

БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ



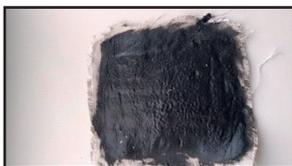
РОСКОМНАДЗОР

Запущено создание
базы геолокации
IP-адресов
для защиты
российских
интернет-ресурсов

стр. 8 >>

В ПНИПУ СДЕЛАЛИ ШАГ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ МАТЕРИАЛА, ЗАЩИЩАЮЩЕГО ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Студенты Аэрокосмического факультета ПНИПУ нашли эффективные компоненты для разработки маскировочного материала. Отрабатывается рецептура и технология стойкого, экологически чистого покрытия на основе терморасширенного графита для электромагнитной маскировки.



Образец защитного материала на ткани.
Фото пресс-службы ПНИПУ

Тепловизор и различные оптические приборы улавливают инфракрасное (тепловое) излучение от электрических приборов. Разработанный защитный материал необходим для маскировки таких объектов, в том числе и человека. Он скрывает местоположение техники и людей, а также их фактическую температуру. Это позволит использовать его в целях военной и мирной маскировки или экранирования – снижения влияния нежелательных электромагнитных полей и помех.

Терморасширенный графит, на основе которого политехники предлагают композиционное покрытие, это высокопористый порошкообразный материал. Химическая и тер-

мическая стабильность, а также физико-механические свойства позволяют прессовать его в изделия различной формы и плотности. Благодаря чему такой материал применяется в энергетической, машиностроительной и нефтехимической отраслях. Способность графита рассеивать инфракрасное излучение

обнаружена сравнительно недавно, поэтому ранее его для этих целей не использовали.

Разрабатываемый материал для электромагнитной маскировки высокоэффективен, экологичен, устойчив к химии и высоким температурам. Полученное покрытие рассеивает излучение электронных устройств, в том числе военной техники. С его помощью можно создавать защитные чехлы для маскировки их местоположения. Так можно спрятать, например, телефон, умные часы и так далее.

<https://naked-science.ru/article/column/v-pnipot-elektromagnitnog>

В РОССИИ СОЗДАЕТСЯ ЕДИНАЯ БАЗА ДАННЫХ IP-АДРЕСОВ

Российская система геолокации IP-адресов. Стратегия развития отрасли связи до 2035 года, разработанная Минцифры и утвержденная Правительством России, содержит ряд инициатив по обеспечению информационной безопасности в сфере телекоммуникаций. Документ опубликован на сайте Правительства.

В частности, предполагается создать информационную систему страновой принадлежности IP-адресов (гео-IP-локация) с целью формирования доверенной базы данных, необходимой для организации защиты «цифрового периметра страны» от внешнего деструктивного воздействия.

Защита операторов связи от DDoS-атак. Другая инициатива – создание и последующее развитие единой централизованной системы защиты от DDoS-атак как одной из наиболее актуальных угроз, способной привести к массовым сбоям в работе ключевой информационной



инфраструктуры. Созданием системы также занимается Роскомнадзор, операторы смогут присоединяться к ней на добровольной основе.

Предполагается развивать отраслевой центр ГосСОПКА (Государственная система обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий атак на информационные ресурсы России), предназначенный для мониторинга и раннего предупреждения об угрозах информационной безопасности. За работу данного центра отвечает Минцифры.

Внедрение отечественной криптографии и квантового распределения ключей. Также предполагается внедрить технологии квантового распределения ключей на основе российского оборудования параллельно с внедрением постквантовых методов криптографической защиты информации в сетях связи. Такие технологии являются ответом на угрозы информационной безопасности от появления квантового компьютера.

Проблемы с информационной безопасностью в сетях связи. Число компьютерных инцидентов в телекоммуникационной отрасли в 2022 году увеличилось на 15% по сравнению с 2021 годом. Атакующие использовали вредоносные программы (45% от общего числа успешных атак), методы социальной инженерии (38%), уязвимости ПО для компрометации инфраструктуры (22%) и компрометацию учетных данных (14%). Среди угроз информационной безопасности, направленных на обычных пользователей сетей связи, абсолютным лидером является телефонное мошенничество – 67% граждан становились объектами этого вида незаконной деятельности. Более 30% граждан сталкивались с мошенническими электронными письмами, фейковыми новостями и незаконным использованием персональных данных. Доля использования шпионско-

го ПО составила: 13% – в атаках на организации и 43% – в атаках на частных лиц.

Одним из способов обеспечения информационной безопасности в сетях электросвязи является применение криптографических методов защиты информации. Несмотря на достигнутые успехи в разработке российских криптографических механизмов, предназначенных для защиты информации в сетях электросвязи, а также на придание им официального статуса документов национальной системы стандартизации, их практическое внедрение зачастую ограничивается государственными информационными системами.

https://safe.cnews.ru/news/top/2023-12-21_v_rossii_sozdaetsya_baza_dannyh

В РОССИИ УСОМНИЛИСЬ В СКОРОМ ВЗЛОМЕ ШИФРА RSA КВАНТОВЫМИ КОМПЬЮТЕРАМИ

Российские физики изучили опубликованный учеными из Китая квантовый алгоритм для взлома шифра RSA, используемого для защиты данных в глобальной сети, и усомнились в том, что его можно реализовать на практике при помощи уже существующих или будущих квантовых компьютеров.

Исследователи НИТУ «МИСиС», а также ученые из «Сбербанка» и Российского квантового центра пришли к такому выводу при изучении алгоритма, который опубликовали в декабре 2022 года китайские физики. Как утверждали специалисты, разработанный ими подход, построенный на базе математического метода факторизации Шнорра, позволяет разложить на множители число, состоящее из 48 бит, при помощи квантового компьютера на базе всего 10-кубитов, квантовых битов.

Если же нарастить число физических кубитов до 372 единиц, это позволит разложить на простые множители число длиной 2 048 бит. В



теории это позволит извлекать любую информацию из глобальной сети, защищенную шифром RSA, что породило массу опасений в IT-сообществе, так как квантовые компьютеры со схо-

жим числом кубитов уже разработали и представили публике в США.

Российские ученые пришли к выводу, что это вряд ли произойдет, что связано как с классическими, так и с квантовыми причинами. В частности, специалисты обратили внимание на то, что используемый китайскими физиками метод Шнорра не позволяет точно оценить вычислительную сложность решаемой задачи, а также при этом он позволяет получить лишь ее приближенное решение, которое можно легко получить для небольших чисел и небольшого набора параметров.

<https://nauka.tass.ru/nauka/19697779>

НОВАЯ РАЗРАБОТКА РОСТЕХА ПОМОЖЕТ ЛОКОМОТИВАМ ИЗБЕГАТЬ СТОЛКНОВЕНИЙ С ПРЕПЯТСТВИЯМИ

Холдинг «Швабе» Госкорпорации «Ростех» создал новую систему для железнодорожного транспорта, которая поможет избежать столкно-

вения маневровых локомотивов с посторонними объектами на пути следования. Устройство с помощью лазерного луча определяет рассто-

яние до препятствия и отличается высокой точностью измерений, устойчивостью к перепадам температур, механическим и электромагнитным воздействиям.

Разработанная Уральским оптико-механическим заводом им. Э.С. Яламова (УОМЗ) система предотвращения столкновений устанавливается на главной раме локомотива и подключается к бортовой сети подвижного состава для электропитания. Принцип ее работы основан на подсчете времени прохождения лазерного луча от прибора до объекта. Диапазон измерения составляет от 0,3 до 50 метров. При этом погрешность полученных данных не превышает 50 миллиметров.

«В настоящее время на российском рынке аналогов у нашей разработки нет, а от зарубежных конкурентов ее отличает безотказность функционирования в неблагоприятных метеорологических условиях, а также при механических и электромагнитных воздействиях. Система выдерживает температуру



Фото: Diesellokophren, wikimedia.org

от -50 до 45 °C и имеет влагоустойчивый корпус класса защиты IP65. Такие характеристики наряду с возможностями лазерного измерения помимо эксплуатации на железных дорогах позволяют применять ее в метрополитене для контроля движения поездов или в портовом крановом хозяйстве», – отметил генеральный директор «Швабе», член Бюро Союза машиностроителей России Вадим Калюгин.

Система предотвращения столкновений прошла испытания на базе Научно-исследовательского и конструкторско-технологического института подвижного состава. В настоящее время ведется опытная эксплуатация устройства на Октябрьской железной дороге. Запуск в серийное производство запланирован на 2024 год.

<https://rostec.ru/news/novaya-razrabotka-rostekha-pomozhet-lokomotivam-izbegat-stolknoveniy-s-prepyatstviyami/>

НЕЙРОСЕТЬ «ТОВАРИЩ МАЙОР» ДЕАНОНИМИЗИРУЕТ ВЛАДЕЛЬЦЕВ TELEGRAM-КАНАЛОВ

В России создали нейросеть под названием «Товарищ майор», в задачи которой будет входить деанонимизация владельцев анонимных Telegram-каналов.



Новая нейросеть позволит выявлять не только владельца, но и администраторов каналов. Для этого решения она будет анализировать их описание и информацию, содержащуюся в сообщениях и встроенных чатах. Источником данных также станут стикерпаки, документы и видеоролики.

Пока «Товарищ майор» проходит тестирование. Полноценную версию нейросети планируют выпустить в 2024–2025 годах. Предполагается, что использовать ее будут как государственные структуры, так и частные компании, в сферу деятельности которых входит расследование киберпреступлений.

<https://securitymedia.org/news/neyroset-tovarishch-mayor-deanonimiziruet-vladeltsev-telegram-kanalov.html>

SOLAR DOZOR 7.11: КОНТРОЛЬ ДЕМОНСТРАЦИИ ЭКРАНА ВО ВРЕМЯ ВКС И ЗАЩИТА ОТ КВИШИНГА

ГК «Солар» выпустила новую версию Solar Dozor 7.11. Теперь в DLP-системе реализована уникальная на рынке возможность контроля информации, передаваемой через средства ВКС и мессенджеры, позволяющая предотвращать утечки данных во время их трансляции на экране. Также продукт дополнил ряд новых инструментов, среди которых перехват QR-кодов и интеграционный модуль.

Одним из самых распространенных каналов утечки информации является получение конфиденциальных данных с экрана монитора. Например, во время звонка по ВКС или в мессенджерах сотрудники организаций могут открывать на экране конфиденциальные документы и демонстрировать их содержимое. Новая версия Solar Dozor 7.11 позволяет контролировать эти каналы передачи данных и выявлять факты

неправомерного разглашения конфиденциальной информации. Агент в соответствии с политикой создает снимки демонстрируемого контента, распознает их с помощью OCR (технологии автоматического анализа изображений и преобразования их в текст) и на основе результата распознавания осуществляет блокировку демонстрации.

Еще одним нововведением версии Solar Dozor 7.11 стал интеграционный модуль – Multi-Connector. Он позволяет осуществлять интеграцию с используемыми у заказчика SIEM-, SOAR-, XDR-, IRP-системами для удаленного управления событиями, инцидентами и сообщениями, а также изменения их статуса, типа угрозы; осуществлять выгрузку событий или инцидентов и разблокировку заблокированного сообщения.

Начиная с версии 7.11, Solar Dozor обрабатывает в два раза больше изображений в секунду благодаря переходу на более эффективный движок распознавания графических объектов. При этом загрузка оперативной памяти сократилась вдвое, а нагрузка на процессор снизилась на 20%.

В DLP-системе Solar Dozor механизм работы «в разрыв» является одним из самых со-



вершенных на рынке, и в новой версии 7.11 он продолжил свое развитие. В шаблонах реконструкции появилась возможность добавить текст в нача-

ло сообщения, а также применять профили реконструкции при отправке сообщений из архива. Это позволяет сократить число инцидентов, связанных с утечками конфиденциальной информации, за счёт уведомления сотрудников, контрагентов и случайных получателей о конфиденциальном статусе информации, а также гибкой реконструкции при отправке сообщений, ранее заблокированных DLP-системой.

С точки зрения развития интерфейса – переводим на новый современный фреймворк Angular. Был усовершенствован раздел «Политика»: расширены возможности поиска, сортировки и отображения данных, появились новые подсказки, упростили работу с навигационным меню, увеличили число настроек по умолчанию.

<https://securitymedia.org/news/solar-dozor-7-11-kontrol-demonstratsii-ekrana-vo-vremya-vks-i-zashchita-ot-kvishinga.html>

ПОДТВЕРЖДЕНА РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПРОДУКТОВ «БОСС» НА СУБД ЯТОВА

Российские компании SLSoft и «Газинформсервис» завершили тестирование совместимости своих программных продуктов: полнофункциональных решений для управления персоналом «БОСС» и СУБД Jatoba, предназначенной для создания и управления реляционными базами данных.

В ходе проведенных испытаний подтверждена работоспособность HRM и HCM-продуктов «БОСС» на базе Jatoba – сертифицированной ФСТЭК СУБД, обеспечивающей многопользовательский доступ с разным уровнем конфиденциальности к расположенным в ней данным.

«БОСС» – это ИТ-системы корпоративного уровня, автоматизирующие задачи, связанные с учетом кадров, управлением персоналом, расчетами и отчислениями в фонды, а также управлением организационным построением персонала, профилированием и оценкой сотрудников, их развитием и вовлеченностью, мотивацией и эффективностью. Продукты изначально проектировались для работы с большими и



сверхбольшими объемами данных: миллионами лицевых счетов и физических записей, а веб-решение рассчитано на работу в условиях множественных одновременных подключений: число пользователей может измеряться

десятками и даже сотнями тысяч человек.

Ядро отечественной СУБД Jatoba построено на основе одной из самых известных и распространенных в мире баз данных с открытым кодом – PostgreSQL. Она используется в решениях для ИТ-систем крупнейших корпораций с размерами массивов данных до десятков терабайт и десятками миллионов транзакций в день. Система соответствует принятым в мировой практике промышленным стандартам качества, надежности, безопасности и сохранности информации.

Таким образом, СУБД Jatoba стала одним из возможных вариантов для работы продуктов линейки «БОСС», способным поддерживать высокую рабочую нагрузку, быстродействие системы и обеспечивать защиту персональных данных.

HRM-система «БОСС» и СУБД Jatoba включены в Реестр российских программ для ЭВМ и БД, относятся к приоритетным при осуществлении закупок отечественной ИТ-продукции, а единый стек этих продуктов расширяет возможности выбора для госкорпораций, компаний с госуча-

стием и всех субъектов КИИ при решении вопросов импортозамещения.

<https://securitymedia.org/news/podtverzhdena-rabotosposobnost-produktov-boss-na-subd-jatoba.html>

ОБЪЯВЛЕНО О ВЫПУСКЕ НОВОЙ ВЕРСИИ ПРОМЫШЛЕННОГО МЕЖСЕТЕВОГО ЭКРАНА «ИВК КОЛЬЧУГА-К»

Выпущен новый релиз межсетевого экрана «ИВК КОЛЬЧУГА-К» производства АО «ИВК» с расширенной функциональностью для обнаружения и предотвращения вторжений (IDS/IPS) в локальных вычислительных сетях организаций; в первую очередь – в сетях, подключенных к внешним сетям передачи данных.



В связи с изменениями обновлен действующий сертификат ФСТЭК России № 4357. В документ включены сведения о соответствии программно-аппаратного комплекса требованиям к системам обнаружения вторжений уровня сети 4 класса защиты. Используя «ИВК КОЛЬЧУГА-К», заказчики смогут создавать защищенные информационные системы, в том числе на объектах КИИ, отвечающие действующим требованиям законодательства Российской Фе-

дерации в области защиты информации, об этом говорится в сообщении.

Полученный сертификат ФСТЭК России подтверждает, что программно-аппаратный комплекс «ИВК КОЛЬЧУГА-К» полностью соответствует требованиям действующих нормативно-правовых актов Российской Федерации, а также может использоваться для реализации мер защиты по обнаружению (предотвращению) вторжений в информационных системах персональных данных, государственных информационных системах, в автоматизированных системах управления технологическими процессами и на объектах критической информационной инфраструктуры.

<https://d-russia.ru/objavleno-o-vypuske-novoj-versii-promyshlennogo-mezhsetevogo-jekrana-ivk-kolchuga-k.html>

ЗАПУЩЕНО СОЗДАНИЕ БАЗЫ ГЕОЛОКАЦИИ IP-АДРЕСОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РОССИЙСКИХ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ

Роскомнадзор (РКН) анонсировал свой новый проект приказа, направленный на формирование доверенной базы данных геолокации IP-адресов в России. Эта инициатива призвана повысить уровень защиты отечественных интернет-ресурсов от массированных DDoS-атак.

Проект приказа, внесший изменения в действующий приказ ведомства от 31 июля 2019 года № 221 о сроках, порядке, составе и формате представления сведений, был представлен на портале проектов нормативных актов в начале недели. Общественное обсуждение этой инициативы продолжалось до 2 февраля 2024 года.

