металлургия сильно отстает в этой сфере от преобразований в области энергетики и транспорта, в которых «зеленый переход» обозначился уже 20 лет назад, за последние десятилетия даже в ней происходят серьезные изменения. Уже сейчас в разработке находятся более 50 перспективных технологий существенно сокращающих выбросы в металлургической промышленности.

Эти меры потребуют около 1 трлн долларов инвестиций в металлургическую про-

мышленность до 2050 года. А по расчетам европейских исследователей в ближайшие годы ЕС потребуются 50–60 млрд евро инвестиций и около 120 млрд евро ежегодных расходов на операционную деятельность.

В феврале 2022 года у нас в стране приступили к сооружению завода по производству «зеленой» стали. Проект включает в себя строительство электрометаллургического комплекса полного цикла по экологичным технологиям и необходимой инфраструктуры в моногороде Выксе (Нижегородская область). Сталь будет производиться из железной руды с применением природного газа методом прямого восстановления железа (DRI). Объемы производства – 1,8 млн тонн стали в год. По проекту углеродная эмиссия должна будет сократиться в три раза по сравнению с аналогичным производством. Запуск планируется в 2025 году.

<https://ecosphere.press/2022/12/27/stalnaya-vyderzhka-kak-i-zachem-proizvodit-zelenuyu-stal/>

## 2023 ГОД МОЖЕТ СТАТЬ ДЕСЯТЫМ ГОДОМ ПОДРЯД, КОГДА ГЛОБАЛЬНАЯ ТЕМПЕРАТУРА ПРЕВЫСИТ 1 °С ОТ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОИНДУСТРИАЛЬНОЙ ЭПОХИ

Ежегодный прогноз Метеорологического бюро Великобритании обещает в 2023 году глобальную температуру примерно на 1,2 градуса выше по сравнению с уровнем температуры доиндустриального периода, что сделает 2023 год одним из самых жарких за всю историю наблюдений. Это означает, что 10-й год подряд будет наблюдаться, как глобальные средние температуры достигают новых максимумов.



На сегодня рекордно жарким годом в записях, ведущихся с 1850 года, является 2016 год, когда в Тихом океане наблюдалось Эль-Ниньо, повышающее глобальные температуры в дополнение к тенденциям глобального потепления.

Термин Эль-Ниньо («мальчик» в переводе с испанского, а Ла-Нинья, соответственно, «девочка»), или южная осцилляция, означает краткосрочное повышение температуры поверхностного слоя воды Тихого океана в его тропической части, начиная от побережья Южной Америки и

до Австралии. Какого-то жестко определенного периода у Эль-Ниньо и Ла-Нинья нет. Они просто сменяют друг друга, например, «мальчик» в среднем приходит каждые 3–8 лет, а «девочка» – реже.

Профессор Адам Скейф, глава отдела долгосрочных прогнозов в Метеорологическом бюро, сказал: «*Без предшествующего Эль-Ниньо, который повысит глобальную температуру, 2023 год, возможно, не станет рекордным годом, но с фоновым увеличением глобальных выбросов парниковых газов, продолжающимся быстрыми темпами, вполне вероятно, что следующий год станет еще одним примечательным годом в этой серии.*»

В 2023 году климатическая модель указывает на конец трех лет подряд с Ла-Нинья и возвращение к относительно более теплым условиям в тропической части Тихого океана. Что, вероятно, и приведет к тому, что глобальная температура в 2023 году будет выше, чем в 2022 году, прогнозируют исследователи.

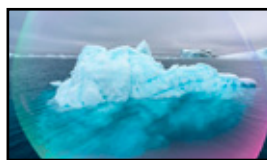
Д-р Дуг Смит, ведущий эксперт Метеорологического бюро в области прогнозирования климата, говорит: «Тот факт, что глобальные средние температуры в течение десятилетия составляют 1 °С или выше, скрывает значительные колебания температуры по всему миру. Некоторые места, такие как Арктика, потеплели на несколько градусов с доиндустриальных времен».

Метеорологическое бюро прогнозирует среднюю глобальную температуру от 1,08 до 1,32 °С, при этом средняя оценка на 1,2 °С выше, чем во второй половине XIX века.

<https://ecosphere.press/2022/12/20/2023-god-mozhet-stat-10-m-godom-podryad-kogda-globalnaya-temperatura-prevysit-1c-ot-pokazatelej-doindustrialnoj-epochi/>

## 80% ЛЕДНИКОВ ЗЕМЛИ МОГУТ ИСЧЕЗНУТЬ К 2100 ГОДУ

Выводы, опубликованные в журнале Science, основаны на новом методе моделирования, разработанном экспертами из США, Канады и Европы, которые использовали самые последние доступные данные для прогнозирования реакции ледников на изменение климата.



Ученые изучили наборы данных о более чем 215 000 ледников на Земле, кроме ледяных щитов Гренландии и Антарктиды. Они рассчитали потерю ледниковой массы на основе четырех сценариев повышения глобальной средней температуры: 1,5; 2; 3 и 4 °С по отношению к доиндустриальным уровням. Расчеты показывают, что к 2100 году ледники потеряют от 26 до 41% своей общей массы при повышении температуры на 1,5–4 °С соответственно.

По мнению авторов, это означает, что даже там, где повышение глобальной средней температуры ограничено 1,5 градусами Цельсия, к 2100 году исчезнет до половины ледников планеты, что приведет к повышению уровня моря на 90 мм. А повышение температуры на 4 °С означает, что более 80% мировых ледников вполне могут исчезнуть, что приведет к повышению уровня моря на 154 мм, прогнозируют исследователи.

Основываясь на текущих климатических обязательствах правительств всего мира, предполагается, что к 2100 году средняя глобальная температура повысится на 2,7 °С. По словам исследователей, есть риск, что части территорий Центральной Европы, Западной Канады и США грозит исчезновение.

Эксперты отмечают, что моделирование не учитывает таяние ледников Гренландии, и последствия для человечества будут намного больше, если ледники Гренландии сойдут в море.

Авторы работы во главе с Дэвидом Раунсом, доцентом кафедры гражданской и экологической инженерии Университета Карнеги-Меллона в США, сообщают: «Независимо от сценария изменения температуры, во всех регионах произойдет значительная дегляциация в локальном масштабе, и, согласно прогнозам, к 2100 году исчезнет примерно половина мировых ледников, даже если повышение температуры будет ограничено 1,5 °С».

<https://ecosphere.press/2023/01/09/80-lednikov-zemli-mogut-ischeznut-k-2100-godu/>

## ВОДОРОД И УЛЬТРАФИОЛЕТОВОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ РАЗРУШАЮТ ТОКСИЧНЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА PFAS В ВОДЕ

PFAS (perception of functional ability scale) являются одними из самых коварных загрязнителей, благодаря их повсеместному распространению, долгому сроку службы и растущему списку связанных с ними проблем со здоровьем. Но теперь исследователи из Калифорнийского университета в Риверсайде разработали новый метод более эффективного их расщепления с использованием водорода и ультрафиолетового излучения.



PFAS – это группа, содержащая тысячи химических веществ, которые являются термостойкими и водоотталкивающими, и поэтому десятилетиями широко использовались в повседневной жизни.

PFAS – это группа, содержащая тысячи химических веществ, которые являются термостойкими и водоотталкивающими, и поэтому десятилетиями широко использовались в повседневной жизни.

невных предметах, таких как антипригарная посуда, упаковка для пищевых продуктов и водонепроницаемая одежда. К сожалению, эти химические вещества все чаще связывают с целым рядом проблем со здоровьем, таких как рак.

Еще одна плохая новость: PFAS состоит из очень стабильных молекул, что дает им длительный срок службы и прозвище «forever chemicals». В целом, это затрудняет предотвращение воздействия, поскольку недавнее исследование показало, что уровни PFAS в дождевой воде во всем мире превышают порог, который EPA считает безопасным.

Таким образом, поиск способов расщепления этих химических веществ является ключевой областью исследований. Последние достижения включают использование сверхкритической воды или химических реакций, нацеленных на «ахиллесову пяту» молекул, но наиболее распространенным методом является добавление катализатора, а затем облучение смеси ультрафиолетовым светом.

Новый метод подпадает под ту же широкую категорию. В воду, загрязненную PFAS, добавляется дополнительный водород, который

поляризует молекулы воды и делает их более реактивными. Затем воздействие ультрафиолетового излучения вызывает химические реакции, которые разрушают загрязняющие вещества.

В ходе испытаний было обнаружено, что этот метод увеличивает разложение одной формы PFAS, называемой PFOA, с 10 до 95% по сравнению с другими методами обработки ультрафиолетовым излучением и обесфторивает до 94% молекул. Важно отметить, что в процессе не образуется опасных побочных продуктов.

*«После взаимодействия водород превращается в воду. Преимущество этой технологии в том, что она очень устойчива»,* – сказал Хайчжоу Лю, автор-корреспондент исследования.

Команда получила грант на разработку технологии для тестирования ее на больших объемах воды в надежде, что в конечном итоге ее можно будет использовать для очистки питьевой воды и промышленных сточных вод.

<https://newatlas.com/environment/toxic-pfas-forever-chemicals-break-down-hydrogen-uv/>

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ  
(СИСТЕМЫ) ВОЕННОГО,  
СПЕЦИАЛЬНОГО  
И ДВОЙНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ



*Российские учёные  
создали «кожу»  
для роботов,  
способную осязать*

стр. 72 >>

## РОБОТЫ БУДУТ УБИРАТЬ ПОБЕРЕЖЬЕ ВЕЛИКИХ ОЗЕР В КАНАДЕ

Власти Канады запустили проект по очистке побережья озера Эри от мусора с помощью роботов-уборщиков. Они «выйдут» на работу уже весной 2023 года.

Канадские власти будут использовать роботов-уборщиков для очистки от мусора пляжа и воды озера Эри – одного из Великих озер на границе Канады и США. Убирать побережье будут два вида роботов: VeBot и PixieDrone.

VeBot с дистанционным управлением просеивает песок и собирает мелкие пластиковые отходы на глубине до 3 см. Он отбирает мелкие кусочки пластика, которые люди могут не заметить. Устройство на 100% работает на солнечной энергии.

Второе устройство – PixieDrone – будет работать в воде у побережья на небольшой глуби-



не и выбирать до 150 л мелкого мусора. Оба вида роботов будут использовать на 18 популярных местах отдыха и пляжах на побережье озера Эри.

По словам представителей Совета региона Великих озер, много экологических проектов направлены на защиту океана от загрязнения, а про внутренние водоемы часто забывают. Тем не менее исследования, проведенные по заказу Совета, показали, что концентрация микропластика в Великих озерах сопоставима с уровнем загрязнения в океане.

<https://hightech.fm/2022/12/27/great-lakes-robots>

## ПЕРВЫЕ РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СУДА НА АММИАКЕ СОШЛИ НА ВОДУ

Мы уже давно привыкли к мысли о том, что в нашей жизни появились автономные автомобили на дорогах с нулевым уровнем выбросов, а в небе – электрические беспилотные летательные аппараты. Однако представить себе огромный корабль, распекающий морскую гладь без экипажа на борту, пока еще сложно.

При этом такие работы ведутся, и их основная цель – обеспечить судоходству максимальную эффективность и безопасность. Британская компания Ocean Infinity, специализирующаяся на морской робототехнике, как раз и презентовала такой проект, который называется Armada.

Его основной идеей было создание флота коммерческих, полностью автоматизированных судов, работающих на экологичном виде топлива – в основном на аммиаке. На финишной прямой компания представила целую «армию»



роботизированных кораблей. Первые ее представители – Армада 7801 и 7802, собранные во Вьетнаме, – уже отправились в Норвегию. Там они будут оснащены системой Ocean Infinity и начнут интеграцию с

Центром удаленного управления компании.

Планируется, что изначально 78-метровая Армада будет тестироваться в ограниченном автономном режиме, т.е. какая-то часть экипажа все же будет присутствовать на судне. Но уже скоро эти роботизированные корабли станут на круглосуточное автономное дежурство с удаленным береговым управлением. Судя по всему, морские суда без команды и капитана станут нашим ближайшим будущим.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/pervye-robotizirovannye-suda-na-ammiake-soshli-na-vodu>

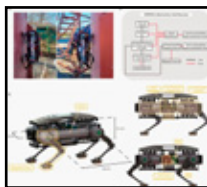
## ИНЖЕНЕРЫ РАЗРАБОТАЛИ ЧЕТВЕРОНОГО РОБОТА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ КАРАБКАТЬСЯ ПО СТЕНАМ И ПОТОЛКУ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ

Инженеры из Корейского передового института науки и технологий спроектировали и создали четвероногого робота с намагниченными ногами MARVEL. Устройство может переме-

щаться по металлическим конструкциям вертикально вверх и даже вверх ногами. Его можно использовать для ремонтных работ на мостах, в производственных резервуарах и зданиях.



Робот, вдохновленный человеком-пауком из серии комиксов MARVEL, использует для движения электромагниты и магнитные эластомеры. Это гибридные материалы, состоящие из вещества, напоминающего резину, с вкраплениями из магнитных частиц. Включая и выключая магнетизм, робот может одной ногой цепляться за какую-нибудь точку на стене и держаться, пока другие ноги перемещаются, а затем делать следующий шаг.



Тестирование в исследовательской лаборатории показало, что робот способен карабкаться по металлическим стенам и ходить по потолкам. Кроме того, он успешно прошел испытания и смог взобраться на старый открытый резервуар с оранжевыми от ржавчины стенками для хранения маслянистых веществ.

Робот не только поднялся на конструкцию, но и успешно преодолевал места, где не хватало металла, и обходил препятствия. Исследование показало, что он способен нести полезную нагрузку до 3 кг. Он движется с переменной скоростью в зависимости от местности, ускоряясь на удачных местах до 0,7 м/с.

<https://hightech.fm/2022/12/16/climbing-robotdog>

## В РОССИИ ПОЯВИТСЯ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПРОЕКТ ПО РАЗВИТИЮ РОБОТОТЕХНИКИ

Президент Российской Федерации Владимир Путин на конференции «Путешествие в мир искусственного интеллекта» (AI Journey) заявил, что в России появится новый федеральный проект развития робототехники. Он необходим, чтобы ликвидировать отставание России от других стран в сфере внедрения промышленных роботов.



«В этой связи прошу правительство разработать и утвердить новый федеральный проект по развитию отечественной робототехники, определить правовой, налоговый, регуляторный режимы, необходимые меры государственной поддержки, а также механизм финансирования разработок и их последующего внедрения», – сказал Путин.

Он призвал также уделить особое внимание технологиям, которые позволяют раскрыть потенциал искусственного интеллекта, в том

числе квантовым и фотонным вычислениям, интернету вещей. Президент рекомендовал укреплять в сфере развития сквозных технологий связь между наукой и бизнесом.

«Прошу наши крупнейшие компании – Росатом и РЖД – вместе с ведущими исследовательскими университетами при поддержке Сбера организовать и уже в 2024 году провести конференцию по новым технологиям вычисления и передачи данных, а Министерство промышленности РФ совместно с индустриальными партнерами – конференцию по новым промышленным технологиям», – сказал Владимир Путин и предложил пригласить на конференцию зарубежных коллег, которые этого хотят.

[https://vpk.name/news/658775\\_v\\_rossii\\_poyavitsya\\_federalnyi\\_proekt\\_po\\_razvitiyu\\_robototekhniki.html](https://vpk.name/news/658775_v_rossii_poyavitsya_federalnyi_proekt_po_razvitiyu_robototekhniki.html)

## ОДК РАЗВИВАЕТ ТЕХНОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВОГО «ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПОЛИГОНА»

Рыбинское предприятие «ОДК-Сатурн» Объединенной двигателестроительной корпорации с помощью «Испытательного полигона цифрового типа» развивает среду разработки и

внедрения новых технологических решений. На данный момент реализованы девять проектов по промышленному интернету вещей, виртуальной реальности, сервисным инструментам, ней-

росетевым технологиям и искусственному интеллекту.

Сегодня на своей инновационной площадке «ОДК-Сатурн» апробирует решения по основным направлениям сквозных цифровых технологий промышленного применения. Через совместные проекты развиваются индивидуальные и групповые цифровые компетенции сотрудников.

*«На нашем «Испытательном полигоне» мы ведем «цифровое слаживание» технологий и специалистов – новых, ранее не использованных решений и носителей знаний, которые эти технологии должны внедрять. Несомненно, эффективность взаимодействия достигается, когда технологии и персонал поддерживают развитие друг друга»,* – отметил директор по информационным технологиям ПАО «ОДК-Сатурн» Евгений Алексеев.

Предприятием реализуются проекты оптимизации бизнес-процессов с помощью технологий программных роботов RPA, машинного зрения для контроля качества продукции и развития BI-инструментов для анализа. Сразу несколько работ связано с созданием обучающих модулей в виртуальной реальности (VR). В одном из проектов с применением VR-технологии смодели-



ровано рабочее пространство полигона. Сегодня в специальном помещении есть необходимые вычислительные мощности, инфраструктура, оборудование.

Совместно с экспертами предприятия проекты ведут студенты старших курсов профильных вузов. Основой полигона стали «Лаборатории цифровых технологий», созданные «ОДК-Сатурн» с Рыбинским авиационным техническим и Ярославским техническим университетами.

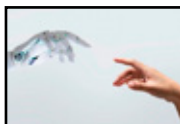
*«Ключевым фактором оценки на старте в 2020 году мы определили не только количество внедряемых в производство цифровых продуктов, но и вовлеченных в цифровизацию новых специалистов. Профориентационная работа дала возможность выбирать претендентов на участие в проектах. За два года через школу полигона прошли десятки человек. Из них более половины влились в штат предприятия»,* – сказал начальник управления цифровой трансформации ПАО «ОДК-Сатурн» Александр Сорокин.

[https://vpk.name/news/655019\\_odk\\_razvivaet\\_tehnologii\\_s\\_pomoshyu\\_cifrovogo\\_issyatelnogo\\_poligona.html](https://vpk.name/news/655019_odk_razvivaet_tehnologii_s_pomoshyu_cifrovogo_issyatelnogo_poligona.html)

## РОССИЙСКИЕ УЧЁНЫЕ СОЗДАЛИ «КОЖУ» ДЛЯ РОБОТОВ, СПОСОБНУЮ ОСЯЗАТЬ

С её помощью они смогут почувствовать окружающие предметы. Такое покрытие пригодится и для искусственных органов.

Специалисты Пермского национального исследовательского политехнического университета (ПНИПУ) разработали покрытие, которое позволит роботам тактильно ощущать окружающие предметы. Оно представляет собой гибкий тонкий слой полимерного материала со встроенной сетью оптоволоконных датчиков. Датчики преобразуют поступающую информацию в оптические сигналы, которые может обработать искусственный интеллект. На поверхности материала расположен слой специальных ворсинок («вибрисс»), которые позволяют ощущать окружающие предметы. Учёные считают, что разработка сможет повысить чувствительность измерительных приборов с сенсорными покрытиями и в перспективе будет использоваться в качестве «кожи» для человекоподобных роботов, бионических протезов и искусственных органов.



В основе разработки российских учёных лежит «механолюминесцентный эффект» – принцип светотдачи при механическом воздействии на элементы системы. В случае контакта с каким-либо предметом ворсинки деформируются и механически воздействуют на датчик. Активированные в результате этого участки сенсора посылают световые сигналы по оптоволоконной сети. Технология позволит сделать тактильные ощущения реальными. Кроме того, такой подход позволяет передавать информацию на большие расстояния для расшифровки. По мнению ученых, используя такую «кожу», робот сможет более точно определить свойства предмета, а значит – рассчитать необходимое и достаточное усилие для его удержания и для последующих действий.

[https://vpk.name/news/653650\\_rossiiskie\\_uchenye\\_sozdali\\_sposobnuyu\\_osyazat\\_kozhu\\_dlya\\_robotov.html](https://vpk.name/news/653650_rossiiskie_uchenye_sozdali_sposobnuyu_osyazat_kozhu_dlya_robotov.html)

## В ВМС США ВОЗОБНОВЛЕНЫ ПРОЦЕДУРЫ ПО ФИНАНСИРОВАНИЮ РАЗРАБОТКИ БЕСПИЛОТНЫХ НАДВОДНЫХ КОРАБЛЕЙ

Командование ВМС США внимательно следит за расширением ключевого контракта на изучение и разработку нового оборудования и технологий для своего будущего парка беспилотных надводных средств. Данную задачу они пытаются реализовать уже не первый год. Этот проект полезен не только для американских ВМС, но и даёт промышленности возможность получить прямой доступ к исследовательской и опытно-конструкторской работе, проделанной, скажем так, в недрах самого ведомства.

В публичном уведомлении ВМС США заявили, что планируют вновь начать сотрудничество с компаниями, заинтересованными в оснащении своих USV различными интеллектуальными технологиями. Об этом впервые было заявлено в феврале 2020 года.

В том же 2020 году 40 поставщиков были выбраны для заключения бессрочного контракта с неограниченным количеством спецификаций. Контракты, называемые IDIQ-MAC, позволяют властям США создавать изолированные рынки, выбирая группу компаний, способных выполнять аналогичный набор задач. После этого выбранные поставщики напрямую конкурируют друг с другом за работу, связанную с этим контрактом.

На сегодняшний день заказы включают различные исследования по проектированию и работы по интеграции боевых систем с корабля-



ми, а также усилия по разработке и расширению полезной нагрузки. В настоящее время Военно-морской флот также проводит различные мероприятия по поддержке беспилотных технологий, и продолжается планирование других усилий по их разработке, об этом говорится в уведомлении на официальном сайте ВМС США.

Кроме этого, контракт включает в себя меры по разработке технологий, ориентированных на автономные системы и системы управления надводными беспилотными кораблями, элементы береговой и базовой платформы, а также логистику и обеспечение.

Возобновление процедуры финансирования проекта беспилотных судов в США происходит именно в тот момент, когда ВМС добились некоторых успехов в продвижении основ своего будущего беспилотного флота, начиная со старта учений на Ближнем Востоке и заканчивая вводом в эксплуатацию одного из своих ведущих научно-исследовательских судов, получившего название Maginer. Ну и освоение 800-миллиардного военного бюджета играет здесь явно не последнюю роль.

[https://vpk.name/news/659075\\_v\\_vms\\_ssha\\_vozobnovleny\\_procedury\\_po\\_finansirovaniyu\\_razrabotki\\_bespilotnyh\\_nadvodnyh\\_korablei.html](https://vpk.name/news/659075_v_vms_ssha_vozobnovleny_procedury_po_finansirovaniyu_razrabotki_bespilotnyh_nadvodnyh_korablei.html)

## ВОЕННЫЙ ИСТОРИК РАССКАЗАЛ ОБ УНИКАЛЬНОСТИ РОССИЙСКОГО БЕСПИЛОТНИКА «ОХОТНИК»

Российский беспилотник «Охотник» создан по технологии малой заметности, имеет сверхзвуковую скорость и возможность выхода на большие высоты. США пытались создать нечто подобное, но безуспешно. Об этом рассказал «Известиям» военный историк, директор Музея войск ПВО Юрий Кнутов.

Он отметил, что беспилотник действует в связке с истребителем Су-57, не только решает задачи противовоздушной обороны, но и совершает воздушные атаки на наземного противника. «Имеет много элементов беспилотника шестого поколения, следующего поколения. Помимо малой заметности, сверхзвуковой ско-



рости есть возможность выхода на большие высоты, а в перспективе – в космическое пространство, это зависит от двигателей, которые еще нужно создавать», – сказал эксперт.

Кнутов подчеркнул, что на сегодняшний день эта машина показывает результаты, которых пытались добиться американцы. По его словам, США хотели сделать нечто подобное, но потом попытки прекратились из-за того, что они не справились с тем техническим заданием, которое перед ними стояло. «Су-57 может управлять роем беспилотников «Охотник», в этой связке открываются большие возможности для решения стратегических бое-

вых задач. «Охотник» изготовлен так же, как и Су-57. А на Украине самолеты Су-57 решали боевые задачи и возвращались незамеченными», – добавил эксперт.

Ранее в этот день первый заместитель гендиректора госкорпорации «Ростех» Владимир Артяков сказал в интервью каналу «Россия 24», что аналогов российского беспилотного летательного аппарата «Охотник» нет ни у одной из стран НАТО.

Экспериментальный образец С-70 «Охотник» 3 августа 2019 года совершил первый полет, продолжавшийся более 20 минут. В том же

году выполнен первый совместный 30-минутный полет с истребителем Су-57.

Су-57 – многофункциональный российский истребитель пятого поколения, его назначение заключается в уничтожении всех видов воздушных, наземных и надводных целей. Разработан для замены в российских воздушно-космических силах тяжелого истребителя Су-27. Первый полет Су-57 совершил 29 января 2010 года.

[https://vpk.name/news/666282\\_voennyi\\_istorik\\_rasskazal\\_ob\\_unikalnosti\\_rossiiskogo\\_bespilotnika\\_ohotnik.html](https://vpk.name/news/666282_voennyi_istorik_rasskazal_ob_unikalnosti_rossiiskogo_bespilotnika_ohotnik.html)

## СОЗДАН РОБОТ, КОТОРЫЙ ЛЕЧИТ СЕБЯ САМ ЧЕРЕЗ МИНУТУ ПОСЛЕ ТРАВМЫ

Инженеры из Корнельского университета в Итаке разработали мягкого робота, который может исцелять себя после обнаружения травм. Он использует оптические датчики и композитные материалы, чтобы быстро найти повреждение и восстановиться.



В своей работе исследователи объединили оптоволоконные датчики с полиуретанмочевинным эластомером. Это гибкий материал, который использует водородные связи для быстрого заживления и дисульфидные мостики для прочности. Всё это привело к созданию SHeaLDS – самовосстанавливающихся световодов.

*«Светодиоды направляют поток света через оптическое волокно, – объясняют ученые. – На другом конце установлен фотодиод – полупроводник, который измеряет интенсивность луча. При повреждении или деформации материала, интенсивность излучения изменяется. Так робот узнает про повреждения».*

Исследователи установили SHeaLDS в мягкого робота, чтобы продемонстрировать, как он работает. Робот напоминал четырехногого

морскую звезду, а также имел встроенное управление с обратной связью.

Исследователи проткнули одну из ног робота шесть раз, и каждый раз он обнаруживал повреждение и самостоятельно вылечился. Роботу потребовалось всего около минуты, чтобы исцелить себя.

Он также мог автоматически адаптировать свою походку после обнаружения повреждения, что позволяло создать прочного робота, который мог восстанавливать себя.

Исследователи отмечают, что, хотя робот и может исцелять порезы, он не вечный. Человеческая кожа хорошо восстанавливается после неглубоких порезов, но сложные химические травмы или ожоги оставляют следы. Композитный материал демонстрирует похожие свойства – он может восстановиться в простых случаях, но, если изменена химическая структура, вылечиться уже будет нельзя.

<https://hightech.fm/2022/12/09/self-healing-robot>

## РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ СПРОЕКТИРОВАЛИ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО РОБОТА-РАЗВЕДЧИКА

Специалисты ФГКВОО ВО «ВА МТО имени генерала армии А.В. Хрулёва» МО РФ спроектировали многофункционального робота, способного вести техническую разведку, разминировать местность и эвакуировать раненых, запускать и заряжать дроны, следует из документа на сайте Роспатента.



Согласно реферату изобретения, речь идёт о лёгкой беспилотной платформе с кевларовым корпусом, оснащенной манипулятором, пулемётом ПКТ, системой постановки дымовых завес, беспилотником с выдвижной платформой запуска и



устройством для его подзарядки, передатчиком местоположения, а также системой обнаружения мин. К основным заявленным функциям робота относятся разведка вооружений и местности, ремонтные работы и эвакуация раненых.

Обосновывая актуальность разработки, учёные указывают, что аналогичные проекты российских роботов-разведчиков обладают рядом недостатков: они либо не оснащены БПЛА, либо не имеют зарядных устройств для дронов, в их конструкции не предусмотрена возможность посадки обратно после их запуска.

Согласно документу, новый комплекс будет работать следующим образом: оператор с помощью дронов проводит рекогносцировку местности, определяет координаты вышедшей из строя боевой техники/заминированной местности и прокладывает безопасный маршрут для робота. Затем платформа выдвигается в задан-

ный район, комплекс может управляться с пульта или действовать автономно.