«Целью приказа является сбор информации о страновой (географической) принадлежности IP-сетей», – отмечено в пояснительной записке к проекту.



В рамках уточнения к приказу со стороны Роскомнадзора также упоминается основная цель – сбор информации географической принадлежности

IP-сетей, что позволяет сформировать избыточный перечень информации, предоставляемый операторами связи для обеспечения корректного и контролируемого доступа к отечественным ресурсам для граждан России.

На основе вышеизложенной информации хотелось бы сразу заверить сторонников теорий заговора – ограничений интернет-зоны домена «.ру» со стороны Роскомнадзора пока не планируется. Основными предпосылками для введения подобного нормативно-правового до-

кумента являются периодически возникающие проблемы с отказом пользователю в доступе к ресурсу, а также необходимость автоматизированного контроля географической принадлежности IP-адресов входящих соединений.

Соответственно, документ позволит на основе официальных данных операторов связи сформировать и поддерживать в актуальном состоянии перечень доверенных IP-адресов, что, в свою очередь, сократит время реагирования на потенциальные деструктивные воздействия в отношении отечественных ресурсов со стороны зарубежных пользователей, а также обеспечит постоянный контролируемый доступ пользователям внутри страны.

Планируется, что приказ вступит в силу с 1 сентября 2024 года и будет действовать до 1 сентября 2028 года. Он предусматривает создание централизованной базы данных, которая со-

держит сведения о местоположении IP-адресов, что, по замыслу РКН, поможет эффективнее противостоять распространению DDoS-атак.

Эта инициатива вызвала разносторонние реакции в обществе. Защитники конфиденциальности выражают опасения относительно потенциального вмешательства в частную жизнь пользователей, в то время как сторонники мер подчеркивают необходимость более эффективного противодействия киберугрозам в современном цифровом мире. Следует отметить, что подобные шаги многие государства предпринимают для повышения кибербезопасности и защиты национальных интересов в сети.

<https://securitymedia.org/news/roskomnadzor-gotovitsya-k-borbe-s-ddos-sozdanie-bazy-geolokatsii-ip-adresov-dlya-zashchity-rossiyski.html>

РЕЕСТР ВОИНСКОГО УЧЕТА МЕНЯЕТ ПЛАТФОРМУ

Государственный информационный сервис «Единый реестр воинского учета» (ГИС ЕРВУ), который ранее планировалось реализовать на платформе «Гостех», теперь будет разработан в рамках «Государственной единой облачной платформы» («Гособлако»). Причиной замены платформы Forbes, ссылаясь на аппарат заместителя председателя правительства Дмитрия Чернышенко, называет невозможность работы с гостайной, так как Гостех не предназначен для этого.

В единый реестр военнообязанных россиян планируется включать их паспортные сведения, электронную почту и телефон, ИНН, место проживания, семейное положение и количество



детей, информацию о работодателе или учебном заведении, о судимостях и текущем состоянии здоровья. Предполагалось, что реестр будет запущен к осеннему призыву 2024 года.

Источник, знакомый с ситуацией, пояснил изданию, что и на «Гособлаке» могут возникнуть сложности с разработкой Единого реестра воинского учета. Платформа в настоящее время проходит стадию доработки, поэтому пока мало приспособлена для создания на ней информационных систем такого масштаба.

<https://securitymedia.org/news/gosoblako-mesto-gostekha-reestr-voinskogo-ucheta-menyaet-platformu.html>

ПРОГРАММЫ-ВЫМОГАТЕЛИ ПОД ПРИКРЫТИЕМ АТАКУЮТ КОМПАНИИ

В недавнем отчете компании Huntress было выявлено, что операторы программ-вымогателей вернулись к использованию софта для удаленного доступа TeamViewer в атаках на организации. О методах выявления вредоносной активности через анализ поведения пользователей рассказал киберэксперт Дмитрий Овчинников.

Киберпреступники снова используют TeamViewer, легитимный инструмент удаленно-

го доступа, для первоначального проникновения на корпоративные устройства и попыток развертывания шифровальщиков.

Huntress пишет, что в цепочке атаки злоумышленники проникли в целевую систему с помощью TeamViewer и пытались развернуть вредоносную полезную нагрузку с помощью батника «PP.bat», который запускал вредоносный DLL-файл через команду rundll32.exe.

«Одним из способов проникновения в локальную сеть предприятия является атака на компьютеры пользователей в сети. Такого рода атаки обычно совершаются при помощи комбинации распространения вредоносного кода, фишинговых сообщений и методов социальной инженерии. Набор готовых инструментов для совершения атак можно купить в Даркнете, что позволяет совершать подобные атаки киберпреступникам, не обладая глубокими знаниями. Однако от этого атаки не становятся менее опасными. Одним из основных трендов в защите конечных точек в сети в последние годы стали продукты класса UEBA, которые позволяют про-



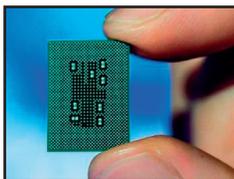
вить аналитику поведения действий пользователя, выявлять аномалии в поведении и детектировать атаки на ранних стадиях. Например, отечественная разработка Ankey ASAP по-

зволяет защитить информационные ресурсы от злоумышленников, и благодаря использованию модуля поведенческой аналитики, также может защищать от уязвимостей нулевого дня», – говорит главный специалист отдела комплексных систем защиты информации компании «Газинформсервис» Дмитрий Овчинников.

<https://securitymedia.org/news/programmy-vymogateli-pod-prikrytiem-atakuyut-kompanii.html>

ГРАФИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОРАМ APPLE, AMD И QUALCOMM УГРОЖАЕТ НОВАЯ УЯЗВИМОСТЬ

Некоторые видеопроцессоры могут использоваться для кражи данных владельца. К такому выводу пришли аналитики компании Trail of Bits. Для получения несанкционированного доступа к значимым данным могут использоваться графические процессоры Apple, AMD, Qualcomm. В продукции Imagination Technologies есть риски для отдельных моделей. Графические процессоры Arm, Intel и Nvidia не подвержены угрозе.



ний. С его помощью инициатор атаки может получить доступ к данным, которые владелец устройства оставил в локальной памяти графического процессора.

Уязвимыми процессоры конкретных производителей делает плохая изоляция очистки локальной памяти после выполнения процессов. В ходе исследования аналитики Trail of Bits проверили устройства от семи производителей. Всего проверке были подвергнуты одиннадцать различных моделей графических процессоров.

<https://securitymedia.org/news/graficheskim-protsessoram-apple-amd-i-qualcomm-ugrozhaet-novaya-uyazvимость.html>

Для получения доступа к информации злоумышленники используют ПО больших языковых моделей и процессов машинного обучения. Приложение, которое злоумышленник запускает на устройстве, не требует повышения привилегий. Это могут быть OpenCL, Vulkan, Metal и другие решения, использующиеся для вычисле-

«ГАЗИНФОРМСЕРВИС» И SECURITY VISION ОБЪЕДИНИЛИ ВОЗМОЖНОСТИ СВОИХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Security Vision и «Газинформсервис» подтвердили совместимость защищенной системы управления базами данных (СУБД) Jatoba и автоматизированной платформы информационной безопасности Security Vision в ходе всестороннего тестирования.

Успешная интеграция этих продуктов позволит заказчикам повысить эффективность и безопасность работы с данными, а также даст

возможность реализовывать проекты по автоматизации процессов информационной безопасности с использованием отечественной СУБД из реестра российских программ для электронно-вычислительных машин и баз данных, сертифицированной ФСТЭК по 4 уровню доверия.

Защищенная СУБД Jatoba является отечественной разработкой, предоставляющей пользователям возможность защиты данных: обфу-

скацию хранимых процедур и функций, SQL Firewall, а также – возможность создания кластеров для отказоустойчивых, распределенных и высоконагруженных систем. Базирована на свободном программном обеспечении СУБД PostgreSQL.

Платформа автоматизации и роботизации процессов обеспечения информационной безопасности Security Vision – ИТ-платформа low code/no code, позволяющая роботизировать до 95% программно-технических ИТ/ИБ функций за счёт: создания элементов саморегулирующихся программных средств с использованием мате-



матических методов для высвобождения человека от участия в рутинных операциях и процессах получения, преобразования, передачи и использования информации; использования алгоритмов и методов машинного обучения; использования алгоритмов предиктивной аналитики больших данных и когнитивного поиска информации.

<https://securitymedia.org/news/gazinformservis-i-security-vision-obedinili-vozmozhnosti-svoikh-produktov-dlya-obespecheniya-kiberbe.html>

ХАКЕРЫ АТАКУЮТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПК, ИСПОЛЬЗУЯ НОВЫЙ ВИРУС

Эксперты говорят, что вирус использует уязвимости во встроенной защите операционной системы от Microsoft. Программа обходит алгоритмы Windows Defender SmartScreen и связанные с ним запросы. Для того чтобы провести атаку на пользователей, хакеры создают отдельный сайт в интернете и взаимодействуют с вирусной программой через него.

Phemedrone Stealer способен искать конфиденциальную информацию, сохраненную в веб-браузерах, мессенджерах Telegram и Discord и других источниках. Он также может делать снимки экрана и собирать информацию об устройствах, подключенных к компьютеру.

«Важно понимать, что в случае заражения компьютера внутри локальной сети предприятия под угрозой находятся все корпоративные ресурсы. И следующий логичный шаг для злоумышленников, это горизонтальное перемещение внутри сети и атака на контроллер домена. В ОС Windows есть множество



лазеек для повышения привилегий учетной записи, что позволяет легко эскалировать угрозу на более высокий уровень. Ключевая проблема состоит в том, что данный вирус успешно обходит базовую защиту и о его действиях можно догадаться, анализируя поведение пользовательской машины. В ситуации, когда угроза не стала общеизвестной и обновление, закрывающее её, еще не вышло, от компрометации сети предприятия может спасти специализированное ПО с функционалом анализа поведения пользователей (UEBA). Например, отечественный продукт Ankey ASAP, который как раз и создан для подобных сценариев защиты», – говорит главный специалист отдела комплексных систем защиты информации компании «Газинформсервис» Дмитрий Овчинников.

<https://securitymedia.org/news/khakery-atakuyut-polzovateley-pk-ispolzuya-novyy-virus.html>

АУДИТ КОДА TOR ВЫЯВИЛ 17 УЯЗВИМОСТЕЙ

Специалисты провели тщательный анализ нескольких компонентов анонимной сети Tor. В результате обнаружили 17 уязвимостей, включая проблему, получившую высокую степень риска. Аудит проводили эксперты некоммерческой организации Radically Open Security, специализирующиеся на кибербезопасности, в период с апреля по август 2023 года.



Под проверку попали браузер Tor, точки выхода (exit relays), инфраструктура, службы, а также инструменты для тестирования. Результаты появились в блоге Tor на этой неделе. Отмечается, что в ходе тестирования у специалистов был доступ к исходному коду. Анализ помог выявить уязвимости, большая часть которых получила средний

и низкий уровни опасности. Например, такие бреши могли привести к DoS, снизить степень защиты или полностью обойти её, а также получить доступ к закрытой информации. Ряд багов связан с устаревшими сторонними компонентами.

Наиболее серьёзная выявленная проблема – CSRF в Onion Bandwidth Scanner (Onbasca). Она одна получила высокую степень риска, поскольку позволяет неаутентифицированному

атакующему внедрить мосты в базу данных. Onbasca представляет собой сканер пропускной способности, помогающий отслеживать производительность и равномерно распределять нагрузку по сети Tor.

<https://www.anti-malware.ru/news/2024-02-01-111332/42722>

ДЛЯ ЗАЩИТЫ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ОТ БЕСПИЛОТНЫХ АТАК РОСТЕХ ЗА ГОД ПРОИЗВЕЛ БОЛЕЕ 100 КОМПЛЕКСОВ ЛИНЕЙКИ «СЕРП»

За 2023 год более 100 комплексов противодействия беспилотным летательным аппаратам линейки «Сerp» произвел и поставил для защиты объектов ТЭК и предприятий военно-промышленного комплекса России холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех».



Фото холдинга «Росэлектроника»

Как сообщает пресс-служба холдинга, комплексы подавляют каналы управления беспилотниками и нарушают работу бортового приемника сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). В результате оператор БПЛА теряет возможность управлять полетом, а сам дрон не получает информацию о своем положении в пространстве и не может выполнять полетное задание автономно.

Оборудование обеспечивает защиту территории от беспилотников в радиусе до 5 км и

способно эффективно бороться с роем дронов. Полоса обзора комплекса разделена на секторы с углом 90 градусов и независимым режимом работы, что позволяет отключить один из секторов и использовать для наблюдения собственные беспилотные аппараты.

Отмечается, что возможности линейки комплексов постоянно расширяются. Например, модернизированный комплекс «Сerp-BC5Д», который уже в конце 2023 года успешно прошел испытания на одном из объектов энергетики, может не только подавлять БПЛА, но и обнаруживать их с помощью специального детектора.

<https://securityexp.ru/tpost/yr5x3lzm1-dlyazaschiti-strategicheskikh-obektov-ot>

РАЗРАБОТАЮТ МОДУЛЬ АНАЛИЗА ТРАФИКА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

АО «Русатом автоматизированные системы управления» (АО «РАСУ»), интегратор по направлениям «АСУ ТП» и «Электротехника» Госкорпорации «Росатом») разработает модуль анализа трафика автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) для продукта ИТ-компании «Код безопасности» – многофункционального межсетевое экрана «Континент 4» (устройство для всесторонней защиты сети корпоративного уровня). Благодаря добавлению модулей устройство можно будет использовать для обеспечения бесперебойного и безопасного функционирования АСУ ТП объектов ключевой инфраструктуры.



«В составе систем управления важных промышленных объектов особое внимание уделяется синергии встроенных и наложенных средств обеспечения кибербезопасности, причем

межсетевой экран представляет собой «первую линию обороны» от потенциальных киберугроз. Интеграция модулей анализа промышленного трафика позволит использовать комплекс в составе АСУ ТП без массивного количества иных аппаратных средств, в том числе и на объектах использования атомной энергии», – рассказал управляющий директор по направлениям «Информационная безопасность» и

«Доверенные цифровые решения» АО «РАСУ» Евгений Дорофеев. Он также подчеркнул важность обмена экспертизой и кооперации при разработке решений для обеспечения устойчивости стратегически важных инфраструктур.

«Практически все современные АСУ ТП относятся к объектам ключевой инфраструктуры, поэтому требуют соответствующего внимания с точки зрения кибербезопасности. Большое количество протоколов систем управления дают экспонентный рост сигнатур и комбинаций вероятных атак, поэто-

му необходимо привлечение узкоспециализированных лабораторий для проведения соответствующего анализа и формализации. АО «РАСУ» – безоговорочный лидер в области АСУ ТП и внесет огромный вклад в безопасность таких систем», – сказал коммерческий директор компании «Код безопасности» Федор Дбар.

<https://atommedia.online/2024/01/31/v-rosatome-razrabotajut-modul-analiz/>

СИСТЕМУ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПАНОРАМНОГО СКАНИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ТЕПЛОВИЗОРА РАЗРАБОТАЛИ УЧЕНЫЕ ПЕТЕРБУРГА

Высокоскоростной тепловизор для сканирования пространства создали ученые Университета ИТМО (Санкт-Петербург). Как сообщает пресс-служба вуза, решение представляет собой тепловизор, который подключен к специальной опто-механической системе, позволяющей сканировать все окружающее пространство с очень небольшим интервалом.

По словам разработчиков, система напоминает перископ: тепловизионный модуль стоит внизу на неподвижной платформе, а в верхней вращающейся части установлено подвижное зеркало, которое отклоняет определенным образом оптическую ось всей системы, тем самым компенсируя вращение подвижной части при фиксации каждого кадра. Потом последовательность кадров передается на компьютер и объе-



Фото ГК «Ростех»

диняется в единую панораму. Скорость сканирования составляет до 17 кадров в секунду, а панорама без смазывания и в высоком разрешении формируется за 2 секунды.

Ученые считают, что подобные сканеры могут найти применение для решения широкого перечня задач, в том числе для охраны инфраструктуры, отслеживания транспорта и объектов, а также поиска пропавших людей. В настоящее время ведется работа над модулем распознавания объектов, а также над возможностью объединения нескольких сканирующих тепловизоров в одну сетевую систему.

<https://securityexp.ru/tpost/xxv7psixe1-sistemu-visokoskorostnogo-panoramnogo-sk>

У ЧАСТНОЙ ОХРАНЫ НА ОБЪЕКТАХ ТЭК ПОЯВИТСЯ ПРАВО СБИВАТЬ БЕСПИЛОТНИКИ

Президент РФ В.В. Путин подписал закон, наделяющий частную охрану на объектах топливно-энергетического комплекса (ТЭК) правом уничтожать беспилотные аппараты, включая летательные аппараты (БПЛА).