Зарядка батареи беспилотника осуществляется постоянно после его посадки на робота путем соединения магнитных контактов, расположенных на дне платформы и его ножках.

Таким образом, изобретение позволяет упростить конструкцию и повысить надежность робототехнического комплекса технической разведки, обеспечить возможность обнаружения мин и других взрывчатых устройств, реализовать дуплексную связь и подзарядку БПЛА, а также реализовать возможность автоматизированного распознавания препятствий.

[https://vpk.name/news/660153\\_rossiiskie\\_uchenye\\_sproektirovali\\_mnogofunkcionalnogo\\_robota-razvedchika.html](https://vpk.name/news/660153_rossiiskie_uchenye_sproektirovali_mnogofunkcionalnogo_robota-razvedchika.html)

## СОЗДАН РОБОТ, КОТОРЫЙ СОБИРАЕТ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ С МОРСКОГО ДНА И СМОЖЕТ ДОБЫВАТЬ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛЫ

Тестовый робот Eureka 1 компании Impossible Metals успешно завершил первые испытания по выборочной добыче редкоземельных металлов под водой. Прототип аппарата может добывать полезные ископаемые с морского дна, не нанося вреда биому, сообщается на сайте компании.



Морское дно содержит не только залежи полезных ископаемых, которые человечество использует в повседневной жизни (медь, цинк, никель, золото, серебро и фосфор), но и значительные концентрации редких металлов, среди которых кобальт, литий, никель, теллур и платина. Потребление этих металлов с годами только растет, они используются в бытовой электронике, энергетике, аэрокосмической и автомобильной промышленности и фармакологии. Поэтому освоение подводных месторождений может быть перспективным направлением.

На дне металлы залегают в полиметаллических конкрециях – минеральных железомарганцевых образованиях, которые выглядят как камни размером с небольшую картофелину и обычно частично погружены в донные осадки. Происхождение конкреций не установлено однозначно, но ученые предполагают, что они формируются в результате медленных геохимических процессов и деятельности микроорганизмов. По оценкам исследователей, может потребоваться

несколько миллионов лет, чтобы такой узелок вырос всего на один сантиметр.

Несмотря на то что человечество остро нуждается в редких металлах, добыча глубоководных металлических руд не просто технически сложна. Она еще и очень спорна с точки зрения влияния на окружающую среду, ведь морское дно – одна из последних на планете нетронутых человеком экосистем. В основном предложения по его разработке включают «вспахивание» – засасывание руды вместе с другими породами, песком и микроорганизмами в машины размером с комбайн, а затем возвращение обратно всего, что не было полезным продуктом. Такой метод приводит к образованию шлейфов взвешенных отложений, которые возвышаются на десятки и даже сотни метров над морским дном и губят микроорганизмы и других обитателей глубин.

Американский производитель подводных робототехнических аппаратов Impossible Metals предложил способ сбора полиметаллической морской руды с минимальным возможным воздействием на глубоководный биом. Компания представила робота, который может плавать на расстоянии от дна, не касаясь его. С помощью машинного зрения он ищет конкреции без видимых признаков жизни с помощью камеры, обходит их стороной, а остальные – осторожно берет с помощью манипуляторов.



По задумке исследователей, робот с несколькими манипуляторами сможет дислоцироваться с корабля и погружаться до самого дна. Как только аппарат заполнится конкрециями, он вернется на поверхность для разгрузки.

Пока что Impossible Metals испытала его прототип на глубине около 25 метров – автономный аппарат Eureka 1 с одним манипулятором. В компании сообщают, что он успешно идентифицировал и поднял на поверхность нужные кон-

креции. Крупномасштабное развертывание технологии инженеры планируют к 2026 году. При этом инженеры признают, что даже такой вид добычи нарушит глубоководную экосистему и убьет некоторых морских обитателей, но более осторожный способ представить трудно.

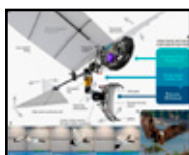
<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/robot-ostorozhno-sobral-poleznye-iskopaemye-s-morskogo-dna-smozhet-dobyvat-redkozemelnye-m>

## РАЗРАБОТАН ПЕРВЫЙ РОБОТ, КОТОРЫЙ САДИТСЯ НА ВЕТКУ КАК ПТИЦА

Инженеры из Федеральной политехнической школы Лозанны разработали метод, который позволяет роботу с машущими крыльями автономно приземляться на горизонтальную площадку (насесть) с помощью когтеобразного механизма. Инновационная разработка может значительно расширить круг задач, выполняемых роботами, считают авторы исследования.

*«Посадка птицы на ветку – один из самых естественных процессов. Но на самом деле он требует чрезвычайно точного баланса между временем, силой удара, скоростью и точностью перемещения, – отмечают авторы разработки. – Неудивительно, что до сих пор инженерам не удавалось воспроизвести эти движения в роботах».*

Исследователи решили проблемы точного баланса, оснастив орнитооптер бортовым компьютером и навигационной системой. Она использует внешние источники для захвата движения и определения положения устройства. При-



даток ноги-клешни орнитооптера был точно откалиброван, чтобы компенсировать колебания вверх-вниз во время полета, когда дрон пытался ухватиться за насест.

Сама клешня была разработана таким образом, чтобы поглощать импульс движения робота при ударе и быстро и надежно закрываться, чтобы выдержать его вес. Оказавшись на насесте, робот остается на нём без затрат энергии. В настоящее время исследователи проводят летные испытания в лаборатории.

*«Как только орнитооптер научится самостоятельно приземляться на ветку дерева, он сможет выполнять определенные задачи, такие как ненавязчивый сбор биологических образцов или измерения с дерева», – сказал Рафаэль Зуффрей, соавтор разработки.*

<https://hightech.fm/2022/12/19/robot-land-as-bird>

## В РОССИИ РАЗРАБОТАЮТ УНИКАЛЬНЫЙ БЕСПИЛОТНЫЙ КОНВЕРТОПЛАН

Беспилотный конвертоплан для доставки грузов с вертикальным взлетом и посадкой, «умным» крылом и автопилотом разрабатывают в России, об этом рассказал РИА Новости генеральный директор компании «М-Индастриз» Михаил Липатов.

«М-Индастриз» выступает разработчиком проекта. Компания – участник рынка Национальной технологической инициативы (НТИ) AeroNet, разработчик и производитель беспилотных воздушных судов (БВС).

*«Российские инженеры создадут уникальный беспилотный конвертоплан с вертикаль-*



*ным взлетом и посадкой, скоростью полета свыше 100 км/ч и повышенным уровнем безопасности за счет изменяемой геометрии крыла при взлете и посадке, а также наличием автопилота», – сказал Липатов.*

По его словам, разрабатываемый аппарат Везделет сможет перевозить до 50 килограммов грузов, летать со скоростью свыше 100 километров в час и не менее 1,5 часа при полной загрузке. Максимальная высота полета – 4 000 метров. По замыслу конструкторов, конвертоплан осна-

стыт восемь электрическими двигателями (моторами), средний срок эксплуатации которых значительно выше, чем у бензиновых моторов, и двумя крыльями.

«На взлете и посадке (а также при висении) двигатели расположены вертикально, и БВС поддерживается в воздухе за счет силы тяги пропеллеров. При переходе в самолетный режим они поворачиваются горизонтально, и БВС поддерживается в воздухе за счет подъемной силы, возникающей на крыле и стенках импеллеров. Управление осуществляется с помощью изменения механизации крыла: на взлетном (посадочном) режимах крыло сложено и раскрывается на безопасной высоте», – отметил Липатов.

Кроме этого, по его словам, аппарат будет выполнять полет автоматизированно, без воздействия пилота или оператора. Опытный об-

разец аппарата будет создан к лету 2023 года, а на осень этого же года запланированы его летные испытания.

«Поскольку проект планируется к реализации в рамках стратегического проекта «Беспилотная аэродоставка грузов», планируется создание собственной коммерческой группировки БВС. Конвертопланы, совмещающие в себе характеристики вертолета и самолета, будут доставлять грузы в местности с плохо развитой дорожной инфраструктурой, на морские объекты. Производство данных аппаратов дешевле, чем вертолетов, они экономичнее по топливу, им не требуется пилот», – заключил Липатов.

[https://1prime.ru/telecommunications\\_and\\_technologies/20230108/839408062.html](https://1prime.ru/telecommunications_and_technologies/20230108/839408062.html)

## ПРОТИВОЛОДОЧНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ БПЛА GENERAL ATOMICS MQ-9B SEAGUARDIAN

Американская компания General Atomics Aeronautical Systems Inc. (GA-ASI) предлагает заказчикам тяжелый беспилотный летательный аппарат MQ-9B в морском исполнении SeaGuardian. Такой БПЛА предназначается для длительного патрулирования и поиска различных целей, ведения наблюдения и разведки в интересах военно-морских сил. За счет развитого модульного комплекса наблюдения такой БПЛА способен искать и брать на сопровождение даже подводные цели.



БПЛА Certified Predator получил обновленный планер. В нем более широко использовались пластики и композиты, предусматривались различные меры, направленные на упрощение производства и эксплуатации. Размах крыла увеличили с 20 до 24 м, а дополнительные внутренние объемы позволили нарастить запас топлива. За счет этого продолжительность полета на рабочих высотах превысила 40 ч. Беспилотник получил новую оптико-электронную станцию; проработали возможность монтажа малогабаритного бортового радиолокатора.

Кардинально изменилась система управления. Ее перестроили на новой компонентной базе и оснастили дополнительными компонентами. В частности, впервые в семействе БПЛА от GA-ASI внедрили «гражданскую» систему предупреждения столкновения самолетов в воздухе

(TCAS). Также автопилот получил режимы самостоятельного взлета и посадки. Практически полностью перестроили наземную станцию управления.

Как и предыдущие версии «Рипера», «Си-Гардиан» оснащается многоканальной оптико-электронной системой. В сферическом корпусе под днищем фюзеляжа находится дневная и тепловизионная камера со стабилизатором, а также лазерный дальномер. Сохранена функция передачи видеосигнала и данных от дальномеров на станцию управления в реальном времени. В отличие от «сухопутной» версии БПЛА, морская SeaGuardian может нести собственную РЛС и искать надводные цели. Под днищем беспилотника монтируется локатор Leonardo Seaspray 7500E V2 в контейнерном исполнении. Такая РЛС оснащена АФАР и способна на больших расстояниях засекают надводные корабли всех классов. На меньших дистанциях обеспечивается обнаружение подлодок в надводном положении или их перископов, поднятых над водой.

В противолодочной конфигурации MQ-9B несет 2 или 4 блока сброса SDS для транспортировки и сброса радиогидроакустических буев. С этими блоками используются пассивные буи типа AN/SSQ-36B, пассивные направленные AN/SSQ-53G и активные AN/SSQ 62 °F. В зави-

симости от типа боев, боекомплект одного блока SDS составляет от 10 до 20 изделий. Таким образом, SeaGuardian может поднять в воздух от 20 до 80 боев – в зависимости от состава комплекта и поставленных задач.

Для получения данных от боев используется стандартная система управления и связи SMCS. При помощи штатного комплекса связи БПЛА осуществляется передача данных разведки на наземную станцию управления. Затем информация используется обычным образом – передается в штаб и на ее основе проводится атака противолодочными огневыми средствами.

Как сообщается, MQ-9B имеет ряд сильных сторон, повышающих его потенциал в контексте противолодочной обороны. Так, радиус действия беспилотника с полным комплектом подвесных средств достигает 2000–2200 км,

а продолжительность полета – 18–20 ч. Благодаря этому «Си-Гардиан» способен выполнять длительное патрулирование заданного района и буквально ждать появления подлодки.

Таким образом, компания General Atomics продолжает использовать свой опыт в деле создания беспилотных авиационных комплексов, а также внедряет новые решения. Разрабатываются новые модификации уже известной техники с повышенными характеристиками и новыми функциями. Однако опыт проекта MQ-9B SeaGuardian показывает, что не все такие разработки способны заинтересовать заказчиков.

<https://topwar.ru/207568-protivolodochnye-vozmozhnosti-bpla-general-atomics-mq-9b-seaguardian.html>

## РАЗРАБОТАН ТРЕХНОГИЙ РОБОТ, КОТОРЫЙ СМОЖЕТ РАБОТАТЬ НА КОСМИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ

Исследователи из Итальянского технологического института представили прототип трехногого робота, который может ходить, захватывать и перемещать полезную нагрузку и работать в условиях микрогравитации. Устройство будут использовать для помощи астронавтам по обслуживанию космических станций.



Роботизированная платформа MARM состоит из центрального корпуса, трех конечностей и специального стыковочного устройства. При создании робота ученые предусмотрели возможность работы как в присутствии силы тяжести, так и в условиях микрогравитации.

Робот MARM может использовать три конечности для перемещения, захватывая стандартные межсоединения на поверхностях станции и ползая по ним. Кроме того, он может собирать и размещать компоненты различных устройств, например, перемещать и устанавливать модульные шестигранные плиты шириной

1,2 м, которые используются на МКС, а также манипулировать орбитальными сменными блоками.

Конфигурация из трех конечностей – основное отличие нового робота от предыдущих разработок. Это, по словам инженеров, обеспечивает большую гибкость в работе устройства. Например, он может использовать две «руки» для работы, удерживаясь на поверхности с помощью оставшейся.

Исследователи предлагают использовать MARM, чтобы забирать грузы со склада, переносить их в нужное место, собирать и размещать. Прототип будет протестирован в условиях микрогравитации с учетом этого сценария, после чего будет создана рабочая версия для отправки на МКС.

<https://hightech.fm/2022/12/17/three-leg-for-space>

## UGV ЧЕШСКОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ФОРУМЕ СИЛ БУДУЩЕГО

На прошедшем в середине октября 2022 года в Праге форуме сил будущего (Future Forces Forum) местный производитель наземных систем компания VOP CZ представила беспилотные наземные транспортные средства (UGV)

собственной разработки. Сообщается, что некоторые из них в ближайшем будущем поступят на вооружение чешской армии, в то время как другие только находятся в стадии проектирования.

Семейство UGV, разработанное VOP CZ, называется TAROS (аббревиатура от TActical RObotic System) и объединяет ряд платформ, последняя из которых передана чешской армии для испытаний в середине 2020 года и в настоящее время должна производиться чешской военной компанией VTÚ.



Первая модель – это разведывательный робототехнический комплекс UGV-Pz размерами 2,4×1,7×2,3 м с пакетом датчиков на шасси 6×6, предназначенный для оснащения различными комплектами разведывательных средств. Максимальная скорость на пересеченной местности составляет 15 км/ч, а запас хода по дороге превышает 20 км. Он может преодолеть уклон в 30% и такой же угол бокового наклона.

Специальная надстройка содержит РЛС наблюдения за полем боя Thales Squire на телескопической мачте и оптико-электронный блок, оснащенный поворотной головкой, обеспечивающей полный поворот на 360° и угол наклона от –25 до 65°. В оптический комплект поставки входят дневная телевизионная камера с широким (59×46°) и узким полем зрения (2,2×1,6°), а также неохлаждаемая тепловизионная камера с углом обзора – от 35×27° до 4,4×3,3°. Установлены также лазерный дальномер с диапазоном действия 80–20 000 м и лазерный маркер с дальностью действия 15 км.

Канал передачи данных между UGV-Pz и станцией управления обеспечивает контроль дрона на дистанции 3–5 км. Общая масса системы составляет 1870 кг. Как и все внедорожники TAROS, UGV-Pz оснащен независимыми рулевыми колесами, которые помимо обычного движения обеспечивают круговой разворот, боковое движение крабом, уменьшенный радиус поворота. Привод робота полностью электрический, батареи обеспечивают не только питание независимых электродвигателей колес, но и длительное время работы сенсорного блока.

В настоящее время UGV-Pz оснащен пакетом автономности, который позволяет ему самостоятельно передвигаться в различных режимах: «следуй за мной», «обнаружение и объезд препятствий», «движение по маршруту». В стадии разработки находятся другие режимы, например, статическое и динамическое патрулирование.

Другим робототехническим комплексом, разработанным по требованиям чешской армии, является UGV SOM 6 (от Systém Ochrany a Monitorování, или «система защиты и мониторинга»). Аппарат также основан на семействе TAROS, но имеет конфигурацию 4×4. Он осна-

щен объемными лидарами, которые обеспечивают определенную степень автономности, позволяющую UGV не только избегать препятствий, но и обнаруживать злоумышленников в пределах контролируемого периметра.

Оптико-электронный пакет с камерами дневного/ночного видения обеспечивает возможность идентификации, в то время как система двусторонней аудиосвязи позволяет прослушивать любой подозрительный шум и в конечном итоге отправлять предупреждающие сообщения.

Как сообщается, SOM 6 уже используется подразделениями военной полиции, отвечающими за безопасность объектов, что позволяет уменьшить количество персонала, необходимое для выполнения такой задачи. Для увеличения дальности хода выбрана гибридная силовая установка. Бортовой дизельный генератор позволяет заряжать аккумуляторы.

Представленный на форуме будущих сил TAROS V2 – демонстратор, основанный на модульной концепции, которая позволяет изменять его конфигурацию – от 4×4 до 8×8. Однако главной моделью стал новый TAROS V4, четвертая итерация UGV, разработанная VOP CZ. По сравнению с вариантом V3, внесены улучшения в силовую и приводные системы модели, а также в логику, обеспечивающую автономное движение. Установлены новые, более эффективные батареи, которые вместе с доработанной системой управления питанием позволяют использовать меньшее количество батарей для увеличения дальности хода.

Беспилотный автомобиль TAROS V4 основан на спецификациях компании с учетом текущих тенденций и с перспективой разработки платформы, ориентированной на более широкий экспортный рынок. Модель имеет размеры 2,83×1,78×1,85 м. Боевой вес робота – 1850 кг, из которых 350 кг приходится на полезную нагрузку.

Максимальная скорость по дороге с твердым покрытием – 15 км/ч, по грунту – 10 км/ч. На пересеченной местности и/или в автономном режиме скорость падает до 1–5 км/ч. Аккумуляторная батарея емкостью 341 Ач обеспечивает запас хода в 40 км. Серийная гибридная конфигурация с дизельным генератором, используемым для подзарядки аккумулятора, позволяет значительно увеличить этот показатель.

На форуме будущих сил демонстрировался TAROS V4, оснащенный дистанционно управляемой оружейной станцией с 12,7-мм пулеметом. В доступной брошюре описывалась версия контр-БПЛА с РЛС ReGuard 3D, разработанная

Retia. Радар X-диапазона с АФАР способен обнаруживать БПЛА с радиолокационным сечением 0,01 кв.м на дальности 6,5 км, с сечением 0,1 кв.м – 11 км, самолёт с сечением 1 кв.м – на дальности 18 км и высоте до 3000 м.

РЛС весит 66 кг. Антенна имеет ширину 0,65 м, высоту – 0,75 м и толщину – 0,235 м, что позволяет интегрировать ее в UGV, подобный TAROS V4. По данным производителя, проектирование платформы полностью завершено, а работы по автономному пакету близятся к кон-

цу. Система будет готова к презентации потенциальным клиентам в начале 2023 года.

По утверждениям экспертов, представленные на выставке образцы – это не последний шаг в развитии семейства TAROS. Новая модель, предположительно V6, уже находится в разработке.

[https://vpk.name/news/656357\\_ugv\\_cheshskogo\\_proizvodstva\\_na\\_forume\\_sil\\_budushego.html](https://vpk.name/news/656357_ugv_cheshskogo_proizvodstva_na_forume_sil_budushego.html)



# ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



МС-21 в ливрее  
авиакомпания  
«Россия» прибыл  
в Жуковский  
для подготовки  
к эксплуатации

стр. 85 >>

## **HORIZON Тестирует прототип мини-самолета. Он будет летать на скорости 450 км/ч**

Horizon Aircraft тестирует прототип самолета, который в два раза меньше оригинальной модели. В 2022 году основатель компании, Брэндон Робинсон, сообщил, что испытания Cavorite X5 завершатся к концу августа 2022 года. Однако сроки испытаний пришлось передвинуть.



Cavorite X5 – это конструкция воздушного такси eVTOL (electric vertical take-off and landing), электрический летательный аппарат с системой вертикального взлета и посадки. По сути, это разновидность СВВП (самолет с вертикальным взлетом и посадкой), который работает на электроэнергии.

Благодаря конструкции с малым лобовым сопротивлением и закрытым подъемным вентилятором полноразмерный Cavorite X5 будет перевозить четырех пассажиров и пилота на скорости 450 км/ч.

Это один из самых быстрых проектов аэротакси. Гибридная газо-электрическая трансмиссия Cavorite X5 обеспечивает впечатляющий запас хода – до 500 км (и это без учета аварийного запаса энергии).

<https://hightech.fm/2023/01/09/horizon-cavorite>

## **НА ЗАВОДЕ «МОТОРИНВЕСТ» СТАРТОВАЛО СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОКРОССОВЕРА EVOLUTE I-JOY**

Российский автозавод «Моторинвест» расширил модельный ряд EVOLUTE и запустил серийное производство электрокроссовера Evolute i-JOY.



Рекомендованная розничная цена на электромобиль Evolute i-JOY составляет 3,5 млн рублей. С учетом льготного кредитования в размере 35% от стоимости (но не более 925 тыс. рублей) электромобиль можно приобрести за 2,6 млн рублей.

Evolute i-JOY оснащен распространенным в России разъемом CCS Combo Type 2, благода-

ря которому можно заряжать электромобиль на любых общедоступных зарядных станциях. Длительность заряда электромобиля составит – от 35 минут до 7,5 часа.

Новый электромобиль уже в наличии у официальных дилеров компании.

[https://vpk.name/news/656637\\_na\\_zavode\\_motorinvest\\_startovalo\\_seriinoe\\_proizvodstvo\\_elektrokrossovera\\_evolute\\_i-joy.html](https://vpk.name/news/656637_na_zavode_motorinvest_startovalo_seriinoe_proizvodstvo_elektrokrossovera_evolute_i-joy.html)

## **РАЗРАБОТАНЫ МОДУЛЬНЫЕ ВОДОРОДНЫЕ ДВИГАТЕЛИ ДЛЯ ДРОНОВ И САМОЛЕТОВ**

Французская компания H3 Dynamics представила автономные водородные силовые капсулы для оснащения ими дронов и небольших самолетов. Установки обеспечивают значительную дальность полета и надежность без тяжелых аккумуляторов – дрон грузоподъемностью 25 кг на двух таких капсулах может преодолеть расстояние от 350 до 900 км в зависимости от варианта реализации топливной системы.



Аккумуляторы много весят и нагреваются, а заряжать их слишком долго – зато они про-

стые, надежные и обеспечивают достаточно энергии, если расходовать ее экономно. Водород же создает трудности на каждом этапе, зато его энергетический потенциал намного выше, чем у литиевых батарей, так что при равной массе самолет на топливных элементах может летать намного дольше.

Поскольку водород занимает намного больше объема, хранить его в центре фюзеляжа, где обычно располагается двигатель или ак-

кумулятор – не самая лучшая идея. Иначе почти не останется места для груза или пассажиров. Инженеры Airbus, к примеру, предложили решить эту проблему путем размещения на крыльях съемных капсул, в которых есть двигательный агрегат, бак с водородным топливом и все остальное.

Нечто подобное, но меньших размеров, решили сделать специалисты H3 Dynamics, рассказывает New Atlas. Они разработали легкую, аэродинамическую гондолу с водородной силовой установкой – баком, системой топливных элементов, электромотором и пропеллером. Ее можно закрепить на фюзеляже БПЛА с жестким крылом или под крылом самолета.

Капсула H3 Dynamics подходит для дронов с жестким крылом. Испытания показали, что для грузового БПЛА массой 25 кг достаточно двух гондол. При этом дальность полета составила 350 км на газообразном водороде или

900 км с более сложной криогенной водородной топливной системой, похожей на ту, что разрабатывает Airbus.

Кроме того, компания объединилась с австралийским производителем дронов Carbonix для разработки водородного аппарата вертикального взлета и посадки. Предположительно конструкция, по крайней мере, поначалу будет гибридной: несколько гондол H3 для горизонтальных полетов на большие расстояния плюс батарея для взлетов и посадок.

Наконец, есть планы и на пилотируемую авиацию. Компания собирается переоборудовать двух- или четырехместный пассажирский самолет, прицепив к нему несколько гондол, и поднять его в воздух в 2023 году.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/razrabotany-modulnye-vodorodnye-dvigateli-dlya-dronov-samoletov>

## BOOM SUPERSONIC РАЗРАБАТЫВАЕТ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ СВЕРХЗВУКОВЫХ САМОЛЕТОВ OVERTURE

Boom Supersonic – компания, которая работает над коммерческими сверхзвуковыми авиалайнерами – создает новый запатентованный двигатель. Согласно пресс-релизу Boom Supersonic, новый сверхзвуковой самолет Overture оснастят новым двигателем Symphony, который оптимизируют специально для него.



Новый двигатель Symphony представляет собой турбовентиляторную систему со средним байпасом с нулевым выбросом углерода. Легкие материалы снизят эксплуатационные расходы на 10% по сравнению с другими сверхзвуковыми двигателями.

В начале 2023 года компания Rolls-Royce объявила, что больше не будет сотрудничать с Boom Supersonic в разработке сверхзвукового авиационного двигателя. Знаменитая британ-

ская инженерная фирма объяснила, что рынок сверхзвуковой коммерческой авиации не в приоритете.

Как объяснили представители Boom Supersonic, теперь стартап будет сотрудничать с тремя организациями – Florida Turbine Technologies (FTT) для проектирования двигателей, GE Additive для консультаций по технологиям 3D-печати и StandardAero для технического обслуживания.

Теперь, когда проект Symphony находится в стадии реализации, Boom заявляет, что самолет Overture запустят в производство в 2024 году, а первый испытательный полет запланирован на 2027 год.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/boom-supersonic-razrabatyvaet-dvigateliya-sverkhzvukovykh-samoletov-overture>

## СЕМНАДЦАТИЛЕТНИЙ ИНЖЕНЕР ПРИДУМАЛ БЕЗМАГНИТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, КОТОРЫЙ СМОГУТ ПРИМЕНЯТЬ В ЭЛЕКТРОМОБИЛЯХ

Инженер Роберт Сансоне, которому всего 17 лет, разработал безмагнитный двигатель, который в отличие от традиционных двигателей обеспечивает дополнительный 39-процентный

крутящий момент. Разработка Сансоне получила первый приз и выигрыш в размере 75 000 долларов на Международной научно-технической ярмарке Regeneron (ISEF) в 2023 году, крупнейшем

в мире международном конкурсе STEM для старших классов.

Конечно, дело не столько в том, что его изобретение произвело революцию в индустрии электромобилей – безмагнитные двигатели уже существовали до изобретения Сансоне, – сколько в том, что его творчество в таком юном возрасте служит источником вдохновения для инженеров во всем мире.

Синхронные реактивные двигатели обычно используются для насосов и вентиляторов и не используются в электромобилях. Однако новая модель Сансоне улучшает крутящий момент и не требует магнитов, которые производят с использованием дорогостоящих редкоземельных металлов. Использование этих материалов также означает, что мировая индустрия электромо-



билей в значительной степени зависит от Китая, который является крупнейшим в мире экспортером редкоземельных металлов.

В течение года компания Сансоне создала прототип нового типа синхронного реактивного двигателя с использованием напечатанных на 3D-принтере пластика, медных проводов и стального ротора. Он был проверен с помощью лазерного тахометра для определения крутящего момента. Результаты экспериментов в конечном итоге принесли Сансоне главный приз на ISEF.

<https://antony-w.livejournal.com/2640006.html>

## TESLA ОБНОВИТ СВОЙ САМЫЙ ДЕШЕВЫЙ АВТОМОБИЛЬ

Tesla запланировала начать выпуск обновленного электрического седана Model 3. Об этом сообщает Reuters.

По информации четырех источников агентства в корпорации, Tesla начала разработку обновленной версии Model 3. В компании полагают, что редизайн позволит сэкономить на производстве автомобиля и привлечет к вышедшей в 2016 году модели дополнительное внимание.

В частности, инженеры автоконцерна намерены снизить количество деталей интерьера Model 3 и упростить сборку машины. Будущие изменения автомобиля объединены в рамках проекта под кодовым названием Highland. Model 3 – самый дешевый электрокар Tesla, стоимость которого начиналась с 47 тысяч долларов или около 2,8 миллиона рублей.