Федеральный закон от 25 декабря 2023 г. № 666-ФЗ «О внесении изменений в ст. 12 закона РФ «О частной детективной и охранной деятельности в РФ» и ФЗ «О безопасности объектов ТЭК» опубликован на Официальном интернет-портале правовой информации.

Закон позволит усилить безопасность и антитеррористическую защищенность этих объ-



ектов от незаконного вмешательства с помощью беспилотных аппаратов.

Частная охрана объектов ТЭК получила право пресекать функционирование беспилотных воздушных, подводных

и надводных судов и аппаратов, беспилотных транспортных средств и иных автоматизированных беспилотных комплексов.

Делать это можно, в том числе посредством: повреждения или уничтожения беспилотников; подавления или преобразования сигнала

лов дистанционного управления; воздействия на пульты их управления. До этого такая возможность была только у сотрудников силовых структур, ведомственной охраны и частных охранных предприятий (ЧОП), которые охраняют объекты с высокими требованиями к антитеррористической защищенности.

Новый закон разрешает борьбу с беспилотникам ЧОП, которые охраняют объекты ТЭК.

Тезисы от директора Департамента экономической безопасности в ТЭК Минэнерго РФ А. Семейкина: указанный закон направлен на усиление защищенности объектов ТЭК; напомню,

что более 80% объектов ТЭК охраняется частными охранными организациями; теперь частным охранным организациям предоставлено право противодействовать БПЛА, в том числе путем воздействия на их каналы управления; кроме того, указанный закон дает право распространять зоны безопасности, которые устанавливаются вокруг объектов ТЭК, в том числе и на воздушное пространство.

<https://neftegaz.ru/news/aviatehnika/809059-u-chastnoy-okhrany-na-obektakh-tek-poyavitsya-pravo-sbivat-bespiilotniki/>

ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ

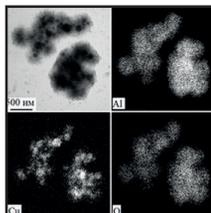


В УрФУ синтезировали
НАНОКОМПОЗИТ
ДЛЯ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД

стр. 23 >>

СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ ОКИСЛЕНИЕМ ВОДОЙ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОГО НАНОПОРОШКА Al/AlN/Cu

Сотрудники лаборатории нанобиоинженерии и физикохимии высокодисперсных материалов с использованием нанопорошка Al/AlN/Cu синтезировали наноструктурные частицы AlOОН/CuO/Cu с удельной поверхностью около 160 м²/г. Было показано, что наличие в составе нанопорошка AlN способствует более полной конверсии меди и интерметаллидов с образованием CuO и Cu₂O. Установлено, что такие нанострук-



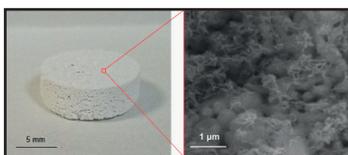
туры могут быть использованы в качестве антимикробного компонента в составе гибридных материалов на основе поливинилпирролидона и сплава ПЭГ (400 и 20000).

Результаты исследования выполнены в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН.

<http://www.ispms.ru/ru/news/1039/>

МОДИФИКАЦИЯ ПОРИСТОЙ α -Al₂O₃ КЕРАМИКИ НАНОЛИСТОВЫМИ СТРУКТУРАМИ БЕМИТА

Сотрудники лаборатории нанобиоинженерии определили условия, позволяющие осуществить объёмную пропитку керамической матрицы наночастицами Al/AlN, которые при последующем окислении водой на поверхности керамики превращаются в нанолистовые структуры мелкокристаллического бемита. Показано, что такая модификация позволяет значительно улучшить сорбционные характеристики макропористой



Al₂O₃ керамики по отношению к органическим красителям. Таким образом, за время защитного действия удается адсорбировать до 2,9 мг/г эозина при линейной скорости потока 0,15 см/с.

Результаты исследования выполнены в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН.

<http://www.ispms.ru/ru/news/1038/>

НОВЫЕ ИСКУССТВЕННЫЕ АНАЛОГИ ФЕРМЕНТОВ

Коллектив исследователей из Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН, Химического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Медико-генетического научного центра и Факультета химии Высшей школы экономики получил новые гибридные органо-неорганические материалы на основе оксида церия, свойства которых имитируют свойства природных ферментов (энзимов). Результаты исследований опубликованы в журналах New Journal of Chemistry и ACS Biomaterial Science and Engineering.

Работу прокомментировал ее руководитель, член-корреспондент РАН, директор ИОНХ РАН Владимир Константинович Иванов: «В течение последних двух недель были практически одновременно приняты к печати в высокорейтинговых журналах две статьи нашей группы,

посвященные проблеме создания новых биологически активных гибридных наноматериалов на основе оксида церия. Оксид церия обладает очень необычной для неорганических веществ особенностью – он способен выступить в качестве катализатора биохимических процессов в живых системах, то есть выполнять функции природных энзимов (ферментов). Подобные материалы были открыты сравнительно недавно и получили особое название – нанозимы. Анализ свойств таких материалов является одной из наиболее горячих тематик в современной науке о материалах.

Очевидно, что наночастицы, попадая в живой организм, взаимодействуют с биогенными веществами, которые, сорбируясь на поверхности частиц, могут очень существенным образом изменить как свои биохимические

свойства, так и свойства самих частиц. Именно анализу данной проблемы и посвящены обе опубликованные нами статьи.

В первой работе мы проанализировали антиоксидантные и энзимоподобные свойства нанокристаллического диоксида церия, модифицированного различными биологически совместимыми и биогенными соединениями – цитратом аммония, мальтодекстрином, декстраном, *g*-иммуноглобулином и фосфатидилхолином. Оказалось, что модифицирование поверхности наночастиц этими молекулами сильно изменяет их биохимические свойства. В частности, способность наночастиц диоксида церия имитировать свойства природного энзима супероксиддисмутазы увеличилась примерно в 2 раза после его взаимодействия с молекулами полисахаридов (мальтодекстрина или декстрана). Кроме того, при этом существенно увеличилась и антиоксидантная активность наночастиц. Напротив, в присутствии фосфатидилхолина и *g*-иммуноглобулина антиоксидантные свой-



ства наночастиц CeO_2 стали менее выраженными.

Вторая работа посвящена анализу способности альбумина – основного транспортного белка плазмы крови – связываться с биологически активными соединениями в присутствии наночастиц CeO_2 . Оказалось, что при взаимодействии с наночастицами альбумин формирует на их поверхности плотную оболочку («белковую корону»), однако при этом он не теряет свою транспортную функцию и способен переносить лекарственные препараты (ибупрофен и варфарин) в плазме крови».

Исследования выполнены при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (соглашение № 075-15-2020-779) и в рамках Государственного задания ИОНХ РАН.

http://www.igic.ras.ru/press_release_11_12_2023.php

НОВУЮ ПРОЗРАЧНУЮ НАНОКЕРАМИКУ ДЛЯ СЕНСОРОВ И ЛАЗЕРОВ СОЗДАЛИ НА УРАЛЕ

Новая прозрачная нанокерамика, которую синтезировали ученые УрФУ и УрО РАН, поможет создавать светоизлучающие устройства, датчики, сенсоры, устройства связи и лазеры. Она обладает достаточной оптической прозрачностью для пропускания квантов света, а также имеет хорошие люминесцентные свойства. Подробную информацию о новой нанокерамике и методах ее получения ученые опубликовали в журнале *Ceramics international*. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (№ 23-72-01024) и программы «Приоритет-2030». Экспериментальные работы проводились в Институте химии твердого тела УрО РАН в рамках государственного задания (AAAA-A19-119031890025-9).

«Наша нанокерамика состоит из наночастиц алюминиево-магниево-шпинели. Для шпинели показатель преломления изотропен, поскольку кристаллическая структура сформирована кубической гранецентрированной кристаллической решеткой. Это позволяет снизить рассеяние в нанокристаллах и добиться улучшенных оптических характеристик. Также мы добавили металлы группы же-



леза в качестве ионов активаторов, а именно ионы хрома, чтобы функционализировать керамику в красном спектральном диапазоне», – поясняет заведующий лабораторией радиационного контроля и твердотельной

дозиметрии УрФУ Арсений Киряков.

Исследователи обнаружили, что кинетика фотолюминесценции составляет 4,74 миллисекунды. Этот показатель выше, чем у аналогичных разработок, и, кроме того, данный параметр является чувствительным к режимам синтеза, что позволяет управлять фотолюминесцентными характеристиками. Таким образом, физики получили оптически прозрачную нанокерамику, обладающую люминесцентными свойствами, которую можно использовать в различных областях – например, в оптоэлектронике или устройствах связи.

Прозрачная нанокерамика – это вид оптических материалов, который обладает способностью пропускать свет в видимой части спектрального диапазона, а также электромагнитные волны в УФ- и ИК-диапазонах. Для достижения оптической прозрачности, достаточной

для пропускания света, необходимо избавиться от всевозможных дефектов – пустот, пор, микротрещин. Если дефекты слишком большого размера, то они ограничивают прозрачность керамики, в результате чего свет не проходит и рассеивается.

Для создания прозрачной керамики ученые использовали неклассическую технологию. Традиционные способы предполагают нагревание керамики до 1,5 тыс. °С с одновременным давлением в 300 МПа, в результате чего наночастицы слипаются друг с другом, формируя крупные зерна. При таком подходе нейтрализуются макродефекты, увеличиваются границы зерен,

вытесняются поры и в совокупности материал становится прозрачным. Однако у этого способа есть ряд недостатков, таких как сегрегация примеси на границе зерен, крайне широкое распределение зерен по размерам, а также он неэффективен с экономической точки зрения.

В будущем физики проведут экспериментальные работы, которые помогут определить новые направления для улучшения эффективности нанокерамики.

<https://scientificrussia.ru/articles/novuu-prozracnuu-nanokeramiku-dla-sensorov-i-lazerov-sozdali-na-urale>

РАЗРАБОТАНА СТРУКТУРА ИДЕАЛЬНОГО ПОГЛОТИТЕЛЯ СВЕТА

Для разработки современных устройств солнечной энергетики, датчиков и излучателей, фотоприемников и лазеров необходимо проектировать и создавать новые функциональные элементы оптических устройств.

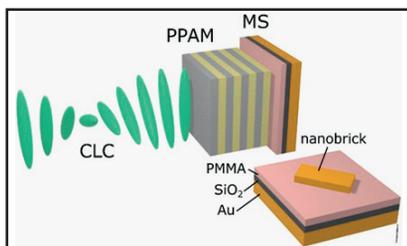


Схема структуры для управления светом, состоящая из анизотропного зеркала, холестерического жидкого кристалла, и метаповерхности – золотых наночастиц на подложке. Фото ФИЦ КНЦ СО РАН

Ученые ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» и СФУ предложили новую структуру для управления светом на микроуровне. Ее конструкция позволяет поглощать свет на 100%.

Это открытие может стать важным шагом в развитии солнечной энергетики и других областей, где требуется эффективное преобразование световой энергии.

Ученые создали оптическую структуру, которая состоит из анизотропного зеркала, окруженного хиральным материалом – холестерическим жидким кристаллом, и метаповерхности – золотых наночастиц прямоугольной формы.

Исследователи обнаружили, что в точке критического взаимодействия между модами поглощение света достигает 100%. Разработанная оптическая структура может применяться в солнечной энергетике, где важно максимально эффективно преобразовывать солнечный свет в электричество.

Результаты исследования опубликованы в журнале Photonics.

<https://poisknews.ru/physics/razrabotana-struktura-idealnogo-poglotitelya-sveta/>

СОЗДАНА СВЕРХЛЕГКАЯ И ЯРКАЯ КРАСКА НА БАЗЕ КРЕМНИЕВЫХ НАНОЧАСТИЦ

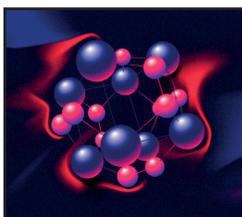
Японские физики разработали кремниевые наночастицы, которые можно использовать в качестве основы для производства сверхлегких красителей для печати ярких цветных изображений, не выцветающих в течение времени, сообщила пресс-служба Университета Кобе.

Разработанные физиками наночастицы рассеивают свет и порождают яркие цвета бла-

годаря феномену, который физики называют «резонансом Ми». Этот эффект позволяет создавать красители на базе суспензий из сферических и кристаллических кремниевых наночастиц с четко подобранными размерами, об этом говорится в сообщении.

Нанокрасители были разработаны группой японских физиков и материаловедов под ру-

ководством профессора Университета Кобе Минуру Фудзии. Несколько лет назад им удалось создать подход, позволяющий массово производить кремниевые наночастицы определенной формы и размеров, которые рассеивают свет таким образом, что человеку кажется, что эти бесцветные структуры окрашены в тот или иной цвет.



Как объясняют физики, этот необычный эффект связан с тем, что наночастицы рассеивают свет и взаимодействуют с его волнами и другими типами электромагнитного излучения совершенно не так, как это делают крупные предметы. Схожим образом окрашиваются в яркие цвета многие объекты и явления в природе, в том числе синее небо в солнечный день, а также ярко-красные закаты.

Создав наночастицы со схожими свойствами, японские физики задумались о том, можно ли их использовать для создания красителей. Руководствуясь этими соображениями, исследователи подготовили суспензии, состоящие из наночастиц и кристаллов кремния, и нанесли их на несколько различных типов поверхностей. Эти

опыты показали, что даже очень тонкие слои из наночастиц вырабатывали яркие цвета, причем они выглядели одинаково при всех возможных углах обзора.

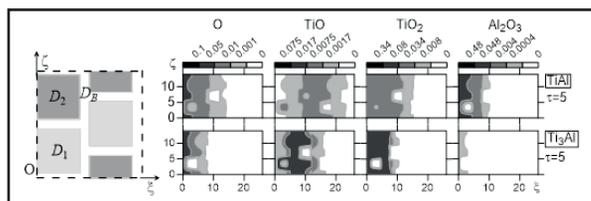
«Одиночный слой из наночастиц толщиной в 100–200 нанометров придает поверхностям очень яркую окраску, при этом расходуется очень небольшая

масса красителя, меньше половины грамма на квадратный метр. Это делает наши кремниевые наносферы одним из самых легчайших красителей на Земле», – пояснил доцент Университета Кобе Хироси Сугимото, чьи слова приводит пресс-служба вуза. Такая особенность этих частиц, вкупе с невыцветающим характером красок на их базе, делает их особенно привлекательными для авиационной и автомобильной отрасли. Как предполагают ученые, их разработка позволит снизить массу авиалайнеров на несколько сотен килограммов, что значительно улучшит их летные характеристики, внешний вид и снизит расход топлива.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2024/sozdana-sverkhlegkaya-yarkaya-kraska-na-baze-kremnievykh-nanochastits>

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКИСЛЕНИЯ TiAl И Ti₃Al

Научные сотрудники молодежной лаборатории ИФПМ СО РАН опубликовали статью, в которой исследуется динамика начальной стадии окисления интерметаллидов TiAl и Ti₃Al. Эти сплавы получают методом порошковой металлургии и посредством аддитивных технологий, вследствие чего их структура состоит из зерен размером от микро до нано. TiAl и Ti₃Al используют для изготовления деталей турбин, автомобильных моторов и наносят в качестве защитных покрытий.

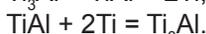
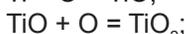
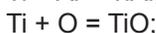
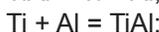
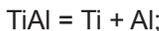


Двумерное распределение концентрации кислорода и оксидов

При температурах выше 850 °С эти интерметаллиды активно окисляются не только из-за химического состава, но и вследствие ак-

тивации диффузии кислорода по границам зерен. В настоящей работе с использованием двумерной математической модели, в которой зерна и их тройные стыки выделены явно, получено численное решение, проанализирована его точность. Продемонстрировано сравнение динамики окисления TiAl и Ti₃Al с разными диффузионными и кинетическими свойствами зерен. Полученные зависимости согласуются с данными из литературы.

Химические реакции:



Работа выполнена в рамках государственного задания ИФПМ СО РАН, тема номер FWRW-2022-0003.

<http://www.ispms.ru/ru/news/1046/>

РОССИЙСКИМИ УЧЕНЫМИ СОЗДАН ЛЕГКИЙ И ПРОЧНЫЙ КОМПОЗИТ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ

Российские ученые из НИТУ МИСИС объявили о создании весьма перспективного композитного материала, который по своей прочности сравним со сталью, но втрое меньше весит, а по пластичности значительно обходит другие подобные решения.



Более того, созданный композит, в отличие от известных металломатричных композиционных и высокопрочных материалов, не теряет своих механических свойств – даже нагреваясь до 500 °С.

В основе российской разработки, которая по сути является сложным структурированным материалом, лежат два компонента – это зерна алюминия в микронных и даже субмикронных размерах и «каркас», для создания которого используется оксид алюминия с металлическим алюминием.