Инсайдеры уточнили, что редизайн Model 3 основан на апдейте Model S – премиального седана Tesla, который получил обновление в 2021 году. В частности, инженеры Tesla демонтировали рулевое колесо, заменив его штурвалом. Также дизайнеры упростили интерьер, перенесли многие элементы управления на 17-дюймовый сенсорный дисплей.

Источники рассказали, что ожидаются некоторые изменения в аккумуляторе и трансмиссии новой машины. Обновленную Model 3 запланировали запустить в производство в третьем квартале 2023 года.

[https://vpk.name/news/658797\\_tesla\\_obnovit\\_svoi\\_samyi\\_deshevyi\\_avtomobil.html](https://vpk.name/news/658797_tesla_obnovit_svoi_samyi_deshevyi_avtomobil.html)

## КОМПАНИЯ ROLLS-ROYCE РАЗРАБОТАЛА КРУПНЕЙШИЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ САМОЛЕТОВ БУДУЩЕГО

Компания Rolls-Royce объявила о завершении строительства первого демонстрационного образца массивного двигателя UltraFan. Ожидается, что он повысит эффективность работы на 25% и станет основой серии авиадвигателей для самолетов, которые поднимутся в воздух в 2030 годах.

UltraFan – гигантский турбовентиляторный двигатель с синими лопастями. Его пропеллер

диаметром 3,56 м почти на 5% больше, чем у крупнейшего современного двигателя для авиалайнеров – General Electric GE9X. Хотя вентилятор имеет огромный диаметр, сами турбины внутри остаются довольно компактными.

Инженеры Rolls-Royce спроектировали двигатель так, чтобы большой объем воздуха проходил вокруг сердечника компрессора, а не направлялся через него. Это создает высо-

кий коэффициент двухконтурности, который помогает снизить уровень шума на 35% и дает двигателю значительный прирост топливной экономичности, отмечают в компании.



В Rolls-Royce считают, что дальнемагистральная авиация в ближайшее время не сможет отказаться от углеводородного топлива. UltraFan будет работать на 100% устойчивом авиационном топливе, но в будущем его можно будет модифицировать для гибридной электрификации или использования водорода.

При этом представители компании заявляют, что новый двигатель будет потреблять примерно на четверть меньше топлива, чем дви-

гатели Trent первого поколения, которые используются сейчас. Это сделает полеты более дешевыми и безопасными для окружающей среды, а также увеличит дальность перелета. Кроме того, UltraFan снижает выбросы оксидов азота на 40% и полностью устраняет выброс твердых частиц в атмосферу.

В ближайшее время компания отправит новое устройство на испытательный полигон в Великобритании.

<https://hightech.fm/2022/12/23/ultrafan-engine>

## В РОССИИ ПЕРЕНЕСЛИ ЗАПУСК СПУТНИКОВ «ЭКСПРЕСС»

Запуск нескольких спутников российской космической группировки «Экспресс» перенесли на один-два года. Об этом со ссылкой на презентацию генерального директора «Космической связи» Алексея Волина сообщает ТАСС.



В ходе заседания круглого стола комитета Совета Федерации по экономической политике руководитель заявил, что до 2030 года из 12 аппаратов 7 наших космических аппаратов будут нуждаться в замене, потому что они отработают срок активного существования. «У нас проблема заключается в том, что мы достаточно кучно

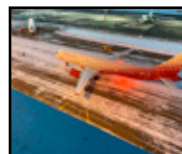
запускали спутники, но они так же кучно начнут выходить из строя», – сказал Волин.

В презентации, представленной гендиректором, указано, что запуск «Экспресс-АМУ6» состоится в 2029 году вместо 2027-го, а «Экспресс-36», «Экспресс-АМУ8», «Экспресс-АТ3» и «Экспресс-АТ4» – в 2030 году вместо 2029-го.

[https://vpk.name/news/658906\\_v\\_rossii\\_perenesli\\_zapusk\\_sputnikov\\_ekspress.html](https://vpk.name/news/658906_v_rossii_perenesli_zapusk_sputnikov_ekspress.html)

## МС-21 В ЛИВРЕЕ АВИАКОМПАНИИ «РОССИЯ» ПРИБЫЛ В ЖУКОВСКИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКСПЛУАТАЦИИ

Опытный самолет МС-21 корпорации «Иркут» Объединенной авиастроительной корпорации, ранее покрашенный в ливрею авиакомпании «Россия» (Группа «Аэрофлот»), прибыл в летно-испытательный и доводочный комплекс ОКБ им. А.С. Яковлева, где пройдет подготовку к совместной пилотной эксплуатации.



Корпорация «Иркут» и авиакомпания «Россия» в рамках пилотной совместной эксплуатации самолетов МС-21 планируют обучение командно-инструкторского состава и пилотов-инструкторов, наработать опыт воздушных перевозок на типовых маршрутах авиалайнера, а также отработать эксплуатационные процедуры.

Всего в программе примут участие три опытных самолета МС-21, которые будут ба-

зироваться на аэродроме «Раменское», где находится Летно-испытательный и доводочный комплекс ОКБ им. А.С. Яковлева.

Программа пилотной эксплуатации в настоящее время находится на согласовании в профильных ведомствах. На первом этапе пилотирование будет осуществляться летчиками-испытателями ОКБ им. А.С. Яковлева.

МС-21 – среднемагистральный пассажирский самолет нового поколения вместимостью – от 163 до 211 пассажиров. Лайнер ориентирован на наиболее востребованный сегмент рынка пассажирских перевозок. Самолет создается на базе новейших разработок в области ави-



астроения. Передовая аэродинамика, двигатели и системы последнего поколения обеспечивают высокие летно-технические характеристики и сниженные, по сравнению с аналогами, эксплуатационные расходы. Аэродинамическое совершенство самолета обеспечивается крылом большого удлинения из композиционных мате-

риалов. Самая большая в своем классе ширина фюзеляжа обеспечивает расширение личного пространства пассажиров.

[https://vpk.name/news/659094\\_ms-21\\_v\\_livree\\_aviakompanii\\_rossiya\\_pribyl\\_v\\_zhukovskii\\_dlya\\_podgotovki\\_k\\_ekspluatatsii.html](https://vpk.name/news/659094_ms-21_v_livree_aviakompanii_rossiya_pribyl_v_zhukovskii_dlya_podgotovki_k_ekspluatatsii.html)

## В РОССИИ СОЗДАДУТ ПОЕЗД С МАКСИМАЛЬНОЙ СКОРОСТЬЮ ДО 400 КМ/Ч, КАК В ЯПОНИИ

Как сообщает ТАСС, одна из ведущих российских компаний в сфере транспортного машиностроения – компания «Синара – транспортные машины» (СТМ) – планирует разработать российский поезд, который сможет двигаться со скоростью до 400 км/ч.



участкам бесконтактной сети железных дорог компания разрабатывает гибридный электропоезд с аккумуляторными тяговыми батареями с запасом автономного хода до 125 км.

Российский поезд будет развивать скорость до 400 км/ч. Разработка поезда завершится к 2028 году, об этом говорится в презентации компании на стенде в рамках форума «Транспорт России».

В начале октября 2022 года главный инженер РЖД Анатолий Храмцов заявил: «Холдинг «Российские железные дороги» совместно с компанией «Синара – транспортные машины» планирует приступить к сборке высокоскоростного поезда в 2026 году».

Там также сказано, что компания готовит линейку новых пассажирских электропоездов «Восток»: «Универсальная платформа поездов в зависимости от пассажиропотока (количество вагонов – от 4 до 12)».

Председатель совета директоров компании «Синара – транспортные машины» Александр Мишарин заявил о том, что такой поезд в настоящее время существует только в Китае.

Также компания ведёт разработку отечественной тяговой системы. Для движения по

[https://vpk.name/news/654464\\_kak\\_v\\_yaponii\\_v\\_rossii\\_sozdadut\\_poezd\\_s\\_maksimalnoi\\_skorostyu\\_do\\_400\\_kmch.html](https://vpk.name/news/654464_kak_v_yaponii_v_rossii_sozdadut_poezd_s_maksimalnoi_skorostyu_do_400_kmch.html)

## САМЫЙ БОЛЬШОЙ В МИРЕ САМОЛЕТ, STRATOLAUNCH ROC, СОВЕРШИЛ РЕКОРДНЫЙ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПОЛЕТ

Самый большой в мире самолет на сегодняшний день, Stratolaunch Roc, 13 января 2023 года снова поднялся в воздух. Во время этого полета самолет Roc, размах крыльев которого превышает ширину футбольного поля, оставался в небе над пустыней Мохаве, Калифорния, более шести часов, дольше, чем когда-либо ранее.



Этот полет является девятым по счету испытательным полетом и вторым, во время которого самолет Roc поднимал в воздух прототип гиперзвукового испытательного аппарата под названием Talon-A. Во время этого полета были протестированы все системы, которые будут использованы во время следующих испытаний, когда аппарат Talon-A отправится в свободный полет.

«Наша команда продолжает добиваться успехов по выполнению установленного графика испытаний, который неуклонно приближается к началу полетов Talon-A на

гиперзвуковых скоростях, – рассказывает Захари Кревор, нынешний руководитель компании Stratolaunch. – Сейчас мы стремимся собрать максимум информации, которая позволит снизить риски, гарантировать чистый и безопасный запуск Talon-A. А уже позже в 2023 году мы начнем первые полеты на гиперзвуковых скоростях для наших клиентов».

Самолет Roc взлетел с полосы космопорта Mojave Air and Space Port, расположенного на юго-востоке Калифорнии, утром. Спустя шесть

часов, в 14:51 по местному калифорнийскому времени, он совершил успешную посадку после трех неудачных заходов. Во время полета, согласно имеющейся информации, самолет поднялся на высоту 6860 метров.

В дополнение к тому, что этот полет стал самым продолжительным полетом самолета

Рос, это стало также первым случаем, когда самолет вылетел за пределы испытательного полигона в границах пустыни Мохаве.

<https://dailytechinfo.org/space/11841-samyj-bolshoj-v-mire-samolet-stratolaunch-rosovershil-rekordnyj-po-dlitelnosti-polet.html>

## ROLLS-ROYCE ЗАПУСКАЕТ СВОЙ ПЕРВЫЙ ВОДОРОДНЫЙ РЕАКТИВНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Компания Rolls-Royce приблизила эру чистой авиации к взлету, проведя успешное испытание современного реактивного двигателя, использующего водород в качестве топлива. Испытания описываются как знаковое достижение и важный шаг в декарбонизации отрасли, а летные испытания технологии находятся на стадии разработки.



Испытания проходили на открытом воздухе на военном авиационном полигоне Министерства обороны Боскомб-Даун в Англии. В них участвовал переделанный Rolls-Royce AE 2100 – региональный авиационный двигатель. Учения проводились в партнерстве с авиакомпанией EasyJet, которая предпринимает собственные шаги в области экологически чистой авиации.

Это включает в себя разработку самолета с батарейным питанием для коротких поездок, предыдущие испытания гибридной водородной топливной системы и, совсем недавно, многомиллионные инвестиции в водородную технологическую программу Rolls-Royce. Эта программа сосредоточена на разработке двигателя на водороде, стремление, разделяемое другими аэрокосмическими гигантами, такими как Airbus, который планирует использовать свой демонстратор ZEROe в качестве летного испытательного стенда для технологии.

*«Успех этого водородного испытания является важной вехой, – сказала Грация Виттадини, технический директор Rolls-Royce. – Мы объявили о нашем партнерстве с EasyJet только в июле 2022 года, но уже начали с этого знаменательного достижения. Мы раздвигаем границы, чтобы открыть возможности водорода, которые могут помочь изменить будущее полетов».*

После демонстрации этой ранней концепции Rolls-Royce и EasyJet планируют вторую серию тестовых запусков. После этого дорожная карта предусматривает полномасштабные наземные испытания реактивного двигателя Rolls-Royce Pearl 15, а в более долгосрочной перспективе – дальнейшие летные испытания.

*«Это настоящий успех для нашей партнерской команды, – сказал Йохан Лундгрэн, генеральный директор EasyJet. – Мы полны решимости продолжать поддерживать это новаторское исследование, потому что водород открывает большие возможности для целого ряда самолетов, в том числе самолетов размером с EasyJet. Это станет огромным шагом вперед в решении проблемы чистого нуля к 2050 году».*

<https://newatlas.com/aircraft/rolls-royce-first-hydrogen-jet-engine/>

## РОСКОСМОС СООБЩИЛ О СНИЖЕНИИ ЧИСЛА ВЫЯВЛЕННЫХ ОТКАЗОВ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РАКЕТНЫХ ЗАПУСКОВ

Количество отказов, выявленных в 2022 году при подготовке к запускам отечественной ракетно-космической техники (РКТ), снизилось по сравнению с 2021 годом. Об этом ТАСС сообщили в Роскосмосе.

*«Количество отказов, выявленных при подготовке к пускам, в 2022 году меньше, чем*



*в 2021 году. В целях повышения эффективности контроля качества ракетно-космической техники на этапах ее изготовления и эксплуатации был реализован большой комплекс мероприятий», – говорится в сообщении.*

В частности, уточнили в госкорпорации, была создана автоматизированная система информирования о техническом состоянии и надежности техники, организованы комплексные проверки по вопросам обеспечения качества организаций ракетно-космической промышленности, а также проведение обзоров готовности составных частей ракет. В Роскосмосе напомнили, что изделия ракетно-космической техники не являются продуктом массового производства, поэтому количество отказов косвенно характеризует ее качество и надежность, и не может рассматриваться в качестве определяющего показателя.

*«Количество отказов, выявляемых при подготовке и проведении пусков, в большей степени характеризует качество системы технического диагностирования изделий перед пуском. Чем больше отказов выявлено при подготовке, тем выше качество контроля, тем меньше вероятность возникновения отказа изделия в полете», – заключили в Роскосмосе.*

[https://vpk.name/news/669615\\_roskosmos\\_sobshil\\_o\\_snizhenii\\_chisla\\_vyavlennykh\\_otkazov\\_pri\\_podgotovke\\_raketnykh\\_zapuskov.html](https://vpk.name/news/669615_roskosmos_sobshil_o_snizhenii_chisla_vyavlennykh_otkazov_pri_podgotovke_raketnykh_zapuskov.html)

## ГК «РОСТЕХ» РАЗРАБОТАЛА КОМПЛЕКС-ГИГАНТ ДЛЯ ИННОВАЦИОННОЙ СВАРКИ КРУПНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Научно-исследовательский технологический институт «Прогресс» под управлением компании «РТ-Капитал» Госкорпорации «Ростех» создал первое в мире оборудование для орбитальной электронно-лучевой сварки (ЭЛС) крупногабаритных деталей. Уникальная установка позволила применить эту технологию в производстве ракетно-космической техники, что ранее было невозможным.



Электронно-лучевая сварка применяется в отраслях, где нельзя использовать высокую термическую обработку изделия, но требуется большая прочность и эстетическая привлекательность. Орбитальная сварка позволяет соединять изделия по периметру без их вращения. Объединение преимуществ обоих способов дает возможность сваривать конструкции любых форм и размеров, например, крупногабаритные детали ракетно-космической техники.

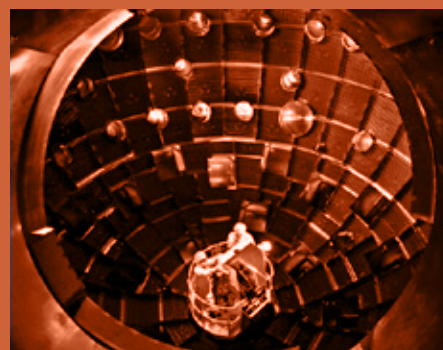
Комплекс оборудования включает две установки, оснащенные антропоморфным манипулятором-«рукой», который перемещает электронно-лучевую пушку в любую точку вакуумной камеры в диапазоне от  $-400$  до  $400^\circ$ , или на 2,5 оборота. Уникальный узел в процессе работы складывает и раскладывает кабели и тру-

бопроводы системы охлаждения при вращении пушки. Весь процесс управляется компьютером с минимальным участием оператора.

*«Установки уникальны как с точки зрения их объема – 160 кубометров каждая, так и сферы использования – до Ростеха технологию и оборудование для орбитальной ЭЛС никто не применял. Проект выполняется в интересах корпорации «Роскосмос», патентные исследования проводил «Прогресс». Испытания прошли на заводе «Красмаш» – специалисты института и предприятия выполнили орбитально-кольцевые сварные швы на образце-имитаторе конструкционного элемента ракетного комплекса. Тем самым подтверждена возможность применения комплекса на крупногабаритных деталях авиационной и космической техники. Технология позволит отказаться от традиционной сварки, повысить скорость производства и качество конструкций», – сказал заместитель генерального директора Ростеха Александр Назаров.*

[https://vpk.name/news/659102\\_rosteh\\_razrabotal\\_kompleks-gigant\\_dlya\\_innovacionnoi\\_svarki\\_krupnykh\\_detalei.html](https://vpk.name/news/659102_rosteh_razrabotal_kompleks-gigant_dlya_innovacionnoi_svarki_krupnykh_detalei.html)

# ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



*США, наконец,  
«зажгли плазму»,  
но от этого выиграла  
не термоядерная  
энергетика*

стр. 92 >>

## ГК «РОСАТОМ» ПЕРЕДАЁТ ОБЪЕКТЫ ЯДЕРНОГО НАСЛЕДИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМУ ОТРАСЛЕВОМУ ОПЕРАТОРУ

ГК «Росатом» продолжает системно реализовывать проект по передаче объектов ядерного наследия специализированному отраслевому оператору, которым в 2018 году был определен объединенный эколого-технологический и научно-исследовательский центр по обезвреживанию радиоактивных отходов и охране окружающей среды ФГУП «Радон».

На данном этапе идет плановое перераспределение видов деятельности, связанных с комплексным обращением с радиоактивны-



ми ядерными отходами (РАО), проектов вывода из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов (ВЭ ЯРОО) и ликвидацией ядерного наследия между двумя специализированными организациями ФГУП «Федеральный экологический оператор» и ФГУП «Радон».

<https://novostienergetiki.ru/rosatom-peredayot-obekty-yadernogo-naslediya-specializirovannomu-otraslevomu-operatoru/>

## В НПО ЛАВОЧКИНА РАССКАЗАЛИ О НЕОБХОДИМОСТИ НОВЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ

Одной из проблем при создании солнечной космической электростанции (СКЭС) является отсутствие новых электронных систем. Об этом говорится в докладе специалистов Научно-производственного объединения им. С.А.Лавочкина (АО «НПО Лавочкина»). Новые электронные системы помогут создать солнечную космическую электростанцию, как считают специалисты.

*«При использовании СКЭС на геостационарной орбите возникает необходимость создания систем наведения с точностью менее 0,1 угл. с и удержания этой точности более 100 ч. Использование электромеханических средств не позволяет решить эту проблему. Поэтому необходимо создание электронных (оптикоэлектронных) систем»,* – говорит-



ся в тезисах к докладу представителей объединения к XLVII Академическим чтениям по космонавтике памяти С.П. Королёва (Королёвские чтения), которые намечены на 24–27 января 2023 года.

Солнечная космическая электростанция позволит обеспечить регулярное снабжение электроэнергией труднодоступных островных, горных и северных районов Земли независимо от погодных условий и времени суток.

Предполагается, что такие электростанции будут находиться на солнечно-синхронных орбитах с наклоном 82, 90 и 98 градусов.

[https://vpk.name/news/673393\\_v\\_npo\\_lavochkina\\_rasskazali\\_o\\_neobhodimosti\\_novyh\\_elektronnyh\\_sistem.html](https://vpk.name/news/673393_v_npo_lavochkina_rasskazali_o_neobhodimosti_novyh_elektronnyh_sistem.html)

## ПРОРЫВ В ОБЛАСТИ ТЕРМОЯДЕРНОЙ РЕАКЦИИ ВСЕЛЯЕТ НАДЕЖДУ НА ЧИСТУЮ ЭНЕРГИЮ

С 1950-х годов физики всего мира стремились использовать реакцию синтеза, питающую Солнце, но произвести в результате реакции больше энергии, чем потребляет сама реакция, пока не удавалось.

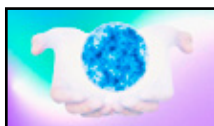
Всё дело в физике процесса. В отличие от атомных реакторов, в которых энергия выделяется за счет деления ядра тяжелых элементов, в термоядерных энергия получается за счет обра-

зования более тяжелых элементов из легких. Такая энергия могла бы стать надежной и доступной альтернативой ископаемому топливу и традиционной ядерной энергии.

Федеральная Ливерморская национальная лаборатория Лоуренса в Калифорнии, которая использовала процесс, называемый термоядерным синтезом с инерционным удержанием, включающим бомбардировку крошечной гра-



нулы водородной плазмы самым большим в мире лазером, совершила прорыв в поисках безграничной энергии с нулевым выбросом углерода, впервые добившись чистого прироста энергии в реакции синтеза.



*«В ходе эксперимента реакция синтеза произвела около 2,5 мегаджоуля энергии, что составляет около 120 процентов от 2,1 мегаджоуля энергии в лазерах, – сказали ученые, – но данные все еще анализируются».*

Хотя многие ученые считают, что до создания термоядерных электростанций еще несколько десятилетий, потенциал этой технологии трудно игнорировать. Реакции термоядерного синтеза не выделяют углерода, не произво-

дят долгоживущих радиоактивных отходов, а небольшая чашка водородного топлива теоретически могла бы питать дом в течение сотен лет.

В отличие от проведенного эксперимента, большинство исследований в области термоядерного синтеза сосредоточено на другом подходе, известном как синтез с магнитным удержанием, при котором водородное топливо удерживается на месте мощными магнитами и нагревается до экстремальных температур, так что атомные ядра сливаются.

<https://ecosphere.press/2022/12/15/proryv-v-oblasti-termoyadernoj-energii-vselyaet-nadezhdu-na-chistuyu-energiyu/>

## УСТАНОВЛЕН РЕКОРД ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ КРЕМНИЯ И ПЕРОВСКИТА

Исследователи из Берлинского центра материалов и энергии Гельмгольца провели подробный анализ, чтобы понять специфические свойства модификации интерфейса, и использовали усовершенствованный состав перовскита с его умной модификацией. Она уменьшает рекомбинационные потери носителей заряда. Затем ученые эти разработки успешно реализовали в тандемных солнечных элементах.

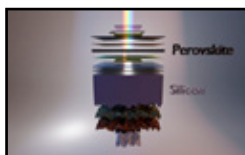


Схема строения солнечного элемента выглядит следующим образом: верхняя ячейка преобразовывает синие части спектра; нижняя – красные и ближние инфракрасные волны. Различные тонкие слои помогают оптимально использовать свет и минимизировать электрические потери.

Авторы отмечают, что новый интерфейс и оптические модификации позволили получить самые высокие фотонапряжения (напряжение холостого хода) и привели к новому рекорду эффективности для тандемной технологии. Сол-

нечный элемент, состоящий из кремния и перовскита, установил мировой рекорд с эффективностью 32,5%.

Исследователи констатируют, что об активном развитии технологии солнечных панелей на основе двух этих элементов свидетельствуют рекорды, следующие один за другим. Только в конце 2021 года немецким ученым удалось достигнуть эффективности в 29,8%, летом 2022 года исследователи из Швейцарии впервые преодолели рубеж в 30%, а спустя полгода установлен новый рекорд снова в Германии.

Сертифицирующий институт European Solar Test Installation (ESTI) в Италии подтвердил достижение рекордной эффективности для тандемного солнечного элемента.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/ustanovlen-rekord-effektivnosti-dlya-solnechnykh-elementov-iz-kremniya-perovskita>

## НИКИЭТ ЗАВЕРШИЛ РАЗРАБОТКУ ЭСКИЗНОГО ПРОЕКТА УСТАНОВКИ С ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ ЖИДКОСОЛЕВЫМ РЕАКТОРОМ

Работы были выполнены в кооперации с НИЦ «Курчатовский институт» и рядом предприятий Росатома.

ИЖСР предназначен для отработки жидкосолевых технологий, необходимых для созда-

ния полномасштабного жидкосолевого реакторасжигателя минорных актинидов (долгоживущих отходов ядерной энергетики), содержащихся в отработавшем ядерном топливе (ОЯТ) тепловых реакторов. В эскизном проекте выбраны основ-

ные технические решения и конструктивные элементы, проработаны схемные и компоновочные решения реакторной установки.

В рамках утвержденной Программы НИОКР уже ведется обоснование конструкционных материалов реакторной установки и оборудования, модуля переработки ОЯТ, технологии приготовления топливной и промышленной солей и других технологий. Следующими вехами проекта станут обоснование инвестиций в исследовательскую ядерную установку с ИЖСР и разработка ее технического проекта.

*«НИКИЭТ, как головная конструкторская и проектная организация, в широкой кооперации с другими организациями-участниками Программы НИОКР успешно реализовали ее первый этап по разработке РУ ИЖСР. Уже создаются уникальные высокотемпературные стенды для отработки технических решений отдельных узлов и верификации программных кодов этой инновационной реакторной установки»,* – подчеркнул главный конструктор ис-



следовательских и изотопных реакторов АО «НИКИЭТ» Игорь Третьяков.

Реакторная установка с исследовательским жидкосольевым реактором (ИЖСР), проектируемая Госкорпорацией «Росатом», будет возведена на площадке ФГУП «ГХК» (Красноярский край) для отработки жидкосольевых технологий, необходимых для создания полномасштабного жидкосольевого реактора-сжигателя долгоживущих отходов ядерной энергетики – минорных актинидов. В ИЖСР активную зону формирует гомогенная расплавленная смесь из фторидов солей лития, бериллия и делящегося материала. Топливная композиция используется одновременно и в качестве топлива активной зоны, и в качестве теплоносителя первого контура. ИЖСР обладает свойством естественной безопасности: температурный и пустотный коэффициенты в нем отрицательные.

дана на площадке ФГУП «ГХК» (Красноярский край) для отработки жидкосольевых технологий, необходимых для создания полномасштабного жидкосольевого реактора-сжигателя долгоживущих отходов ядерной энергетики – минорных актинидов. В ИЖСР активную зону формирует гомогенная расплавленная смесь из фторидов солей лития, бериллия и делящегося материала. Топливная композиция используется одновременно и в качестве топлива активной зоны, и в качестве теплоносителя первого контура. ИЖСР обладает свойством естественной безопасности: температурный и пустотный коэффициенты в нем отрицательные.

<http://energo-news.ru/archives/171205>

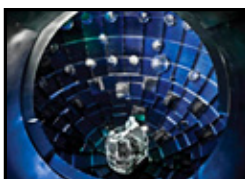
## США, НАКОНЕЦ, «ЗАЖГЛИ ПЛАЗМУ», НО ОТ ЭТОГО ВЫИГРАЛА НЕ ТЕРМОЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Интересующиеся наукой люди наверняка почти все устали от обещаний «светлого термоядерного будущего» – бесконечная, чистая и дешевая энергия все никак не приходит в электросеть.

13 декабря 2022 года Министерство энергетики США (DOE) сообщило прессе поистине сенсационное известие: американские физики смогли «зажечь» плазму в управляемой термоядерной реакции. Иными словами, в эксперименте плазма начала разогревать себя сама за счет реакции синтеза. За последние полвека к этому рубежу удавалось подойти немногим исследовательским командам, а перешагнуть – никому. С точки зрения прогресса в области термоядерной энергетики это безусловное достижение.

На фотографии отображена вакуумная камера National Ignition Facility. В отличие от «токамаков» и других термоядерных реакторов с магнитным удержанием плазмы, тут принцип иной. Необходимые температуры и давление достигаются резким обжатием мишени с топливом лазерами. Реакция синтеза получается скоротечной, но выше шанс достичь высокой энергии.

Рекордный эксперимент проводили 5 декабря 2022 года в Национальном комплексе ла-



зерных термоядерных реакций (National Ignition Facility, NIF). Топливная «таблетка» с дейтерием и тритием получила 2,05 мегаджоуля энергии, а энерговыделение последовавшего за этим взрыва составило 3,15 мегаджоуля. Соотношение между затраченной на создание плазмы и полученной от нее энергией определяют параметром Q, в данном случае он превысил 1,5. До этого самым большим значением Q было 0,7, и его тоже достигли на NIF.