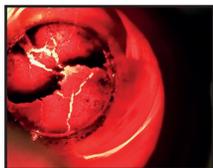
Ученые из НИТУ МИСИС уже изучили ряд разных по составу композитов, среди которых по термомеханическим свойствам наиболее интересен вариант с содержанием 3% окиси алюминия. Он наиболее похож на сталь по прочности после нагрева до больших температур, так как имеет необычную «сдвоенную» структуру.

Все особенности данного композита позволяют ему решать большой перечень задач как в науке, так и в промышленности. К примеру, материал идеально подойдет для автомобильной промышленности и авиастроения для уменьшения веса элементов и частей, подвергающихся сильным механическим, а также тепловым нагрузкам.

<https://www.techcult.ru/science/13333-legkij-i-prochnyj-kompozit>

РОССИЙСКИЕ ФИЗИКИ СОЗДАЛИ НОВЫЕ НАНОПОРОШКИ

Ученые лаборатории ресурсоэффективных технологий термической переработки биомассы Института экологической и сельскохозяйственной биологии (Х-БИО) совместно с коллегами из Томского политехнического университета и Института катализа СО РАН разработали подход, позволяющий преобразовывать сельскохозяйственные отходы в нанопорошки карбида кремния, которые можно применять в качестве электрокатализаторов получения водорода.



Получение биоугля.
Фото пресс-службы
ТюмГУ

Карбид кремния (SiC) – это материал с выдающимися свойствами, такими как высокая твердость, низкая плотность, хорошая износостойкость, отличная механическая и химическая стабильность при высоких температурах. По этой причине SiC уже много лет представляет большой научный интерес и применяется в различных областях.

Nano-SiC обладает недостаточной электропроводностью для промышленных применений в топливных элементах. Для преодоления этих ограничений в катализаторы на основе SiC можно добавлять различные углеродные структуры и металлы платиновой группы. В связи с этим авторы решали научную задачу, состоя-

щую в разработке новых подходов для получения наноструктур SiC и особенно композитов на их основе, пригодных для применения в качестве электрокатализаторов.

Статья «Композитные нанопорошки карбида кремния, полученные из сельскохозяйственных отходов, как эффективные электрокатализаторы для расщепления воды» ученых Дмитрия Никитина, Ивана Шаненкова, Романа Табакаева (Х-БИО), Петра Елецкого (ИК СО РАН), Артура Нассырбаева, Юлии Шаненковой, Дастана Рыскулова, Александра Циммермана, Александра Сивкова (ТПУ) вышла в Journal of Cleaner Production (импакт-фактор журнала 11.1, Q1).

Существуют методы, направленные на получение нано-карбида кремния с использованием отходов различных отраслей промышленности, включая электронику, сельское хозяйство и так далее. Многие подходы основаны на использовании различных сельскохозяйственных и биологических отходов для синтеза нано-SiC. Преимущество растительной биомассы в качестве прекурсора состоит в том, что в нем высокое содержание углерода и диоксида кремния (в шелухе, соломе злаковых растений), ко-

торые после термической обработки обеспечивают почти идеальный исходный материал для дальнейшего синтеза с использованием плазмы дугового разряда.

Ученые получили углеродистые остатки (биоугли) из отобранных видов отходов путем окислительной карбонизации в реакторе с псевдооживленным слоем катализатора глубокого окисления при температуре 460 °С. И в дальнейшем плазмодинамическим методом они синтезировали наноразмерный композитный материал на основе карбида кремния.

Такой подход позволяет формировать нанокompозит со структурой SiC/C, который можно рассматривать в качестве эффективного ката-

лизатора для реакции расщепления воды при последующем незначительном модифицировании ионами платины. Показано, что добавление платины в количестве не более пяти массового процента обеспечивает электрокаталитическую производительность, сравнимую с коммерческим образцом платины, и высокую стабильность даже после 1500 рабочих циклов. Помимо этого, ученые отмечают, что рассматриваемый подход – практически CO₂-нейтральный, благодаря преимуществам двух примененных методов.

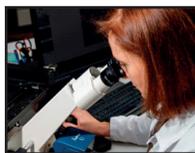
<https://naked-science.ru/article/column/rossye-nanoporoshki>

УЧЕНЫЕ РОСАТОМА РАЗРАБОТАЛИ ИННОВАЦИОННЫЙ СПОСОБ УПРОЧНЕНИЯ МЕТАЛЛА

Специалисты НПО «ЦНИИТМАШ» (входит в машиностроительный дивизион Росатома) разработали и запатентовали новый способ получения износостойкого покрытия поверхностей стальных деталей на основе однофазного квазикристаллического сплава системы Al–Cu–Fe. Это позволит увеличить срок службы деталей, эксплуатирующихся в условиях абразивного изнашивания и знакопеременных нагрузок, и приведет к повышению стойкости оборудования на 40–45%.

В результате испытаний установлено, что неупрочненные детали имели износ поверхностей в два раза выше, чем упрочненные по новой технологии.

«Квазикристаллы и материалы на их основе имеют потенциал и уже нашли применение как упрочняющая фаза в высокопрочной мартенситностареющей стали, из которой производятся хирургические инструменты, а также в особо прочных алюминиевых сплавах.



В ближайшие годы следует ожидать значительного прогресса в области промышленного применения этих материалов. Такой способ поверхностного легирования позволяет получить износостойкий поверх-

ностный слой толщиной 0,8–1,5 мм, равномерно распределенный по поверхности стальной заготовки независимо от сложности ее геометрической формы. Внедрение инноваций позволит отечественным производителям занять новые ниши на рынке, получив конкурентные преимущества, одним из которых станет повышение стойкости оборудования примерно на 40–45%», – отметил главный научный сотрудник института материаловедения ЦНИИТМАШ и соавтор патента Александр Дегтярев.

<https://atommedia.online/2024/01/31/uchenye-rosatoma-razrabotali-innovac-2/>

В РАКОВИНАХ ФОРАМИНИФЕР НАШЛИ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ НАНОЧАСТИЦЫ

Ученые Санкт-Петербургского государственного университета совместно с исследователями из Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» и Дальневосточного федерального университета извлекли из атлантических раковин древнейших протистов магнитные наночастицы, которые

в будущем могут найти применение в медицине. Результаты исследования опубликованы в материалах конференции Biogenic – Abiogenic Interactions in Natural and Anthropogenic Systems 2022.

Фораминиферы – это простейшие одноклеточные организмы сложной формы и структуры, размер которых в диаметре и поперечнике

достигает всего 0,1–1 мм. Они представляют одну из древнейших форм жизни на планете. Осадочные породы, сформированные их раковинами за сотни тысяч лет, покрывают не менее четверти поверхности Земли, поэтому они используются для определения возраста недр при проведении буровых работ. Современные фораминиферы обитают преимущественно в морях и океанах, ранее ученые находили их на дне Марианской впадины на глубине более 10 тысяч метров, а также в соленых подпочвенных водах Центральной Азии.

Раковины фораминифер состоят преимущественно из соединений, содержащих кальций, углерод и кислород. При этом в раковинах также образуются наноразмерные включения металлов и их оксидов, например, железа. Как отмечают ученые СПбГУ, механизмы формирования таких частиц до конца неизвестны, однако в перспективе фораминиферы могут использоваться в качестве потенциального источника для получения биосовместимых структур на основе магнитных наночастиц. Такие структуры могут применяться в персонализированной медицине, тканевой инженерии и других областях.

По словам авторов исследования, магнитные наночастицы естественного происхождения могут превосходить по физическим пара-



Фото: ru.123rf.com

метрам и биосовместимости аналогичные, полученные в лаборатории. Для подтверждения этой научной гипотезы требуются масштабные исследования физико-химических и биологических свойств раковин фораминифер.

В рамках большого проекта по изучению раковин атлантических фораминифер научная группа, в состав которой вошли исследователи из Санкт-Петербургского университета, впервые извлекла несколько образцов, содержащих биогенные наночастицы магнетита. Как отметил докторант, доцент кафедры микро- и нанозлектроники СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Камиль Гареев, в найденных образцах удалось обнаружить наночастицы, которые обладают суперпарамагнитными свойствами, благодаря чему могут найти применение для решения задач персонализированной медицины, нанозлектроники и других.

В дальнейшем планируется более подробно изучить полученные наночастицы, их природу и возможности применения.

<https://scientificrussia.ru/articles/geologizivlekli-iz-glubokovodnyh-odnokletocnyh-nanocasticy-perspektivnye-dla-adresnoj-dostavki-lekarstv>

В ПЕРМСКОМ ПОЛИТЕХЕ НАУЧИЛИСЬ «ВЫРАЩИВАТЬ» ДЕТАЛИ ИЗ ГРАФЕНА

Графен – один из самых легких, прочных и тонких материалов, он обладает высокой гибкостью, тепло- и электропроводностью. Благодаря таким свойствам графен способен заменить многие существующие материалы в промышленности, например, он перспективен для производства элементов автомобилей, самолетов и космических кораблей. Однако пока не существует определенной технологии объемной печати изделий из графена. Но ученые ПНИПУ нашли способ создавать изделия 3D-печатью с использованием жидких углеводородов.

Статья опубликована в сборнике «Инновационные технологии в материаловедении и машиностроении».

Наноматериал применяется для небольших изделий в медицине, оптике, электронике и строительстве. Но используемые технологии не подходят для изготовления деталей в авиа- и машиностроении. Для производства габаритных изделий с высокими эксплуатационными свойства-



Гранулы графена.
Фото: Getty images

ми, таких как фюзеляжи и крылья самолета, необходимо использовать аддитивные технологии.

«Мы разработали технологию 3D-печати изделий из графена, которая заключается в нагревании места контакта двух графитовых деталей в жидком углеводороде (трансформаторное масло). Пропущенная через них электрическая ток, детали нагреваются до высокой температуры, и между ними образуется сварочная дуга. При этом происходит разложение трансформаторного масла на пары, которые улетучиваются, и углерод, который осаждается тонкими слоями. Так происходит послойное 3D-выращивание изделий из графена», – рассказывает аспирант кафедры «Инновационные технологии машиностроения» Пермского Политеха Владимир Блохин.

Политехники провели эксперимент и выявили зависимости влияния силы тока и времени горения дуги на массу образцов. Исследование

показало, что увеличение входных параметров приводит к увеличению массы образца, повышает производительность процесса. При этом рост силы тока больше влияет на результат, чем время горения дуги.

Разработка ученых ПНИПУ вносит большой вклад в производство уникального по своим свойствам материала. Технология изготовления деталей из графена перспективна для создания ответственных элементов с высокими экс-

плуатационными свойствами. Качественные изделия способны заменить многие существующие элементы в аэрокосмической, автомобильной и энергетической промышленности на более прочные и легкие детали. Отечественное промышленное производство выходит на новый уровень.

<https://naked-science.ru/article/column/v-permsk-detali-iz-grafen>

УЧЕНЫЕ СИНТЕЗИРОВАЛИ НОВЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ КОМПОЗИТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Ученые синтезировали металлсодержащие углеродные композиты из гидролизного лигнина, модифицированного металлами. Новый материал способен накапливать электрический заряд и может применяться в качестве основного компонента суперконденсаторов в электронике и энергетике. Результаты работы опубликованы в Журнале Сибирского федерального университета.



Пористый металл-углеродный материал на основе лигнина. Фото Анастасии Тамаровской, ФИЦ КНЦ СО РАН

Гидролизный лигнин представляет собой трудноутилизируемый отход, который образуется при переработке древесного сырья и приводит к серьезным экологическим проблемам. С другой стороны, это перспективный сырьевой ресурс из углерода. Уникальная структура делает его потенциальным источником недорогого биосырья. Благодаря высокому содержанию

углерода гидролизный лигнин можно использовать для создания материалов со специальными свойствами и применять их в качестве катализаторов, сорбентов и электродов.

Ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» модифицировали гидролизный древесный лигнин и получили пористые металл-углеродные материалы, которые могут найти применение в разных отраслях промышленности.

Чтобы переработать отходы лигнина в полезные продукты, специалисты дополняли его солями переходных металлов – хлоридом цинка, никеля и железа. Полученный материал был протестирован на способность накапливать электрический заряд. Результаты оказались положительными. Такой композит можно использовать при создании электродов для суперконденсаторов – особых типов конденсаторов, которые обладают высокой емкостью и способны быстро накапливать и отдавать заряд. Суперконденсаторы применяются в электромобилях, промышленных системы хранения энергии и телекоммуникационном оборудовании.

<https://scientificrussia.ru/articles/ucenye-sintezirovali-novye-uglerodnye-kompozity-dla-elektroniki-i-energetiki>

В УРФУ СИНТЕЗИРОВАЛИ НАНОКОМПОЗИТ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Ученые УрФУ совместно с коллегами из Индии и Саудовской Аравии разработали нанокompозит, который обладает высокой адсорбционной способностью. Новый материал нейтрализует промышленные красители, которые попадают в сточные воды из-за деятельности текстильных предприятий. Новый сорбент лучше анало-

гов, так как его эффективность составляет 96,4% против быстрого зеленого (БЗ) и до 92,7% против бромфенолового синего (БС). Ученые утверждают, что у большинства существующих сегодня сорбентов эффективность не превышает 90%.

Особенно востребованным нанокompозит может быть в регионах, где существует дефицит

пресной воды – в странах Ближнего Востока, некоторых районах Индии, Бангладеша и Пакистана. Подробную информацию о новом нанокompозите и методах синтеза ученые опубликовали в журнале Sustainability.



В УрФУ синтезировали нанокompозит для очистки сточных вод. Фото: Getty images

Особенность разработки – фотокаталитические свойства. Это значит, что под воздействием света материал запускает химические реакции, которые разлагают загрязнители. Вредные вещества накапливаются в порах нанокompозита, а затем окисляются. В результате красители распадаются на более простые и менее опасные вещества – углекислый газ и перекись водорода.

В составе нанокompозита содержатся нитрат-ионы, ацетат меди и гидроксид натрия. Для создания внешней оболочки, которая позволила сделать вещество многоразовым, ученые использовали поливинилпирролидон – специальный полимер. Соединить эти вещества вместе исследователям удалось методом химического осаждения – простой технологией синтеза химических соединений в специальном растворе.

В будущем ученые проведут дополнительные исследования нанокompозита, чтобы изучить его адсорбционную способность по отношению к другим красителям.

Стоит добавить, что по данным World Resources Institute, каждый год текстильная промышленность использует почти пять триллионов литров пресной воды для окрашивания одежды. Этого достаточно, чтобы заполнить два миллиона плавательных бассейнов олимпийского размера. Всемирная организация здравоохранения утверждает, что в 2022 году чуть больше половины всех сточных вод в мире подверглось очищению. Однако этот показатель варьируется между странами.

По данным Statista, в 2022 году Австралия и Новая Зеландия в совокупности очистили 92,2% всех сточных вод, которые они произвели. На втором месте государства Северной Америки и Европы – в этих регионах 86,4% сточных вод в той или иной мере подверглись очищению. Затем идут страны, расположенные на территории Западной Азии и Северной Африки – им удалось убрать 63% вредных веществ в произведенных ими сточных водах. Хуже всего обстоят дела в африканских странах южнее Сахары и государствах Океании – они смогли очистить лишь 20 и 14,8% сточных вод соответственно.

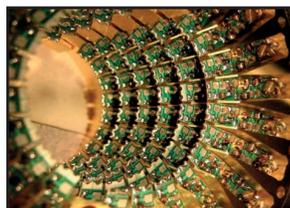
<https://naked-science.ru/article/column/v-udlya-ochistki-stochny>

ФИЗИКИ ВЫРАСТИЛИ МИКРОАЛМАЗЫ С ОЛОВОМ ДЛЯ КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Ученые впервые в мире вырастили в микроволновой плазме алмазы с примесью олова размером в несколько микрометров. Такие кристаллы способны поглощать и переизлучать видимый свет, что потенциально можно использовать для передачи информации между элементами квантовых компьютеров.

Результаты исследования, поддержанного грантом Президентской программы Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале Philosophical Transactions of the Royal Society A. Квантовые компьютеры позволяют решать некоторые задачи – например, моделировать молекулярные системы – значительно быстрее, чем самые мощные «классические» суперкомпьютеры. Они работают на основе кубитов – квантовых вычислительных элементов, которые

служат альтернативой битам в обычных компьютерах и способны совершать более сложные операции, тем самым увеличивая скорость вычислений.



Физики вырастили микроалмазы с оловом для квантовых компьютеров. Фото: Getty images

Роль кубитов могут играть примесные центры окраски из олова, германия или кремния

в алмазах. Включения этих элементов в кристаллическую решетку приводят к появлению новых спиновых состояний, что может использоваться для кодирования информации. Трудность заключается в том, что такие состояния получаются только при крайне низких температурах. В случае кремниевых и германиевых центров речь идет о температурах ниже одного Кельвина (или -272 градуса), тогда как у оловянных центров рабочая температура несколько выше 2–5 Кельвинов (от -271 до -268 градусов).

Это значит, что разрабатывать квантовые устройства на оловянных центрах будет проще и дешевле. Однако надежного метода синтеза крупных высококачественных алмазов с включениями олова до сих пор нет. Созданные сегодня кристаллы или значительно меньше требуемого размера, или обладают недостаточно хорошими оптическими свойствами.