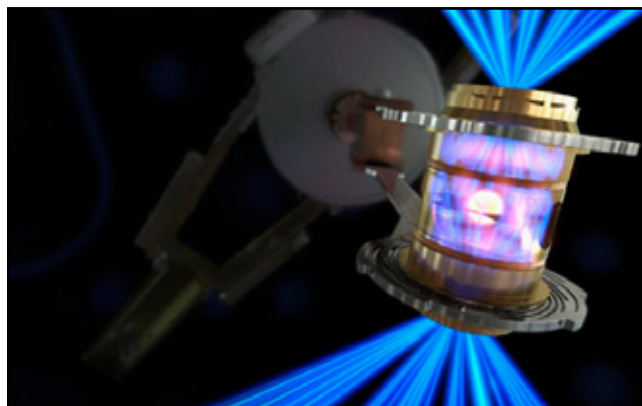
Важно уточнить: впечатляющий результат американских физиков стал прорывом, но исключительно в рамках экспериментов. Это переход за черту «равновесия» (breakeven) к «зажиганию» (ignition), а для практического применения термоядерной реакции для выработки энергии требуется стабильное «горение» (burning plasma). Более того, NIF – не реактор, а очень специфический научный инструмент, поэтому «зажигание» зачтено лишь с научной точки зрения.

На деле с инженерной точки зрения эксперимент имел Q существенно меньше едини-

цы, мягко говоря. Чтобы накачать «таблетку» с топливом (хольраум) чуть более чем двумя мегаджоулями, все 192 лазера комплекса поглотили 322 мегаджоуля энергии. Проблема в том, что перед NIF не стоит задача вырабатывать электричество – его устройство не оптимально для таких целей. Зато позволяет во всех деталях изучать реакции синтеза.

Иллюстрация, показывающая происходящее в хольрауме в момент начала реакции. Ультрафиолетовые лазеры по сложной схеме облучают золотой цилиндр, внутри которого находится наполнитель (алмаз), окружающий топливо (смесь дейтерия и трития). Оболочки из золота и алмаза испаряются, генерируя рентгеновское излучение. Оно, в свою очередь, сжимает и нагревает топливо. Если все параметры рассчитаны правильно, должна начаться реакция синтеза. В ближайших экспериментах сотрудники Национального комплекса лазерных термоядерных реакций постараются повторить «зажигание».

Для военных это настоящий подарок: теперь они могут ставить натурные эксперименты,



демонстрирующие в деталях, что происходит во время взрыва водородной бомбы. К слову, это и есть одно из основных назначений NIF – помощь Пентагону в совершенствовании термоядерного оружия.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2022/opozdav-na-10-let-ssha-nakonets-zazhgli-plazmu-no-vyigrali-ot-etogo-voennye-nermoyadern>

## «РОССЕТИ» ВНЕДРИЛИ В 2022 ГОДУ БОЛЕЕ 30 РЕЗУЛЬТАТОВ НИОКР

В декабре 2022 года на заседании Межведомственной рабочей группы по технологическому развитию инновационная деятельность Группы получила одну из самых высоких оценок среди госкомпаний (97,5%).



Всего «Россети» в 2022 году внедрили в промышленную эксплуатацию 21 результат НИОКР, еще 13 – переданы в опытно-промышленную эксплуатацию. Получено 19 охранных документов, заключено 5 лицензионных договоров.

Среди основных результатов НИОКР за 2022 год:

- электронный каталог технических решений и программный комплекс по сопровождению процессов эксплуатации линий 220–500 кВ, обеспечивающие возможность быстрого расчета и подбора подлежащих замене элементов;

- программный комплекс распознавания состояния и показаний приборов учета электроэнергии на основе алгоритмов искусственного интеллекта и технологий компьютерного зрения. Проект отмечен наградами премий «Время инноваций» и «Цифровой лидер»;

- унифицированный переходной пункт для соединения воздушных и кабельных линий, по-

зволяющий исключить ошибки при проектировании и нештатные ситуации при эксплуатации ЛЭП, проведении работ на высоте;

- многофункциональная автономная мобильная установка плавки гололеда на базе передвижной электроустановки обратной трансформации 0,4/10<sup>-6</sup> кВ. Решение позволяет повысить надежность работы ЛЭП в осеннее-зимний период, сократить время ликвидации технологических нарушений.

В портфеле Группы – 81 НИОКР, охватывающих весь спектр интересов: предложения по замещению импортного оборудования, проектированию и эксплуатации энергообъектов, применению цифровых решений, технологии искусственного интеллекта, обеспечению кибербезопасности, интеграции малой генерации с традиционными сетями. Проведение НИОКР является одним из ключевых направлений инновационного развития, в работах участвуют дочерние компании Группы и собственные R&D-центры.

<https://in-power.ru/news/elektroseti/50496-rosseti-vnedrili-v-2022-godu-bolee-30-rezultatov-niokr.html>

## ПОДСТАНЦИЯ 330 КВ МУРМАНСКАЯ ОБЕСПЕЧИЛА ВЫДАЧУ МОЩНОСТИ КРУПНЕЙШЕЙ В МИРЕ ВЭС, РАСПОЛОЖЕННОЙ ЗА ПОЛЯРНЫМ КРУГОМ

Энергетики филиала ПАО «Россети» – МЭС Северо-Запада выполнили работы по технологическому присоединению Кольской ВЭС к Единой национальной электрической сети. Она подключена к подстанции 330 кВ «Мурманская», которая является одним из главных центров электропитания Мурманской области.



На открытом распределительном устройстве построена дополнительная ячейка 150 кВ, оснащенная высоконадежным элегазовым коммутационным оборудованием и микропроцессорными устройствами релейной защиты. Все установленное оборудование произведено и собрано в России.

Кольская ВЭС включает в себя 57 генерирующих установок и расположена на территории в 257 гектаров. Она способна вырабатывать порядка 750 ГВтч электроэнергии в год, что позволит избежать 600 тыс. тонн выбросов углекислого газа в атмосферу.

На сегодняшний день созданы все необходимые условия для выдачи мощности первой очереди ветропарка в объеме 170,4 МВт из запланированных 202,35 МВт. Компания «ЭЛ5-Энерго», собственник Кольской ВЭС, планирует полностью завершить работы по вводу оставшейся мощности ветропарка в первом квартале 2023 года.

Это самый северный проект технологического присоединения объектов возобновляемой энергетики, реализованный Группой «Россети». Ранее в 2022 году была введена высокоавтоматизированная подстанция 220 кВ «Зубовка» в Астраханской области, которая обеспечивает выдачу мощности сразу пяти ветропарков, а также подключена к сетям Берестовская ВЭС в Ставропольском крае.

<http://energo-news.ru/archives/171155>

## TESLA ЗАПУСТИЛА ПРОГРАММУ РОЗНИЧНОЙ ПОКУПКИ И ПРОДАЖИ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Набравшись опыта после запуска виртуальных электростанций на базе сети владельцев домашних аккумуляторов Powerwall, компания Tesla пошла дальше и выпустила приложение «Tesla Electric». Вместо того чтобы лично отслеживать состояние местной энергетики и вручную управлять своими запасами энергии, пользователи Tesla Energy могут теперь поручить покупку и продажу электричества программе.



Три года назад Илон Маск рассказал об идее создания виртуальной электростанции, которая соединит всех владельцев солнечных панелей и домашних батарей Powerwall с тем, чтобы они могли продавать излишки электроэнергии тем, кому она сейчас необходима. В 2020 году опытную сеть запустили в Австралии, а потом она появилась в Калифорнии и в Японии. Новая программа делает владельца Powerwall розничным торговцем электричеством, который, к тому же, делает благое дело – защищает своих близких от лишних расходов в случае пикового энергопотребления.

*«Солнечные панели и Powerwall помогут вам и вашему району ускорить переход на устойчивую энергию. Благодаря Tesla Electric ваш аккумулятор Powerwall автоматически решит, когда заряжаться, а когда продавать электричество сети. Вместе с другими участниками программы Tesla Electric вы сможете максимально повысить ценность своей солнечной энергии, используя накопитель Powerwall для увеличения количества возобновляемой энергии в своей сети»,* – говорится на сайте компании.

Также пользователям обещают, что вся потраченная ими энергия будет возмещена электричеством из возобновляемых источников, безо всякого ископаемого топлива.

В настоящее время программа Tesla Electric доступна только избранному кругу клиентов компании, проживающих в Техасе, по приглашению. В будущем, скорее всего, ею смогут воспользоваться все владельцы домашнего аккумулятора Powerwall.

Илон Маск рассказал сотрудникам о третьей части генерального плана Tesla, стратеги-



ческого документа, который описывает намерения компании на следующие 10 лет. Маск собирается не много, не мало изменить энергетическую инфраструктуру Земли. Поэтому компания сосредоточится на глобальном масштабировании, в результате которого производство автомо-

билей, добыча ресурсов и переработка отходов должны превратиться в «зеленые» отрасли.

<https://hightech.plus/2022/12/16/tesla-zapustila-programmu-roznicnoi-pokupki-i-prodazhi-elektrichestva>

## PORSCHE НАЧАЛ ПРОИЗВОДИТЬ ЭЛЕКТРОТОПЛИВО

Германский автопроизводитель Porsche AG начал производить электротопливо (e-fuel, один из видов синтетического топлива) и объявил о планах по наращиванию мощностей до нескольких миллионов литров в год к середине текущего десятилетия. Компания совместно с чилийским партнером Highly Innovative Fuels открыла свой первый завод в Чили, сообщила Porsche.



На первоначальных этапах мощность завода составит только 130 тыс. литров топлива в год, которые будут использоваться для автоспорта и в исследовательских целях. Позднее, к 2025 году компания планирует нарастить производство до 55 млн литров в год и к 2027 году – до 550 млн литров в год. В будущем Porsche намерена продавать электротопливо нефтяным компаниям для его дальнейшей дистрибуции.

E-fuel представляет собой разновидность синтетического метанола, производимого в результате сложного процесса с использованием воды, водорода и двуокиси углерода. Электро-

топливо может обеспечить почти нейтральную по выбросам CO<sub>2</sub> работу двигателей внутреннего сгорания. Однако при этом в автомобилях по-прежнему необходимо использовать нефтяное масло для смазки двигателя.

*«Потенциал e-fuel велик. На данный момент в эксплуатации находится более 1,3 млрд автомобилей с двигателями внутреннего сгорания в мире. Многие из них продолжают ездить по дорогам в течение следующих нескольких десятилетий, и электротопливо предлагает владельцам этих машин хорошую альтернативу»,* – заявил директор по НИОКР Porsche Майкл Штайнер.

В то же время компания отметила, что разработка и производство электротоплива не повлияет на ее планы по электрификации 80% линейки автомобилей Porsche к 2030 году.

<https://in-power.ru/news/alternativnayaenergetika/50478-porsche-nachal-proizvodit-elektrotoplivo.html>

## КИТАЙ НАЧАЛ ЗАМЕНЯТЬ РОССИЙСКИЙ УГОЛЬ АВСТРАЛИЙСКИМ

Потребность в надежных поставках энергоносителей заставляет Китай не только увеличивать собственную и без того рекордную добычу угля, но и восстанавливать отношения с Австралией, которая в состоянии потеснить Россию на рынке, сообщает Reuters.



В конце 2020 года Пекин из-за недовольства позицией Канберры по поводу происхождения коронавируса, вызывающего COVID-19, ввел неофициальный запрет на импорт австралийского угля. До этого Австралия была крупнейшим поставщиком топлива.

Однако в конце 2022 года на фоне мирового энергетического кризиса и после прихода к власти нового правительства отношения меж-

ду Китаем и Австралией заметно потеплели. В ноябре лидеры стран провели переговоры на саммите G20, а в декабре министр иностранных дел Австралии Пенни Вонг встретила в Пекине со своим коллегой Ван И.

В начале 2023 года три коммунальных предприятия и одна сталелитейная компания получили право заказывать австралийский уголь. Участники рынка ожидают, что в ближайшие месяцы разрешения получат и другие компании.

Как отмечает издание, идея заменить австралийский уголь поставками из Индонезии, Монголии и России обернулась многочисленными трудностями. В конце 2021 года страна столкнулась с массовыми отключениями электростанций.



тричества, а расчеты на собственную добычу пришлось корректировать из-за высокой заболеваемости COVID-19.

Экспорт российского угля осложняется логистическими трудностями. Из-за проблемы со своевременными поставками от контрактов с российскими компаниями начали отказываться Южная Корея и Япония. При этом в ноябре

2022 года губернатор Кузбасса Сергей Цивилев рассказывал, что в регионе застряли 800 тысяч тонн угля, уже погруженные в вагоны, но так и не отправленные на экспорт из-за перегруженности Восточного полигона.

<https://lenta.ru/news/2023/01/09/coal/>

## ВЕТРОГЕНЕРАТОР GE HALIADE НА 14,7 МВт СТАЛ САМЫМ МОЩНЫМ В МИРЕ

GE Renewable Energy объявила, что ее ветряная турбина Haliade-X – первая турбина мощностью более 12 МВт – получила сертификат полного типа для эксплуатации до 14,7 МВт от DNV.



Haliade-X будет запущена на британской Dogger Bank, которая после завершения строительства станет крупнейшей в мире морской ветряной электростанцией.

DNV – международное сертификационное и классификационное общество со штаб-квартирой в Норвегии. Ранее DNV подтвердила, что Haliade-X может работать на мощности до 13,6 МВт. Сертификат полного типа является подтверждением того, что турбины GE будут работать безопасно, надежно и в соответствии с проектными спецификациями. Haliade-X в настоящее время является крупнейшим ветряным двигателем с таким сертификатом.

Процесс сертификации Haliade-X 14,7 MW-220 включал серию испытаний прототипа, расположенного в Роттердаме. Всесторонние испытания и проверки проходили с ноября 2019 года, и во время них было установлено несколько мировых рекордов по непрерывной выходной мощности в день.

В DNV прогнозируют, что к 2050 году установленная мощность морских ветряных электро-

станций составит 2 ТВт. По словам исполнительного вице-президента DNV Кима Сандгаард-Мёрка, это развитие связано с более крупными турбинами, такими как GE Haliade-X. Постоянное увеличение

размера турбины, лопастей и башни приведет к улучшению коэффициентов мощности.

Всего одна морская ветряная турбина GE Haliade-X мощностью 14,7 МВт-220 может генерировать до 76 ГВтч валового годового производства энергии. Он способен обеспечить энергией 20 000 домохозяйств и сэкономить до 53 000 метрических тонн углекислого газа.

Haliade-X мощностью 14,7 МВт сначала будет запущена на ветряной электростанции Dogger Bank мощностью 3,6 ГВт в Великобритании. После завершения строительства она станет крупнейшей морской ветряной электростанцией в мире. Dogger Bank строится в три последовательных этапа: Dogger Bank A, Dogger Bank B и Dogger Bank C. Мощность 14,7 МВт будет применима для 87 турбин мощностью 14 МВт в Dogger Bank C. Это совместное предприятие SSE Renewables, Equinor и Vårgrønn.

<https://hightech.plus/2022/12/16/vetrogenerator-ge-haliade-na-147-mvt-officialno-stal-samim-moshnim-v-mire>

## В США СОБИРАЮТСЯ НАРАСТИТЬ ПРОИЗВОДСТВО БИОТОПЛИВА, КАК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ

В США Агентство по охране окружающей среды хочет увеличить использование возобновляемых видов топлива примерно на 9 процентов к концу 2025 года. Американское агентство по охране окружающей среды считает, что большее количество биотоплива будет продвигать приоритеты энергетической безопасности, меньшего загряз-

нения и защиты потребителей, хотя некоторые защитники окружающей среды не согласны с этим.

В настоящее время многие страны мира переживают глобальный энергетический кризис беспрецедентной глубины и сложности. Этот факт полностью соответствует недавно выпущенному ежегодному отчету Международного

энергетического агентства (МЭА) World Energy Outlook 2022.

В Европе развернулись дебаты о том, можно ли считать ядерную энергию и природный газ «возобновляемыми», что делает эти ресурсы подходящими для финансирования, предназначенного для климатических инициатив. В конечном итоге Европейский союз решил, что при определенных обстоятельствах как ядерная энергетика, так и природный газ могут быть включены в категорию «экологически устойчивой экономической деятельности». Это решение вызвало разногласия, спровоцировав протесты, а также жалобы на «сохраняющуюся зависимость от Кремля» в отношении импорта природного газа.

По другую сторону Атлантики разгораются аналогичные споры, но в данном случае суть вопроса в чистоте и экологичности биотоплива. Хотя это не новая дискуссия в Соединенных Штатах, она становится все более актуальной, поскольку Агентство по охране окружающей



среды США (EPA) предложило новые стандарты того, какая часть топлива в стране должна поступать из возобновляемых источников, включая спорные виды биотоплива и биогаза.

Несмотря на возмущение экологов, перспективы для тех, кто занимается «возобновляемым топливом», очень позитивны. Международное энергетическое агентство прогнозирует, что к 2027 году общий мировой спрос на биотопливо вырастет более чем на 20 процентов по сравнению с уровнем 2020 года. И России нельзя упустить эту тенденцию, принимая во внимание и то, что спрос на обычные источники энергии тоже останется значительным, особенно в зимний период времени, когда так называемые зеленые источники могут подвести...

[https://vpk.name/news/674073\\_v\\_ssha\\_sobirayutsya\\_narastit\\_proizvodstvo\\_biopliiva\\_kak\\_alternativnogo\\_istochnika\\_energii.html](https://vpk.name/news/674073_v_ssha_sobirayutsya_narastit_proizvodstvo_biopliiva_kak_alternativnogo_istochnika_energii.html)

## ОТКРЫТ МЕТОД СОЗДАНИЯ БОЛЕЕ КОМПАКТНЫХ И БЕЗОПАСНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Дендриты... Это странное слово, возможно, ничего не напоминает, но оно является бичом каждого разработчика аккумуляторов. Эти маленькие «шипы», образующиеся на электродах, могут привести к серьезным неисправностям и снижению эффективности.

Исследователи из Массачусетского технологического института утверждают, что нашли инновационное решение этой проблемы. Открытие, сделанное ими, приведет к разработке нового типа перезаряжаемых литиевых батарей, которые легче, компактнее и безопаснее, чем существующие версии, и которые уже много лет ищут лаборатории по всему миру, говорится в заявлении института.

Ключом к тому, чтобы сделать батареи легче и меньше, является электролит. Между анодом и катодом (+ и – клеммы цепи) находится проводящее вещество, называемое электролитом, в жидком состоянии.

Ученые хотели заменить эту жидкость более тонким и легким слоем твердого керамического материала. Это был ключевой момент, который разрешили ученые. Когда батарея подвергается нагрузке, может образоваться металлический налет, называемый гальваническим покрытием. В конце концов, формируются ден-

дриты – это небольшие «шипы», образующиеся из отложений, которые могут вызывать короткие замыкания.

Они растут как ветви, отсюда и латинское название «дендриты», которое происходит от слова «ветви».

Ученые обнаружили, что причина образования дендритов – механическая. Движение ионов вперед-назад во время работы батареи приводит к изменению объема электродов. Твердый электролит, который должен оставаться в полном контакте с двумя электродами, между которыми он зажат, подвергается напряжению.

Таким образом, на стороне ячейки, где осаждается литий, происходит увеличение объема. Если присутствуют даже микроскопические дефекты, это создает давление на эти дефекты, что может привести к появлению трещин, которые создают разломы и в них могут развиваться дендриты. Чтобы противостоять этому механическому напряжению, исследователи решили применить большее напряжение, но на этот раз рассчитанным и контролируемым способом.

Чтобы лучше понять влияние механического напряжения, ученые использовали прозрачный электролит, что позволило им детально изучить происходящее внутри батареи.

Команда продемонстрировала, что они могут напрямую манипулировать ростом дендритов, просто прикладывая и ослабляя давление. Им удалось добиться того, чтобы их рост не вредил батарее, например, обеспечив, чтобы они оставались параллельными двум электродам, а не пересекали электролит. В этом эксперименте ученые решили вызвать давление путем сгибания материалов.



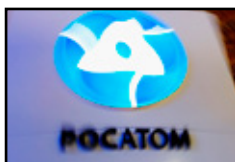
«Я бы сказал, что это понимание режимов отказа твердотельных батарей, которое, по нашему мнению, необходимо знать промышленности и пытаться использовать для разработки более совершенных продуктов», – заключает

Йет-Минг Чианг.

<https://new-science.ru/otkrytie-metoda-sozdaniya-bolee-kompaktnyh-i-bezopasnyh-akkumulyatorov/>

## РОСАТОМ РАЗРАБОТАЛ «ДОЛГОИГРАЮЩЕЕ» ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО ДЛЯ РОССИЙСКИХ ПЛАВУЧИХ АЭС

Специалисты российской атомной отрасли завершили разработку имеющего увеличенный срок службы и потому экономически более выгодного ядерного топлива реакторной установки РИТМ-200С, которую предстоит использовать на модернизированных плавучих атомных энергоблоках для энергоснабжения Баимского горно-обогатительного комбината на Чукотке, сообщила топливная компания ГК «Росатома» ТВЭЛ.



В Билибинском районе Чукотского автономного округа реализуется крупнейший проект по строительству горно-обогатительного комбината на базе медно-порфирирового месторождения Песчанка. Мощность ГОК составит 70 миллионов тонн руды в год (1,4 миллиона тонн медного концентрата). Для обеспечения электроэнергией проекта Баимского ГОК ГК «Росатом» предложил использовать модернизированные плавучие энергоблоки с двумя новыми реакторными установками РИТМ-200С. Всего планируется построить четыре энергоблока: три основных и один резервный, который задействуют во время ремонта одного из основных.

Проект модернизированного плавучего энергоблока включает две реакторные установки РИТМ-200С с номинальной тепловой мощностью 198 МВт каждая. По сравнению с действующей на Чукотке плавучей атомной теплоэлектростанцией (ПАТЭС) «Академик Ломоносов», пла-

вучие энергоблоки нового поколения будут отличаться более высокой экономической эффективностью при повышенном уровне безопасности, отмечает ТВЭЛ.

«Активная зона реакторной установки РИТМ-200С обладает в четыре раза большим энергоресурсом, чем активная зона для реакторной установки КЛТ-40С действующей ПАТЭС, а также увеличенным сроком эксплуатации ядерного топлива (до его перегрузки с заменой на свежее топливо). Интервал между перегрузками топлива для РУ РИТМ-200С составляет около пяти лет, что примерно в два раза выше, чем у ПАТЭС «Академик Ломоносов», – пояснили специалисты.

В разработке нового ядерного топлива принимали участие специалисты предприятия машиностроительного дивизиона «Росатома» «ОКБМ Африкантов» (Нижний Новгород) и входящего в ТВЭЛ «Высокотехнологического научно-исследовательского института неорганических материалов имени академика Бочвара» (Москва). Производство активной зоны будет освоено на предприятии ТВЭЛ «Машиностроительный завод» в подмосковной Электростали.

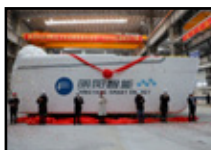
<https://1prime.ru/energy/20221220/839238793.html>

## КИТАЙСКАЯ MINGYANG ПРЕДСТАВИЛА КРУПНЕЙШУЮ В МИРЕ НАЗЕМНУЮ ВЕТРЯНУЮ ТУРБИНУ

Китайская компания Mingyang Smart Energy представила крупнейшую в мире назем-

ную ветряную турбину. Информация размещена на странице компании в LinkedIn.

Новый ветрогенератор MySE 8.5-216 имеет мощность 8,5 МВт и диаметр ротора (окружности, описываемой лопастями) 216 метров. Производитель сообщает, что новая установка может генерировать 200000 кВт·ч электроэнергии ежедневно.



тщательно протестированы как внутри компании, так и на сторонних объектах.

Мощность машины в 8,5 МВт намного превышает аналоги, предлагаемые западными конкурентами, такими как Vestas и Siemens Gamesa. В ноябре

Что касается экономики, ветровая электростанция мощностью 1 ГВт, оснащённая новыми турбинами MySE 8.5-216, позволит снизить стоимость строительства и приведённую стоимость единицы электроэнергии (LCOE) на 10% по сравнению с таким же объектом, оснащённым ветроустановками мощностью 6 МВт, подсчитала Mingyang.

MySE 8.5-216 является частью новой платформы, которая также включает недавно выпущенный ветрогенератор MySE 7.15-216. Модульный подход и хорошо налаженная цепочка поставок обеспечивают масштабируемость для удовлетворения рыночного спроса.

Обе модели MySE 8.5-216 и MySE 7.15-216 специально разработаны и оптимизированы для использования в условиях пустынь, где случаются песчаные бури и морозы. Чтобы обеспечить надёжность и адаптируемость турбины, ключевые компоненты, такие как силовой агрегат, лопасти и гондола с защитой от песка, будут

2021 года датская Vestas представила наземную ветряную турбину мощностью до 7,2 МВт. В октябре 2022 года Siemens Gamesa выпустила наземную ветряную турбину мощностью 7 МВт.

Вывод на рынок новой турбины MingYang лишний раз подчёркивает чрезвычайно быстрое развитие технологий ветроэнергетики в КНР. Китайские производители не только обслуживают свой внутренний, крупнейший в мире рынок ветроэнергетики, но и стремятся осваивать новые регионы. В 2021 году сообщалось, что MingYang Smart Energy планирует открыть крупное производственное предприятие в Европе.

В 2021 году MingYang Smart Energy представила крупнейшую в мире офшорную ветряную турбину MySE 16.0-242. Её мощность составляет 16 МВт.

<https://in-power.ru/news/alternativnayaenergetika/50498-kitaiskaja-mingyang-predstavila-kрупneishuyu-v-mire-nazemnyu-vetrijan.html>

## ГК «РОСАТОМ» УСТАНОВИЛА В ПРОЕКТНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ КОРПУС УНИКАЛЬНОГО РОССИЙСКОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО РЕАКТОРА МБИР

На стройплощадке АО «ГНЦ НИИАР» (Дмитровград, Ульяновская область, входит в научный дивизион Росатома – АО «Наука и инновации») установлен в проектное положение корпус крупнейшего в мире многоцелевого исследовательского реактора на быстрых нейтронах (ИЯУ МБИР).



МБИР – это многоцелевой исследовательский реактор четвертого поколения на быстрых нейтронах. Возводится в рамках федерального проекта комплексной программы развития атомной науки и технологий (РПТН). После ввода в эксплуатацию установка станет самым мощным (150 МВт) работающим исследовательским реактором в мире. Она придет на смену широко востребованному сегодня реактору БОР-60, который уже более полувека функционирует на площадке ГНЦ НИИАР, и позволит проводить реакторные и послереакторные эксперименты, отточить технологии наработки изотопов и мо-

дифицированных материалов. Уникальные характеристики реактора МБИР наилучшим образом подойдут для проведения материаловедческих экспериментов, испытаний топлива и новых теплоносителей и обеспечат атомную отрасль современной и технологически совершенной инфраструктурой на длительную перспективу.

Корпус реактора МБИР представляет собой уникальное изделие длиной 12 метров, диаметром 4 метра и весом более 83 тонн. На площадку его доставили с опережением графика на 16 месяцев – в апреле 2022 года. Оборудование изготовлено на заводе Росатома «Атоммаш» в Волгодонске (Ростовская область).

*«Установка корпуса реактора в проектное положение – значимый результат работы большой команды единомышленников – учёных, инженеров, конструкторов и строителей. Это важный этап всего проекта по сооружению реактора МБИР, открывающий дальней-*

*ший фронт работ по установке оборудования реактора и позволяющий существенно приблизить завершение строительства, которое уже идёт с опережением графика», – заявил заместитель генерального директора по науке и стратегии Госкорпорации «Росатом» Юрий Оленин.*

Внедрение инноваций и нового высокотехнологичного оборудования позволяет Роса-

тому и его предприятиям повышать конкурентоспособность атомной отрасли и всей российской промышленности в целом.

<https://nangs.org/news/renewables/nuclear/rosatom-ustanovil-v-proektnoe-polozhenie-korpus-unikalnogo-rossijskogo-issledovatel'skogo-reaktora-mbir>