Ученые из Института общей физики имени А.М. Прохорова РАН с коллегами впервые в мире создали в СВЧ-плазме алмазные микрочастицы с одиночными центрами окраски из олова.

Авторы вырастили алмазы в реакторе, заполненном метаном и водородом. Исследователи поместили в установку затравочные кристаллы алмаза, а также частицы оксида олова и нагрели их СВЧ-излучением (микроволновой плазмой) до температур около 1000 °С. Метан при этом служил источником атомов углерода – «строительных блоков» для растущего алмаза, а водород извлекал из частиц отдельные атомы олова, которые сначала поступали в газовую среду, а затем оседали на поверхность алмаза и включались в его кристаллическую решетку.

В исследовании также принимали участие сотрудники Физического института имени П.Н. Лебедева РАН, МИРЭА – Российского технологического университета, Московского педагогического государственного университета и Школы физики и астрономии Кардиффского университета из Великобритании.

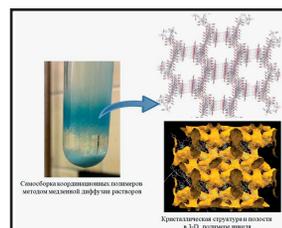
<https://naked-science.ru/article/column/fiovyh-kompyuterov>

ИЗУЧЕНЫ ОСОБЕННОСТИ САМОСБОРКИ МЕТАЛЛОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ РАЗЛИЧНОЙ РАЗМЕРНОСТИ

Ученые из Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН и Самарского Государственного Медицинского университета изучили влияние растворителя на размерность и топологию координационных полимеров кобальта и никеля, образующихся в процессе самосборки методом медленной диффузии растворов. Данный подход в перспективе поможет получать металлорганические полимеры различной размерности для других металлов в мягких условиях для оптимизации процессов химической промышленности. Результаты исследования опубликованы в журнале *Crystal Engineering Communications*.

Среди различных перспективных подходов формирования наноструктур все большее значение приобретают нанотехнологии, использующие самоорганизацию из отдельных фрагментов, результатом которой является образование желаемой наноструктуры с заданным набором свойств. Металлорганические каркасы координационных полимеров, как следует из их названия, построены из органических и неорганических строительных блоков. Неорганические блоки соединяются через органические (мостиковые лиганды) с образованием разно-

образных архитектур. Особое внимание исследователей привлекают пористые координационные полимеры, в каркасах которых имеются регулярно расположенные полости или каналы с определенным размером, формой и внутренним окружением.



Самосборка координационного 3-D полимера никеля, кристаллическая структура и полости в нем

Координационные полимеры могут быть получены с использованием солей переходных металлов и сшивающих лигандов в качестве строительных блоков. Сборка координационных полимеров часто требует особых условий (например, сольватотермического синтеза), и, как следствие, такую сборку сложно контролировать, поскольку на состав и структуру образующихся комплексов влияют многочисленные внешние

факторы. Химикам из Москвы и Самары удалось получить координационные полимеры различных топологий в «мягких» условиях, просто варьируя комбинации используемых растворителей, что подтвердили данные рентгеноструктурного анализа полученных монокристаллов.

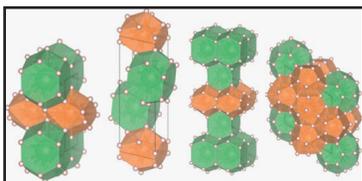
В результате работы были получены четыре новых полиядерных соединения кобальта и никеля с анионами фуранкарбоновой кислоты и изучены их магнитные, сорбционные и термические свойства. В дальнейшем авторы пла-

нируют исследовать возможность использования разработанного подхода в других системах металлов и органических лигандов для быстрого получения металлоорганических каркасов с заданной размерностью, необходимых для химической промышленности в качестве сорбентов, катализаторов и производственных мембран.

http://www.igic.ras.ru/press_release_18_12_2023.php

УЧЕНЫЕ НАШЛИ СВЕРХПРОВОДНИКИ И НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Исследователи из Сколтеха и их коллеги из МФТИ и китайского Центра передовых исследований в области науки и технологий высокого давления изучили с использованием суперкомпьютера устойчивость причудливых соединений водорода, лантана и магния, которые существуют при высоких давлениях. Работа показывает, при каких условиях стабильны образованные этими тремя элементами соединения. Некоторые из них являются сверхпроводниками, а пять гидридов или лантана, или магния – без атомов второго металла – описаны учеными впервые.



Кристаллические структуры гидридов лантана-магния. Слева направо: LaMgH_8 , $\text{La}_2\text{MgH}_{12}$, $\text{La}_3\text{MgH}_{16}$ и $\text{LaMg}_3\text{H}_{28}$. Фото Григория Шутова и других, *Materials Today Physics*

Исследование, которое коллектив опубликовал в журнале *Materials Today Physics*, продолжает поиск сверхпроводников, которые бы работали при комнатной температуре. Открытие таких материалов имеет колоссальные последствия для электроэнергетики, транспорта, компьютеров и других областей науки и техники.

«В системе магний–лантан–водород, которая прежде не исследовалась, самым высокотемпературным сверхпроводником оказался $\text{LaMg}_3\text{H}_{28}$. У этого материала электрическое сопротивление становится нулевым при охлаждении до -109 градусов и давлении два миллиона атмосфер. Такая температура сверхпроводящего перехода – не рекорд, но тоже вполне неплохо, – прокомментировал

работу научный руководитель исследования, профессор Сколтеха Артем Оганов. – Но важно отметить, что мы, помимо прочего, получили свежее подтверждение одного эмпирического правила, которое помогает искать новые высокотемпературные сверхпроводники. Основное достижение заключается в этом, а также в открытии пяти новых бинарных, то есть двухэлементных, соединений, в том числе LaH_{13} и MgH_{38} . Эти формулы даже для нас выглядят весьма экзотически, и еще предстоит найти им теоретическое обоснование».

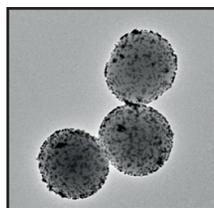
«Кроме того, мы предложили новый подход для изучения сверхбольших химических пространств и показали его эффективность на системе La-Mg-H », – добавил сотрудник МФТИ Иван Круглов, один из авторов работы.

Что касается упомянутого эмпирического правила, которое удалось подтвердить исследователям, оно связано с переносом электронов: в данном случае атомы водорода забирают электроны у атомов обоих металлов. Так вот, считается, что для максимума сверхпроводимости в подобного рода веществах нужны слабые ковалентные связи между атомами водорода, образующие объемную сеть. С другой стороны, атом водорода может забрать целый электрон у лантана или магния – получится гидрид-анион, то есть отрицательный ион водорода, который уже не стремится образовывать химических связей. Или же, не получив электронов от металла, атомы водорода удовлетворяют свою потребность в химических связях, образуя молекулы H_2 . Ни в первом, ни во втором случае ожидать высокотемпературной сверхпроводимости не приходится.

<https://naked-science.ru/article/column/ucerhprovodniki-i-novye-m>

СОЗДАНЫ РАДИОАКТИВНЫЕ НАНОРОБОТЫ, СПОСОБНЫЕ УНИЧТОЖИТЬ ОПУХОЛЬ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Рак мочевого пузыря – один из самых часто встречающихся. Он занимает четвертое место среди наиболее распространенных опухолей у мужчин. Несмотря на относительно высокую выживаемость, ремиссия у пациентов длится короткое время. Почти половина форм опухолей мочевого пузыря дает рецидивы в течение пяти лет после выздоровления.



Нанороботы. Снимок получен с помощью просвечивающего электронного микроскопа. Фото: Institute for Bioengineering of Catalonia

Современные методы лечения обладают побочными эффектами и не всегда помогают окончательно победить рак мочевого пузыря, о чем говорит статистика по числу случаев возвращения болезни. Перспективная альтернатива такого лечения – нанороботы (наночастицы), способные доставлять действующие вещества непосредственно к опухоли. Особый интерес представляют наномашин, которые могут самостоятельно передвигаться в организме.

Такие «биологические устройства» создала группа испанских биохимиков из Института биоинженерии Каталонии, Института биомедицины Барселоны и Автономного университета Барселоны. Ученые рассказали об этом в статье, опубликованной в журнале *Nature Nanotechnology*.

Нанороботы представляют собой кремниевые пористые сферические структуры диаметром 450 нанометров, содержащие искусствен-

ный радиоактивный изотоп йода – йод-131. Этот изотоп медики используют для уничтожения раковых клеток некоторых типов опухолей. Поверхность биомашин покрыта различными компонентами, среди которых есть наночастицы золота и молекулы уреазы – фермента, осуществляющего расщепление мочевины с образованием аммиака и углекислого газа.

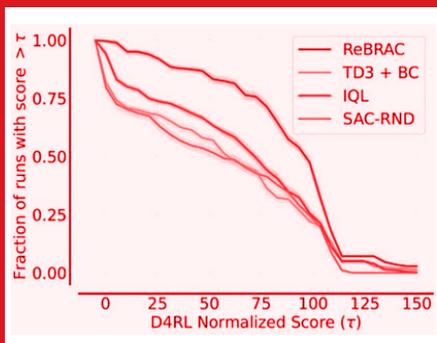
Последний играет роль «двигателя» наномашин. Фермент взаимодействует с молекулами мочевины, которые заставляют крошечные машины двигаться. Затем нанороботы доставляют свое содержимое прямо в раковые клетки, где накапливается лекарство. В результате терапевтический эффект распределяется равномерно по всему мочевому пузырю, тогда как для уже существующих противоопухолевых препаратов – это большая проблема.

Свою технологию испанские биохимики опробовали на лабораторных мышах, которым в организм сперва ввели культуры клеток рака мочевого пузыря, а через некоторое время – нанороботов. Наблюдения за грызунами, включавшие в себя позитронно-эмиссионную томографию и микрофотографии тканей, показали, что наночастицы постоянно двигались по мочевому пузырю мышей и активно проникали внутрь опухоли.

Почему наночастицы проникают в раковые клетки? По мнению исследователей, это связано со структурой новообразований внутри мочевого пузыря – губчатой и рыхлой, которая облегчает проникновение нанороботов в их толщу.

Следующий шаг испанских ученых – понять, произойдет ли рецидив рака у грызунов после лечения наночастицами.

<https://naked-science.ru/article/medicine/biohimiki-sozdali>



Российские ученые
открыли самый
эффективный
алгоритм
для обучения ИИ

стр. 39 >>

ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ

КИТАЙ СОЗДАЛ ПЕРВЫЙ В МИРЕ ROM ИЗ ЖИДКОГО МЕТАЛЛА

Исследователи из Университета Цинхуа в Китае представили инновационную гибкую оперативную память, созданную на основе жидкого галлия и получившую название FlexRAM. Это устройство представляет собой альтернативу традиционным транзисторам и обладает рядом уникальных характеристик, как сообщает портал Tomshardware.com.

Основной особенностью новой оперативной памяти является способность сохранять 8 байт данных в одной «капле» ОЗУ. Хотя это значение значительно меньше, чем у стандартной динамической оперативной памяти (DRAM), FlexRAM способна удивительно сохранять данные до 12 часов даже при выключенном состоянии устройства.



Однако следует отметить, что данная жидкая оперативная память обладает ограничением по количеству циклов перезаписи, оцененным в 3500. Несмотря на это ограничение, эксперты увидели в FlexRAM значительный потенциал для применения в миниатюрных устройствах, таких как гаджеты. Кроме того, такая форма оперативной памяти может стать перспективным решением для производителей роботов и других футуристических устройств.

<https://runews24.ru/technology/24/01/2024/kitaj-sozdal-pervyj-v-mire-rom-iz-zhidkogo-metalla>

УЧЕНЫЕ ПОМОГЛИ НЕЙРОСЕТИ ЛУЧШЕ ОРИЕНТИРОВАТЬСЯ В ПРОСТРАНСТВЕ

Исследователи из НИУ ВШЭ, НИТУ МИСИС и AIRI нашли способ эффективнее проводить обучение с подкреплением для нейросетей, заточенных на ориентацию в пространстве.



Дрону, доставляющему посылки, крайне важно уметь не врезаться в препятствия (например, в деревья).
Фото: Getty images

Результаты исследования опубликованы в журнале IEEE Access. Человечеству пригодились бы роботы, которые могут сами перенести коробку из точки А в точку В, грузовики, умеющие ездить самостоятельно, и дроны-доставщики, способные не врезаться в деревья. Для ориентации в трехмерном пространстве таким устройствам-агентам обязательно нужны нейросети: окружающая среда требует быстрой реакции и возможности реагировать на изменяющиеся условия.

Ориентирование в пространстве – одна из самых сложных задач в мире нейросетей. Проблема в том, что в этой задаче у нейросети зачастую нет полной информации о ее текущем окружении, например, глубины или карты мест-

ности. Еще меньше нейросеть знает о перспективах награды: вознаграждение выдается не поэтапно, а один раз в конце, после полного выполнения задания.

Получение награды выражено математически функцией вознаграждения, и нейросеть должна определить ее как можно точнее, чтобы получить большую награду. Хорошая функция помогает сети эффективнее решать задачу и обучаться.

Авторы исследования предложили новый метод формирования функции вознаграждения с учетом специфики однократного получения вознаграждения после полного решения проблемы. Он основывается на дополнительных вторичных вознаграждениях – шейпинге вознаграждения. Ученые применили два способа улучшения техники, которую в 2020 году предложили канадские ученые из Макгиллского университета.

Первый использует продвинутое агрегирующие функции, а второй – механизм внимания. Продвинутое агрегирующие функции учитывают, в каком порядке и что видит нейросеть. В статье ученые указывают на важность подбора агрегирующей функции под архитектуру конкретной нейросети. Механизм внимания позволяет модели сосредоточиться на наиболее важных входных данных при создании прогнозов. Признаки важного, выгодного решения нейросеть находит при сопоставлении последовательных шагов решения задачи.

Исследование показало, что при формировании функции вознаграждения на основе механизма внимания агент обучается сосредотачиваться на ребрах графа, соответствующих важным переходам в трехмерной среде – тем, при которых цель попадает в поле зрения агента. Это до 15% повышает эффективность работы нейросетей.

В исследовании использовались ресурсы Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ и вычислительные ресурсы НРС-кластера НИУ ВШЭ.

<https://naked-science.ru/article/column/uchntirovatsya-v-prostran>

В МАИ НАШЛИ ЗАМЕНУ ИМПОРТНОГО СОСТАВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

В Московском авиационном институте разработали отечественное средство, которое может использоваться при производстве печатных плат для электронных устройств вместо ушедших с рынка иностранных аналогов. Состав необходим на этапе, предшествующем нанесению на плату металлических дорожек.



«Чтобы произвести любую печатную плату, необходимо её металлизировать, – рассказывает участник проекта, аспирант института № 3 «Системы управления, информатика и электроэнергетика» МАИ Фёдор Бараковский. – При этом металлизация невозможна без покрытия платы специальным проводящим слоем, на котором будет оседать металл. Этот этап называется активацией. В нашем институте было разработано средство активации печатных плат, которое показало отличные выходные характеристики. По некоторым из них оно не просто замещает, но и превосходит импортные аналоги».

Средство представляет собой аммиачный раствор, который наносится на печатную плату погружным способом. Новый состав более чем в 40 раз дешевле традиционного палладиевого, а также проще в изготовлении и обслуживании.

Сейчас коллектив проекта работает над альтернативными способами нанесения средства, а также исследует его старение и пути улучшения сцепляемости с поверхностью печатной платы, чтобы довести разработку до конечного промышленного решения.

На первом этапе внедрения разработка будет полезна для мелкосерийного и единичного выпуска электронных устройств – такой тип производств, включающий учебные лаборатории, совокупно занимает большую часть рынка печатных плат. После завершения проекта полученные результаты можно будет внедрять на крупных предприятиях.

<https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=178298>

НЕЙРОСЕТИ НА ЖИВЫХ МОЗГОВЫХ ОРГАНОИДАХ ОКАЗАЛИСЬ ЭФФЕКТИВНЕЕ ЦИФРОВЫХ АНАЛОГОВ

Человечество успело полюбить нейросети и даже готово впасть в своего рода зависимость от них, но использование этой технологии невозможно без гигантских вычислительных мощностей. Виной тому примитивный «силовой» подход по перебору нейросетями миллионов вариаций в поисках оптимального решения. Интуиция им неведома, поэтому решение одинаковой задачи по обучению чему-то новому занимает у человеческого мозга день времени и эквивалент 20 Вт энергии, а у нейросетей – до 8 мегаватт, с неизвестным временем исполнения.

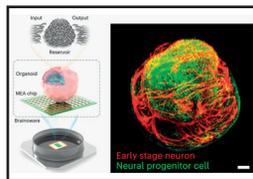
Выход напрашивается сам собой, нужно делать аппаратную базу для нейросетей не на основе микросхем, а из живой мозговой ткани. Прототип такого устройства под названием «DishBrain» был представлен компанией Cortical Labs в 2023 году. А недавно ученые из Университета Индианы «вырастили» и обучили пробную версию живой нейросети.

Идея в том, что взять набор стволовых клеток мозга, которые уже разрослись до уровня органоида в виде сферы диаметром около нанометра, и поместить ее в стойку с электрода-

ми. Часть из них передает сигналы живой ткани, другая анализирует ее реакцию. Получилось устройство с рабочим названием «Brainoware», в котором живая ткань может и должна разрастаться под влиянием извне, формируя экспериментальную структуру нейронов под конкретные задачи.

Ученые адаптировали методы машинного обучения нейросетей для создания «тренировочной программы» для «Brainoware». Они использовали как относительно простые тесты с распознаванием голосов, так и сложные математические абстракции с 200-точечными картами Энона. В первом случае точность распознавания у живой нейросети выросла с 51 до 78% за двое суток. Во втором случае точность прогнозирования положения точки увеличилась с 0,356 до 0,812 за такое же время.

Дальнейшие эксперименты будут включать использования модулей памяти и новые архитек-



туры расположения электродов. Главный вывод – «оно» учится, при этом не являясь полноценным мозгом. Увы, поддержание жизнеобеспечения оказалось затратным, а удобный интерфейс для работы с «Brainoware»

для постановки ему прикладных задач появится еще нескоро. Если вообще появится – использование пусть и фрагментов, но живого мозга поднимает много нейроэтических проблем.

Теоретически, человечество уже сейчас получило возможность вырастить живой суперкомпьютер произвольного размера и мощности. Но как с ним работать, чтобы избежать множества проблем и угроз, понимания ни у кого толком нет.

<https://www.techcult.ru/hardware/13189-nejroseti-na-zhivyh-organoidah>

«ИНФРАСТРУКТУРНАЯ ИОТ-ПЛАТФОРМА» РОСАТОМА УСПЕШНО ПРОШЛА ТЕХНИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ

«Инфраструктурная IoT-платформа», разработанная АО «Русатом Инфраструктурные решения» (РИР, входит в Госкорпорацию «Росатом»), успешно прошла испытания на соответствие требованиям Федеральной службы по техническому и экспортному контролю (ФСТЭК России) к объектам критической информационной инфраструктуры. Программное обеспечение предназначено для автоматизации и диспетчеризации инженерных систем зданий, а реализованные проекты подтверждают сокращение эксплуатационных и энергозатрат на 9–16%. Техническое заключение, выданное по результатам испытаний, позволит применять систему на объектах критической инфраструктуры, в том числе обрабатывать и сохранять важную информацию.

Эксперты испытательной лаборатории проверили и подтвердили соответствие программного изделия требованиям по обеспечению безопасности информации и технических условий пункта 29.3 приказа ФСТЭК России № 39. По итогам проверки было выдано положительное заключение о соответствии программного продукта «Инфраструктурная IoT-платформа» требованиям ФСТЭК, подтверждающее отсутствие уязвимостей, высокий уровень безопасности и качество разработки. Техническое заключение, выданное экспертной комиссией, удо-



стоверяет, что платформа удовлетворяет всем требованиям по безопасности и может использоваться на объектах критической информационной инфраструктуры.

Напомним, что программный комплекс «Инфраструктурная IoT-платформа» включен в Единый российский реестр программ для электронных вычислительных машин и баз данных. Реализованы около 10 пилотных проектов. Платформа имеет встроенную систему интеграции с цифровыми двойниками зданий (BIM, от англ. Building Information Model, «информационная модель здания» – трехмерная модель объекта или комплекса объектов с учётом всей инженерной инфраструктуры). В ней реализован функционал предупреждения аварийных ситуаций. Отдельный интерес представляет функционал SCADA для диспетчеризации и управления инженерным оборудованием в зданиях, для создания ситуационного центра и центра контроля инженерных систем предприятия. Решение позволяет снижать эксплуатационные затраты, оптимизировать работу инженерных систем и повышать эффективность работы обслуживающего персонала.

<https://atommedia.online/2024/01/18/infrastrukturnaya-iot-platforma-rosa/>

GOOGLE ВКЛЮЧИЛ В CHROME 121 СРАЗУ ТРИ НОВЫЕ ИИ-ФУНКЦИИ

Корпорация Google выпустила обновление своего браузера Chrome до версии 121, внедрив в него три инновационные функции, основанные на искусственном интеллекте.

Первая функция, взаимодействующая с искусственным интеллектом, предоставляет пользователям более эффективные средства организации вкладок. Эта технология проанализирует открытые вкладки и предложит пользователю варианты их группировки, что пригодится при одновременном выполнении различных задач, таких как планирование путешествий, исследование или покупки.

Вторая функция использует модель преобразования текста в изображение, позволяя пользователям настраивать темы для своего браузера. Это достигается путем выбора темы, настроения, визуального стиля и цветов, делая интерфейс Chrome более индивидуализированным.



Фото: Google

Третья функция под названием «Help me write» предназначена для поддержки пользователей в написании текстов на различных сайтах, таких как форумы. Пользователи могут правой кнопкой мыши щелкнуть на любом текстовом поле или поле ввода, чтобы получить помощь в создании контента.

Компания Google планирует внедрить в Chrome еще более множество подобных функций в течение 2024 года, включая интеграцию новой модели искусственного интеллекта Gemini, которая обещает упростить и ускорить процесс интернет-серфинга.

Компания Google планирует внедрить в Chrome еще более множество подобных функций в течение 2024 года, включая интеграцию новой модели искусственного интеллекта Gemini, которая обещает упростить и ускорить процесс интернет-серфинга.

<https://runews24.ru/internet/24/01/2024/google-vklyuchil-v-chrome-121-srazu-tri-novyye-ii-funkczii>

РОССИЙСКИЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ФИЗИКИ СОЗДАЛИ МЕТОД БЫСТРОГО ИЗУЧЕНИЯ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ

Российские и зарубежные физики разработали подход, который позволяет значительно ускорить определение состояния сложно устроенных квантовых систем, используя некоторые догадки об их возможном состоянии. Этот прием ускорит проведение квантово-химических и физических расчетов и опытов, сообщила пресс-служба Российского научного фонда (РНФ).



Разработанный метод может помочь предсказывать физические и химические процессы, связанные со свойствами квантовых систем. Помимо использования в химии и физике, предсказание квантовых процессов поможет ученым реализовать алгоритмы для самых различных отраслей – от дизайна лекарств до моделирования материалов, об этом говорится в сообщении.

Этот подход был разработан группой российских и зарубежных физиков под руководством профессора Оксфордского университета (Великобритания) Александра Львовского. Он позволяет ускорить проведение так называемой квантовой томографии – сложной многоэтапной процедуры, в рамках которой ученые определяют состояние всех элементов изучаемой ими квантовой системы.

Квантовая томография критически важна при разработке квантовых компьютеров и при изучении квантовых свойств и процессов, протекающих в различных молекулах и физических системах, однако проводить ее становится все сложнее при увеличении числа объектов в системе. Профессор Львовский и его коллеги разработали подход, который позволяет значительно ускорить этот процесс, используя небольшое число замеров и некоторые догадки о квантовом состоянии системы, полученные при помощи нейросетей и статистических алгоритмов.

Использование этого подхода позволило ученым быстро провести квантовую томографию в ходе опытов с квантовым симулятором, аналоговым квантовым компьютером, который был построен на базе 20 ионных кубитов. Для изучения квантового состояния этой машины понадобилось провести всего 27 тыс. замеров, что на несколько порядков меньше, чем требуется для проведения «обычной» квантовой томографии. Этот подход, как надеются физики, значительно ускорит изучение квантовых систем.

<https://nauka.tass.ru/nauka/19783951>

УТВЕРЖДЕН ЕДИНЫЙ СТАНДАРТ ПРОТОКОЛА ДЛЯ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ

Росстандарт официально утвердил национальный стандарт протокола LoRaWAN для интернета вещей (IoT). Этот шаг открывает новые горизонты для умных технологий и энергосбережения, предоставляя возможности для улучшения управления энергетическими ресурсами на всех уровнях.



LoRaWAN – это низкоэнергетический протокол для беспроводной связи, который позволяет устройствам интернета вещей обмениваться данными на большие расстояния. Принятие стандарта позволит снизить энергопотребление, оптимизировать использование энергетических ресурсов при мониторинге и управлении за счет более точных данных от смарт-счетчиков и датчиков, унифицировать и стандартизировать устройства и системы для обеспечения их совместимости, стимулировать развитие новых технологий и инноваций.

Новый стандарт расширяет перспективы развития «умных» технологий в жилищно-коммунальном хозяйстве, например, автоматическая передача показаний счетчиков за воду и свет. Подобные системы уже применяются в некоторых городах России, которые включают в себя также автоматические шлагбаумы, домофоны, камеры безопасности и удаленное управление отоплением и светом.

Применение LoRaWAN в России является важным шагом к реализации политики энергосбережения и повышения энергоэффективности. Это также открывает возможности для российских разработчиков и производителей в области экспорта технологий, соответствующих международным стандартам.

<https://gisee.ru/news/news/utverzhden-edinyy-standart-protokola-dlya-interneta-veshchey/>

ФИЗИКИ СКОРРЕКТИРОВАЛИ КРИТЕРИЙ ПЕРЕХОДА ОТКРЫТОЙ КВАНТОВОЙ СИСТЕМЫ В РЕЖИМ СИЛЬНОЙ СВЯЗИ

В квантовой динамике есть важный параметр, от которого отталкиваются при выборе приближений, – сила связи между подсистемами открытой квантовой системы. Грубо говоря, сила связи показывает, насколько интенсивно обмениваются энергией между собой части открытой квантовой системы. А ее отношение к скорости диссипации демонстрирует, какой из процессов превалирует: энергия утекает из системы или путешествует между ее частями.



Физики скорректировали критерий перехода открытой квантовой системы в режим сильной связи.
Фото: Getty images

Текущие модели хорошо работают в предельных режимах, когда соотношение силы связи к диссипации велико или очень мало. Однако при переходе между этими двумя режимами модели плохо описывают, как происходит перенос

энергии. Но именно в этом диапазоне параметров проявляются так называемые особые точки открытой квантовой системы. Их наличие является отличительной особенностью систем с диссипацией. Сами особые точки представляют промышленный интерес, так как позволяют конструировать чувствительные сенсоры.

С другой стороны, переход через особую точку при увеличении силы связи между подсистемами означает переход открытой квантовой системы в режим сильной связи. Именно в этом режиме можно долго поддерживать кубиты квантового компьютера запутанными. Поэтому важно понимать, находится система в режиме сильной или слабой связи. Однако определение перехода системы в режим сильной связи по ее переходу через особую точку затруднительно.

Так получается из-за того, что само определение особой точки, строго сформулированное на языке линейной алгебры, подразумевает, например, что два кубита с одинаковыми скоростями диссипации будут находиться в режиме сильной связи при любом ненулевом значении связи между ними. Это не соответствует физическому представлению о том, что следует называть сильной связью. Также не во всех подходах

к описанию диссипации квантовых систем особая точка существует в принципе, хотя режим сильной связи имеет место.

Физики из МФТИ нашли способ иначе определить переход в режим сильной связи. Они построили физическую модель, которая описывает динамику диссипации в системе из двух двухуровневых квантовых систем во всех диапазонах соотношений сил связей между подсистемами и скоростями диссипации. Всю работу можно разделить на три части: построение модели для описания динамики открытых квантовых систем, которая была бы применима вне зависимости от соотношения сил связей и скоростей диссипации, квантовую термодинамику таких систем и приложение к квантовой оптике.

В первой сугубо теоретической части работы физики построили подход, который соединял области сильной и слабой связи, а также описывал поведение данной системы вблизи ее особой точки. Затем изучалась термодинамика этой системы. Были исследованы зависимости потоков энергии от параметров системы и проведен сравнительный анализ с более классическими подходами к описанию диссипации.

Далее ученые показали, что при переходе в режим сильной связи происходит насыщение потока энергии – он выходит на свое мак-

симальное значение и при дальнейшем увеличении связи между кубитами практически не меняется. Таким образом, физики получили энергетический критерий для определения перехода в режим сильной связи.

Также ученые с помощью разработанного теоретического аппарата показали, что сенсоры на особой точке имеют фундаментальные ограничения на детектирование частиц по спектру матрицы рассеяния: существует некоторая минимальная энергия, с которой частица должна провзаимодействовать с сенсором, чтобы быть задетектированной.

Новая теоретическая база практически применима, например, для тех же кубитов. В режиме сильной связи можно строить долгоживущие и более устойчивые к помехам запутанные кубиты, что позволит надежно хранить информацию и проводить более качественные квантовые вычисления. Более того, с помощью нового подхода можно описывать динамику диссипации энергии в любой открытой квантовой системе.

Результаты опубликованы в Journal of the Optical Society of America B.

<https://naked-science.ru/article/column/fiziyv-rezhim-silnoj-svy>

ОТКРЫТ РАНЕЕ НЕИЗВЕСТНЫЙ ТИП ПОМЕХ, МЕШАЮЩИХ РАБОТЕ КВАНТОВЫХ УСТРОЙСТВ

Профессор Михаэль Кус рассказал о доказательстве того, что интерференция между неупорядоченным потоком фотонов и одиночными частицами света также ведет к появлению аналогичных квантовых взаимодействий между этими фотонами и фоновым излучением



Фото Hermann J. Knipertz, AP Photo

Европейские физики выяснили, что взаимодействия между одиночными фотонами и неупорядоченными потоками частиц света способны вносить значимые помехи в работу фотонных квантовых устройств. В прошлом их существование не учитывалось при проектировке подобных

приборов, сообщила пресс-служба немецкого Ганноверского университета имени Лейбница.

Ученые совершили это открытие при разработке квантовых вычислительных систем, в которых расчеты осуществляются при помощи одиночных фотонов и большого набора взаимодействующих с ними оптических приборов. Подобные фотонные чипы сейчас считаются одним из самых перспективных направлений в разработке квантовых компьютеров.

Ключевую роль в работе подобных устройств играют взаимодействия между двумя фотонами с идентичными физическими свойствами, которые проходят через специальный светоделитель, имеющий два входа и выхода. В соответствии с законами квантовой физики обе частицы должны покинуть делитель через один и тот же выход, если они достигли светоделителя в одно и то же время. Эта закономерность, так называемый эффект Хонга-У-Мандела, обеспечивает работу фотонных аналогов транзисторов.

В процессе разработки подобных устройств профессор Кус и его коллеги заметили, что иногда взаимодействия одиночных фотонов приводили к тому, что частицы света покидали светоделитель не вместе, а через два разных выхода этого устройства. Этот невозможный с точки зрения квантовой физики исход взаимодействий между двумя фотонами заставил ученых всесторонне изучить то, как окружающая среда влияет на эффект Хонга-У-Мандела.

Проведенные ими расчеты и последующие опыты показали, что неожиданные квантовые помехи возникали в результате взаимодействия одного из двух фотонов с фоновым излучением, неупорядоченным потоком частиц света. Оно порождается Солнцем, теплыми предме-

тами и другими природными и искусственными источниками электромагнитных волн, которые окружают нас и все объекты на Земле.

В прошлом физики считали, что это фоновое излучение просто мешает наблюдениям за эффектом, но не искажает результаты расчетов и экспериментов, что позволяло ученым просто «вычитать» фоновое излучение из полученных данных. Проведенные профессором Кусом и его коллегами опыты и расчеты показали, что это на самом деле не так и необходимо учитывать при проектировке фотонных квантовых компьютеров и систем связи.

<https://nauka.tass.ru/nauka/19794349>

РОССИЙСКИЕ ГОРНОДОБЫТЧИКИ ХОТЯТ СОЗДАТЬ ЕДИНУЮ ЦИФРОВУЮ ПЛАТФОРМУ

Исследователи компании «Рексофт», крупнейшим акционером которой является компания «Интеррос» Владимира Потанина, выяснили, что внедрение единых цифровых платформ в горнодобывающей промышленности стимулируется трансформацией и переходом на новый софт. Эти процессы вызваны невозможностью полноценного использования западного программного обеспечения.

В будущем такой переход решит вопрос разрозненности данных, оптимизирует трудозатраты, обеспечит возможность проведения общей аналитики. Все это необходимо для развития отечественных предприятий.

По оценкам «Рексофт», в фокусе российских горнодобытчиков сейчас находятся задачи создания единой цифровой платформы и импортозамещения.

Сейчас в таких сегментах, как интегрированные системы диспетчеризации и планирования, предотвращения столкновений и обеспече-



Изображение:
Freepik

ния активной безопасности движимой техники, технологии искусственного интеллекта и продвинутой аналитики, есть недостаток подходящих для российского бизнеса решений. Статистика показывает, что только на 60–70% предприятий соблюдаются планы по направлению ведения горных работ. Внедрение

систем диспетчеризации и планирования поможет сделать добычу эффективнее.

Заказчики в этой сфере стремятся к внедрению комплексных стратегий развития. Именно поэтому все популярнее становится концепция Mine to Mill (от рудника до фабрики). При этом, чтобы реализовать такие стратегии, необходимы сквозные средства сбора данных и принятия решений, а также прозрачность процессов на всех уровнях.

<https://indicator.ru/mathematics/rossiiskie-gornodobytchiki-khotyat-sozdat-edinuyu-cifrovuyu-platformu-17-01-2024.htm>

В ПНИПУ ОБУЧИЛИ НЕЙРОСЕТЬ ПОМОГАТЬ В УПРАВЛЕНИИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ГАЗОВЫМИ ГОРЕЛКАМИ

Как работают газовые горелки? Ученые ПНИПУ поясняют, что на вход устройства под давлением поступают топливный газ и первичный воздух (он нужен для поддержания факел

ла горелки). Затем к получившемуся потоку дымовых газов примешивается вторичный воздух, он увеличивает его объемный расход и снижает температуру.

Для управления работой горелок используют алгоритмы усовершенствованного управления. Это специальные программно-алгоритмические средства, которые более точно контролируют работу промышленных аппаратов и повышают качество, производительность, энергоэффективность их функционирования. Для этого им требуется специальная модель, содержащая данные о состоянии устройства, например, значение коэффициента потерь тепла.

Как выяснили ученые Пермского Политеха, если подставлять в модель данные прошлых измерений и стандартизированные значения, она будет содержать серьезные ошибки. Так, исследователи использовали справочное значение коэффициента потерь тепла в топке, и модель выдала погрешность в 5,9% (примерно 33 °С). Это значит, что данные некорректны, не определены.

Чтобы модель была точной, ее нужно параметризовать, то есть найти адекватные значения неопределенных коэффициентов. Но все основные методы параметризации требуют проведения специальных экспериментов на объекте, в данном случае на аппарате с горелками. Это не всегда возможно в условиях непрерывно-



Фото:
Getty images

го производства. Поэтому для расчета неопределенных параметров процесса ученые Пермского Политеха предложили использовать нейросеть.

Политехники сгенерировали выборку тренировочных данных и на их основе обучили нейросеть, которая будет уточнять данные для модели и делать ее погрешность незначительной.

Разработка ученых ПНИПУ уникальна. Она будет востребована во всех сферах, где используются газовые горелки: при сварке и резке материалов, в работе котлов и печей. Использование нейросети даст возможность оперативно определять изменение теплотворной способности топливного газа, зарастание, забивание стенок топочной камеры нагаром, изменение количества тепла, выделяющегося при сгорании газа. Это позволит оптимизировать работу аппарата горелки, чтобы она функционировала максимально эффективно и без перебоев, без остановки производственного процесса.

Исследование опубликовано в журнале «Научно-технический вестник Поволжья».

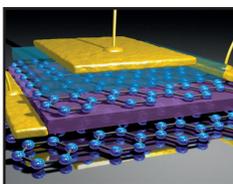
<https://naked-science.ru/article/column/v-pnihlennymi-gazovymi-go>

В РОССИИ СОЗДАЛИ СТРУКТУРЫ ДЛЯ НОВОЙ ПОДТЕМЫ ЭЛЕКТРОНИКИ – МАГНОНИКИ

Учёные Саратовского университета разработали магнитные гетероструктуры для приборов, которые будут работать на принципах магноники. Такие устройства смогут в будущем заменить традиционную полупроводниковую электронику.

Как отметили авторы работы, современная полупроводниковая электроника имеет существенные ограничения: низкую скорость обработки информации, высокое энергопотребление, а кроме того, такие устройства способны перегреваться и выходить из строя из-за высокой нагрузки. Поэтому учёные во всём мире ищут альтернативные подходы к хранению, обработке и передаче информации. Важным направлением является магноника, или спиновая электроника: здесь данные передаются не электронами, а спиновыми волнами.

Спин – квантовая характеристика частиц, которая определяет направление вращения



электронов и меняется под воздействием магнитного поля. Спиновые волны не нагревают приборы – соответственно, такая техника будет более энергоэкономичной и надёжной. Так, магноника открывает новые возможности для разработки биомедицинских датчиков с повышенной чувствительностью, точностью и безопасностью, энергоэффективных беспроводных коммуникационных систем и сенсорных сетей, для усовершенствования антенн и так далее. Чтобы реализовать всё это на практике, важно подобрать оптимальный волновод, то есть материал, в котором будет распространяться спиновая волна, а также способы управления ею.

Авторы исследования разработали волновод в виде магнитной гетероструктуры, которая состоит из двух магнетонных кристаллов, разделённых слоем диэлектрика. Магнетонные кристаллы – это магнитные материалы с периодически

изменяемым магнитным параметром, который влияет на спиновые волны.

Саратовские физики применили в этом качестве ферритовые плёнки из железо-иттриевого граната толщиной 100 нанометров. На их поверхность методом магнетронного распыления был нанесён слой полупроводникового материала кремния. Для возбуждения и приёма спиновых волн и для приложения напряжения к полупроводнику на поверхности структур были сформированы антенны и контактные площадки из золота.

Учёные испытали разработку в лабораторных условиях и выяснили, что полученная структура позволяет выделять узкие частотные

диапазоны сигнала и управлять ими с помощью как электрического, так и магнитного поля.

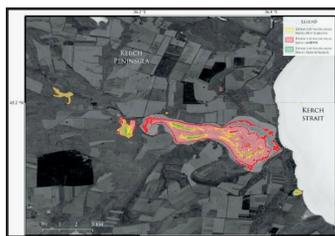
Исследование выполнено в рамках проекта РНФ № 23-79-30027 по мероприятию «Проведение исследований научными лабораториями мирового уровня в рамках реализации приоритетов научно-технологического развития РФ».

Коллектив учёных планирует продолжать работу в выбранном направлении. Результаты исследования опубликованы в журнале *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*.

<https://www.sgu.ru/news/2023-12-29/uchyonye-sozdali-struktury-dlya-novoy-elektronikii>

СДЕЛАН ШАГ К СОЗДАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫЙ РЕГИОН»

По аналогии с цифровой системой «Умный город» команда ученых из Института наук о Земле ЮФУ создает информационную систему, которая базируется на больших геоданных и позволяет принимать управленческие решения относительно того или иного региона. На данном этапе уже создана нейронная сеть «WaterИнсайт», которая лишь при помощи спутниковых изображений может самостоятельно анализировать любой водоем и дать информацию о его глубине, площади, тенденции к обмелению, взаимосвязи с климатическими показателями и прочие показатели. Система уже была протестирована на Керченском полуострове и показала хорошие результаты: 96% точности, в то время как традиционные походы составляли около 70%.



Исходя из рисунка, очевидно, что по сравнению с традиционными подходами к извлечению площадей водного зеркала озер (красным, около 70% точности), подход команды ЮФУ (желтый) позволил увеличить точность до 96%, по сравнению с данными полевых исследований (зеленым).

Изображение пресс-службы ЮФУ

На данном этапе исследователи уже совершили значительный прорыв в понимании взаимосвязи между климатическими изменениями и динамикой водных объектов Керченско-

го полуострова. Интегрируя передовые методы геоинформатики, компьютерного зрения и глубокого обучения, они предоставили важные данные, которые способствуют разработке стратегий управления водными ресурсами в условиях меняющегося климата.

В первом исследовании, опубликованном в журнале *Q2 Journal of Marine Science and Engineering*, была разработана методика, основанная на использовании глубоких нейронных сетей и алгоритмов машинного обучения для извлечения данных о площадях водных объектов спутниковых изображений. Нейронная сеть позволила проанализировать водную поверхность и отделить ее от суши в сложных условиях грязевых и не грязевых озер Керченского полуострова, существенно увеличив точность до этого существующих подходов.

Однако на этом команда ученых не остановилась. Используя результаты своих исследований, они провели анализ долгосрочных тенденций и их взаимосвязи с климатическими показателями, такими как температура, влажность и атмосферные осадки, начиная с 1985 года.

Исследователи применили модели обобщенных аддитивных процессов (GAM) для учета нелинейных взаимосвязей между климатическими изменениями и динамикой водных ресурсов, обеспечивая большую гибкость в моделировании данных. Результаты указывают на обратную корреляцию между температурой и площадью озер, особенно заметную летом из-за интенсивного испарения. Дополнительный анализ показал, что изменения осадков оказывают меньшее влияние на площадь водных объектов по срав-

нению с температурой. Их роль, однако, становится более значимой в долгосрочной перспективе, особенно в весенние месяцы, когда таяние снега питает водоемы.

Подобные инновационные разработки ученых ЮФУ, безусловно, улучшат понимание

эволюционных процессов регионов России и в перспективе других территорий нашей планеты.

<https://naked-science.ru/article/column/veniya-umnogo-regiona>

РОСАТОМ ВЫПУСТИЛ НОВЫЙ МОДУЛЬ ФЛАГМАНСКОЙ СИСТЕМЫ «ЛОГОС» ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ

Госкорпорация «Росатом» объявила о выходе на рынок нового модуля флагманской САЕ-системы инженерного анализа и математического моделирования «Логос» – «Логос Электромагнетизм» («Логос ЭМИ»), предназначенного для численного моделирования электромагнитных процессов.



Новый модуль предназначен для моделирования воздействия электромагнитного излучения на работу электронного оборудования. Он сможет рассчитать параметры электромагнитных лучей, а также интенсивность и частоту их воздействия. Это позволяет прогнозировать живучесть систем такого рода. В конечном счете, моделирование электромагнитных процессов является важным фактором безопасной эксплуатации промышленных изделий с электронным оборудованием, в том числе летательных аппаратов и морских судов.

«Логос ЭМИ» ориентирован на применение преимущественно в авиационной промышленности, но также может использоваться при решении инженерных задач в других высокотехнологичных отраслях: судостроительной, ракетно-космической, приборостроительной. К соответствующим классам задач относятся ис-

следование электромагнитной стойкости и совместимости радиоэлектронной аппаратуры, расчет излучения электромагнитных волн антеннами, расчет отражения, поглощения и прохождения электромагнитных волн через слоистые и диэлектрические материалы, расчет эффективной поверхности рассеяния на летательных аппаратах. Последующие версии будут дополняться новыми функциональными возможностями для различных отраслей: в планах разработчиков реализация возможности расчетов электромагнитной стойкости изделий и блоков автоматики, электромагнитной совместимости электронной аппаратуры и других.

«Логос ЭМИ» является импортонезависимой кросс-платформенной разработкой. Модуль поддерживает работу в среде операционных систем Windows, Linux, в том числе на высокопроизводительных кластерах. А развитый интерфейс на основе платформы «Логос» позволит работать с геометрическими моделями из сторонних CAD-систем.

<https://atommedia.online/2023/12/22/rosatom-vypustil-novyy-modul-flagma/>

ЧТО ВАМ НУЖНО ЗНАТЬ ОБ ЭТОМ НОВОМ СТАНДАРТЕ?

Вслед за Wi-Fi 6 и Wi-Fi 6E для новых электронных устройств теперь доступна сертификация Wi-Fi 7. По словам участников рынка, эта сертификация позволит запустить «максимальный онлайн-опыт». Что это значит?



Хотя некоторые бренды уже выпустили устройства с Wi-Fi 7 в 2023 году, Wi-Fi Alliance (консорциум, владеющий брендом Wi-Fi) упомянул об официальной сертификации в пресс-релизе от 8 января 2024 года. Как и каждый но-

вый стандарт Wi-Fi, он принесет свою долю новых функций и улучшений. Wi-Fi Alliance отмечает повышенную эффективность, большую надежность, снижение энергопотребления и, прежде всего, более высокую пропускную способность.

В марте 2023 года в некоторых СМИ появились подробности тестов, проведенных американской компанией Qualcomm с использованием платформ Networking Pro Wi-Fi 7 и FastConnect

7800 Mobile Connectivity System. Согласно результатам, Wi-Fi 7 более эффективно использует спектр 6 ГГц, обеспечивая скорость до 46 Гбит/с. Это почти в пять раз быстрее, чем Wi-Fi 6E, и в тринадцать раз быстрее, чем Wi-Fi 5.

По словам Qualcomm, в Wi-Fi 7 реализована многоканальная работа (MLO) – небольшая революция, которая позволила добиться такого значительного увеличения пропускной способности. Этот прирост сопровождается стабильно низкой задержкой (в сто раз) даже в очень перегруженных средах. В целом, новый стандарт обещает максимальное качество онлайн-опыта. Wi-Fi 7 будет иметь иное назначение, чем Wi-Fi 6.

«Вместе мы движемся вперед, прокладывая путь к обширной экосистеме сетей, устройств и сценариев использования Wi-Fi 7, которые помогут переосмыслить мир, в котором мы живем, работаем и общаемся», – сказал Рахул Пател, генеральный менеджер подразделения Connectivity, Broadband and Networks в Qualcomm.

Есть несколько технических подробностей о Wi-Fi 7. Он также называется IEEE 802.11be Extremely High Throughput (EHT) и работает не только в диапазоне 6 ГГц, но и в 2,4 и 5 ГГц. Более того, он обладает сверхширокой полосой пропускания в 320 МГц, поддержкой 4096-QAM и режима Multi-RU, а также Multi-Link. Более того, если Wi-Fi 6 был запущен в ответ на растущее число устройств по всему миру, то Wi-Fi 7 призван обеспечить гораздо более высокие скорости. Этот новый стандарт был разработан, в частности, для удовлетворения растущих потребностей в данных в продуктах, использующих виртуальную и дополненную реальность. Наконец, Wi-Fi Alliance объявил, что к 2024 году на рынке будет представлено не менее 233 миллионов устройств, сертифицированных по стандарту Wi-Fi 7, а к 2028 году их число возрастет до 2,1 миллиарда.

<https://new-science.ru/wi-fi-7-cto-vam-nuzhno-znat-ob-etom-novom-standarte/>

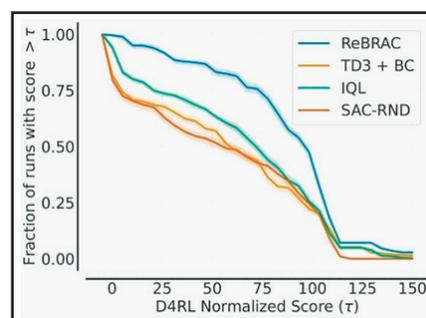
РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ОТКРЫЛИ САМЫЙ ЭФФЕКТИВНЫЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИИ

Ученые из лаборатории исследований искусственного интеллекта Tinkoff Research создали самый эффективный среди своих аналогов алгоритм обучения и адаптации ИИ. Новый метод, названный ReBRAC, обучает ИИ в четыре раза быстрее и на 40% качественнее мировых аналогов в области обучения с подкреплением.

Сегодня в мире идет что-то вроде гонки систем искусственного интеллекта, периодически подхлестываемой известными инфоповодами последних лет – например, об использовании нейросетей для диагностики тяжелых болезней или об их коммерческих применениях (ChatGPT и ему подобные). Вся эта гонка, однако, сталкивается с серьезными ограничениями: «железо» для ИИ очень требовательное в первую очередь к видеокартам. Ведущий производитель микросхем, без которых тут не обойтись, тайваньский TSMC, не справляется со спросом на рынке, а его конкуренты по объему делают еще меньше.

В связи с этим разработка российских ученых в области повышения эффективности алгоритмов обучения ИИ может способствовать преодолению технологического и цифрового разрыва в мире между разными странами: более эффективные алгоритмы требуют меньше вычислительных ресурсов. Государства с огра-

ниченными вычислительными мощностями смогут создавать и развивать передовые технологии, адаптировать ИИ под конкретные прикладные задачи, существенно экономя на дорогостоящих экспериментах с ним.



Визуализация качества альтернативных подходов и алгоритма ReBRAC: по горизонтальной оси – качество алгоритма относительно «эксперта» (служит эталоном для обучения ИИ-агентов), где 100 – это уровень эксперта; по вертикальной оси – процент испытаний, в которых удалось превзойти выбранную отсечку качества. Чем выше линия, тем лучше. Метод, предложенный Tinkoff Research, стал первым, который превзошел эксперта более чем в половине испытаний. Изображение Tinkoff Research

В типичных ИИ-агентах есть два компонента: «актер», действующее лицо, генерирующее

выдачу программы, и «критик», который оценивает действия актора по определенной шкале. Ориентируясь на эти оценки, актер со временем меняет свое поведение.

В новой работе ученые применили совместную регуляризацию обоих компонентов, чтобы актер избегал нежелательных действий, а критик, со своей стороны, точнее оценивал их. По отдельности оба улучшения пытались применять и раньше, но до сих пор не получалось сочетать оба подхода с наибольшей эффективностью.

Помимо этого, авторы нового алгоритма увеличили глубину нейронных сетей, используемых в ИИ, что облегчило ей работу с данными и поиск сложных закономерностей в них. Также они повысили эффективность горизонта планирования, изменив модель обучения так, чтобы она учитывала и краткосрочные, и долгосрочные

задачи. Для стабилизации результатов обучения (а они часто и непредсказуемо колеблются, иногда даже в зависимости от времени года) исследователи использовали нормализацию слоев нейросети (LayerNorm).

Интегрировав все эти решения в алгоритм-предшественник BRAC от 2019 года, исследователи затем поочередно варьировали параметры каждого нового компонента системы. В итоге им удалось найти такой баланс модификаций, при которых этот уже довольно старый подход четырехлетней давности смог (в форме ReBRAC) показать самую высокую производительность среди всех известных на сегодня аналогов.

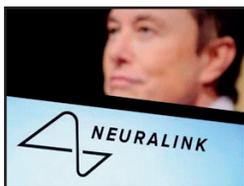
<https://naked-science.ru/article/media/effektivnyj-algoritm>

КОМПАНИЯ ИЛОНА МАСКА NEURALINK ВПЕРВЫЕ ИМПЛАНТИРОВАЛА МОЗГОВОЙ ЧИП ЧЕЛОВЕКУ

Технологический миллиардер Илон Маск сделал огромный шаг вперед для своего спорного проекта Neuralink, объявив, что стартап впервые имплантировал чип в мозг человека. Сообщив об этом в посте на сайте X (бывший Twitter), Маск не привел никаких подробностей, но сказал, что пациент «идет на поправку». *«Первые результаты показывают многообещающее обнаружение спайков в нейронах»*, – написал Маск на своей социальной медиаплатформе, которую он приобрел в 2022 году.

В данном контексте спайки – это пики электрической активности, генерируемые нейронами, хотя на данном этапе неясно, насколько успешной была процедура и какого результата может ожидать пациент. Компания Neuralink разрабатывает имплантат интерфейса мозг-компьютер, который позволит людям управлять устройствами, используя только свое сознание. Предположительно, компания намерена помочь людям, страдающим от паралича, управлять оборудованием, которое позволит им общаться и легче передвигаться.

В 2023 году Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США одобрило проведение так называемого исследования PRIME. По словам представителей компании Neuralink, исследование предполагает использование робота для хирургического подключения сверхтонких нитей импланта-



та к моторной коре головного мозга участников. Целью исследования является оценка безопасности процедуры, и объявление об этом последовало вскоре после того, как компания была оштрафована за нарушение правил, регулирую-

щих транспортировку опасных материалов.

Во время проверки предприятий Neuralink в начале 2023 года сотрудники Министерства транспорта обнаружили, что некоторые опасные химические вещества были неправильно упакованы. Кроме того, компанию Neuralink постоянно преследуют обвинения в жестоком обращении с животными во время экспериментов над макаками. Согласно жалобам, поданным Комитетом врачей за ответственную медицину, несколько обезьян серьезно пострадали от устройства: у некоторых из них развились инфекции, отек мозга, паралич, судороги и депрессия. В обвинениях, направленных в Комиссию по ценным бумагам и биржам, говорится, что многие обезьяны были подвергнуты эвтаназии в результате повреждений, вызванных чипом мозга. В ответ Маск публично заявил, что ни одно животное никогда не умирало из-за имплантата Neuralink.

<https://new-science.ru/kompaniya-ilona-maski-neuralink-vpervye-implantirovala-mozgovoj-chip-cheloveku/>

ТЕХНОЛОГИЮ ДЛЯ «ХИМИЧЕСКОГО» КОМПЬЮТЕРА ДЛЯ НЕЙРОСЕТИ РАЗРАБОТАЛИ УЧЕНЫЕ ЛЭТИ

Развитие ИИ требует увеличения вычислительных мощностей компьютеров, объема их памяти, стоимости, размеров и энергопотребления. Поэтому ученые пробуют создавать вычислительные устройства на новых физических принципах.



Одна из ячеек компьютера внутри.

Фото центра научных коммуникаций СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

Прототип компьютера, созданного в ЛЭТИ, основан на реакции Белоусова-Жаботинского. В состав ее реагентов входят серная кислота, малоновая кислота, вода и ферроин. Сложность и изменчивость динамики химического процесса позволяют положить его в основу вычислительной технологии.

Чтобы разработать уточненную модель реакции, эксперты изучили поведение реактивов при постоянном и периодическом перемешивании раствора с разной частотой вращения лопатки. Для этого исследователи создали установку из восьми пробирок-кювет, в которых протекала реакция. К каждой пробирке подключили электрическую лопатку для перемешивания и оптический датчик, который измерял прозрачность раствора. В результате была получена система из связанных друг с другом пробирок, представляющая собой искусственную нейросеть, где каждая пробирка играет роль отдельного нейрона.

«Химический компьютер может работать так: ввод информации осуществляется перемешиванием в заданных пробирках, затем отслеживаются колебания во всем массиве пробирок оптическими датчиками, затем производится анализ этой динамики с помощью внешней нейросети. Например, чтобы ввести двоичное число «10», мы можем в течение некоторого времени перемешивать пробирку № 1 и не перемешивать пробирку № 2. Опыты с массивом связанных пробирок, проведенные зарубежными коллегами, показывают, что такой резервуар действительно имеет память», – уточнила ассистент кафедры САПР, старший научный сотрудник молодежного НИИ СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Екатерина Евгеньевна Копец.

Руководитель лаборатории робототехники и компьютерного творчества МолНИИ, доцент кафедры САПР СПбГЭТУ «ЛЭТИ» Артур Искандарович Каримов отметил: *«Создание математического описания реакции позволит изучать технологию «химических» нейросетей и продумывать их разработку в виде компьютерных моделей, что важно, поскольку эксперименты с реальными реагентами сложны и обладают плохой повторяемостью. Исследователи не собираются останавливаться на достигнутом».*

В дальнейшем инновация может оказать пользу при создании физических нейросетей – компьютерных систем, которые одновременно хранят и обрабатывают информацию.

Результаты исследования опубликованы в научном журнале *Chaos, Solitons and Fractals* (IF = 7.8). Проект выполнен при поддержке гранта РНФ (№ 22-19-00573).

<https://scientificrussia.ru/articles/v-leti-pridumali-novuu-model-reakcii-dla-sozdania-himiceskoj-nejronnoj-seti>

УЧЕНЫЕ МГУ СОЗДАЛИ ЭЛЕМЕНТЫ ДЛЯ НЕЙРОМОРФНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Человеческий мозг при всей своей сложности обладает выдающейся энергоэффективностью среди всех существующих интеллектуальных систем и потребляет, по некоторым оценкам, всего 20 Вт. Эффективность человеческого мозга достигается, в том числе, за счет импульсного режима передачи информации и объединенной

функциональности обработки информации и хранения памяти в нейронах. Даже частичная реализация его способностей в устройствах обработки информации может стать технологическим прорывом для систем искусственного интеллекта.

Сотрудники лаборатории нейроморфной фотоники МГУ под руководством профессора

физического факультета Андрея Федянина в сотрудничестве с химиками и нейробиологами продемонстрировали биоподобные свойства оптоэлектрических структур на основе оксида цинка. Фотопроводимость этих структур демонстрирует импульсный тип отклика на сигнал, близко напоминающий поведение биологических синапсов. Это означает, что он может эффективно передавать и обрабатывать информацию, подобно тому, как нейроны общаются друг с другом. Группе ученых удалось поставить ряд экспериментов, которые позволили создать оптоэлектронные искусственные синапсы и продемонстрировать их нейроморфные свойства.



Фото: ru.123rf.com

Это исследование стало возможным во многом благодаря налаженным межфакультетским связям в МГУ имени М.В. Ломоносова и содействию некоммерческого фонда развития науки и образования «ИНТЕЛЛЕКТ».

Один из самых интригующих аспектов этого искусственного синапса – его способность к запоминанию. Он обладает как кратковременной (STM), так и долговременной памятью (LTM), что очень важно для решения многих ког-

нитивных задач. LTM сохраняется в течение длительного времени, что делает ее ценным решением для хранения и воспроизведения информации в нейроморфных системах.

Еще одно примечательное свойство этого искусственного синапса – парно-импульсная фасилитация (PPF). Это явление, когда второй импульс вызывает более сильный ответ, чем первый, является чрезвычайно важной особенностью нейронных систем и имеет большое значение для обработки информации и обучения.

Кроме того, этот искусственный синапс сохраняет память о предыдущих воздействиях, что определяет свойства непрерывного обучения и адаптации. Эта способность хранить и воспроизводить информацию, полученную в прошлом, позволяет ему адаптироваться к изменяющимся условиям и повышать свою производительность с течением времени.

Результаты работы опубликованы в журнале Opto-Electronic Science.

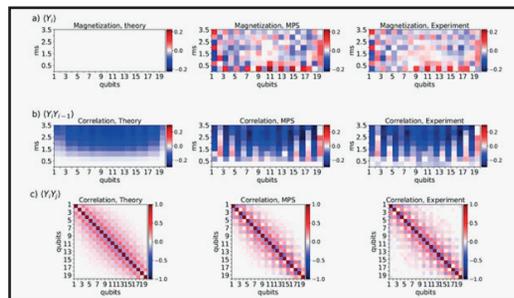
<https://scientificrussia.ru/articles/ucenye-mgu-sozdali-elementy-dla-nejromorfnyh-vcislenij>

ФИЗИКИ РАЗРАБОТАЛИ «ПОЛУСЛЕПОЙ» МЕТОД ОПИСАНИЯ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ

Ученые предложили подход, который позволяет определять состояние квантовой системы, зная лишь часть данных от общего их числа, необходимого для полного описания этой системы. Разработанный метод может помочь предсказывать физические и химические процессы, связанные со свойствами квантовых систем. Помимо использования в химии и физике, предсказание квантовых процессов поможет ученым реализовать алгоритмы для самых различных отраслей – от дизайна лекарств до моделирования материалов. Результаты исследования, поддержанного грантом Президентской программы Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале PRX Quantum.

Исследователи из Российского квантового центра и Национального исследовательского технологического университета МИСИС с зарубежными коллегами из Канады, Великобритании, ОАЭ и Австрии разработали метод для описания квантового состояния, создаваемого системой из 20 кубитов. Двадцатикубитная систе-

ма насчитывает 2^{20} степени вариантов состояний квантовых частиц (то есть более миллиона). Чтобы не «просчитывать» состояние каждого элемента, авторы предложили метод, восстанавливающий квантовое состояние системы на основе неполных данных о ней.



Результаты томографии квантовой системы. Фото Алексея Федорова

В качестве эксперимента исследователи из Австрии сделали по тысяче измерений с 27 разных проекций – заведомо меньше, чем не-

обходимо для полного описания состояния системы, которое исчисляется миллионами. С использованием разработанного метода по такому набору данных удалось восстановить состояние 20-кубитной системы. Это одна из крупнейших квантовых систем, для которой решена задача томографии.

Реконструировать информацию обо всей системе, используя лишь небольшой набор данных от всего объема, – это все равно, что найти черную кошку в темной комнате только по сведениям о том, что она, возможно, в одном из углов. Это исследование может помочь в предсказании

магнетизма, квантовых фазовых перехода жидкость–пар и других физических явлений.

В дальнейшем ученые планируют исследовать возможность применения разработанных методов реконструкции в сочетании с томографией для более широкого класса систем. Метод будет полезен физикам и химикам, изучающим взаимодействие квантовых частиц, например, фотонов и атомов.

<https://scientificrussia.ru/articles/fiziki-razrabotali-poluslepoj-metod-opisania-kvantovyyh-sistem>

НЕЙРОСЕТЬ НА ОПТИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ ОКАЗАЛАСЬ В 100 РАЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЕЕ ОБЫЧНОЙ

Для устойчивого развития искусственного интеллекта в его нынешнем темпе возникает необходимость переосмыслить как сами алгоритмы машинного обучения, так и требующееся для них вычислительное оборудование. Одним из решений может стать оптическая аппаратная реализация архитектуры нейронных сетей, то есть переход от опоры на чисто транзисторные вычислительные мощности к системам на оптоволоконной основе. В новом исследовании, опубликованном в журнале *Advanced Photonics*, группа ученых разработала такую нейросеть.

Предложенная архитектура сочетает в себе оптическую составляющую с небольшим количеством программируемых в цифровом виде параметров. С помощью метода, известного как формирование волнового фронта, исследователи управляли ультракороткими импульсами в многомодовых волокнах – это волокна с большим диаметром сердцевины, проводящие лучи света благодаря эффекту полного внутреннего отражения. Такие оптические волокна поддерживают несколько поперечных мод для заданной оптической частоты и поляризации. С их помощью ученые осуществляли нелинейно-оптические вычисления со средней оптической мощностью, измеряемой всего в микроваттах.

В результате производительность для задачи классификации изображений была сопоставима с цифровыми системами на транзисторной основе, имеющими в 100 с лишним раз большее количество параметров при одинаковом уровне точности. Ученые уменьшили количество параметров модели на 97%, что привело к общему сокращению цифровых операций на 99% по сравнению с аналогичной цифровой

многослойной нейронной сетью, основанной на чисто транзисторной аппаратной части. Например, система приблизительно с двумя тысячами параметров работала так же хорошо, как типичная цифровая нейронная сеть более чем с 400 тысячами параметров.

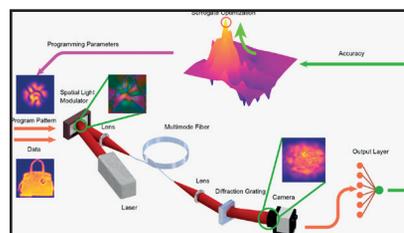


Схема архитектуры оптической нейросети. Пространственный модулятор света преобразует ультракороткие лазерные импульсы с помощью программируемой выборки данных. Луч идет по многомодовым волокнам, шаблон распространения записывается камерой. Обучаемый классификатор выходных данных вычисляет точность задачи, которая передается обратно в алгоритм суррогатной оптимизации. Этот алгоритм затем повышает производительность задачи за счет изучения различных программируемых параметров и уточнения потенциальных решений. Фото Ilker Oguz et. al.

Обращает на себя внимание огромный разрыв в возможностях нейросетей на оптической элементной базе и на классической транзисторной. Если его удастся перенести в серийные коммерческие решения, то именно первые, по всей видимости, станут будущим в развитии больших языковых моделей, подобных GPT-4.

<https://naked-science.ru/article/physics/novaya-arhitektura-optich>

УЧЕНЫЕ МГУ РАСШИРИЛИ ВОЗМОЖНОСТИ ЛИНЕЙНО-ОПТИЧЕСКОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПЕРЕПУТАННЫХ СОСТОЯНИЙ ФОТОНОВ

Работа является частью большого исследования по созданию квантовых вычислителей с использованием фотонов и интерферометров, которые ведутся в Центре квантовых технологий МГУ имени М.В. Ломоносова совместно с Российским квантовым центром в рамках Дорожной карты по квантовым вычислениям.

Результаты работы опубликованы в журнале *Physical Review Applied*.

Линейно-оптические квантовые вычисления используют уникальные свойства интерференции одиночных фотонов в многоканальных интерферометрах и измерений их состояний, получаемых на выходе. До данной работы была хорошо изучена линейно-оптическая генерация только одного типа состояний – тех, которые обладают максимальной перепутанностью. В то же время было понятно, что менее перепутанные состояния можно генерировать эффективнее, чем более перепутанные, т.е. вероятность получения нужного состояния в линейно-оптической схеме может быть тем выше, чем ниже степень перепутанности этого состояния. Но соответствующего исследования с целью поиска пределов возможностей линейно-оптических методов и соответствующих оптических схем для более широкого класса состояний не проводилось. Представленные результаты решают эту задачу.

Поиск линейно-оптических схем с наибольшими эффективностями генерации пере-

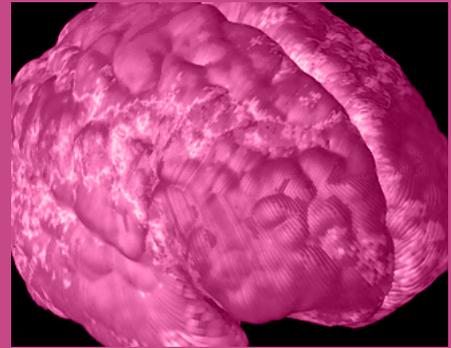


Фото Unsplash.com

путанных состояний сводится к нахождению конкретных параметров многоканальных интерферометров, где реализуется требуемая интерференция фотонов, поступающих на их вход. Однако такое исследование неподъемно аналитически и поэтому применялись методы компьютерной оптимизации.

В результате были найдены пределы максимальной вероятности, с которой могут генерироваться двухкубитные состояния при интерференции одиночных фотонов в многоканальных интерферометрах. Оказалось, что вероятности успешной генерации гораздо выше, чем у известных до этого линейно-оптических схем. Для практического применения были найдены соответствующие компактные оптические схемы, эффективности которых в некоторых случаях достигают найденных пределов линейно-оптической генерации. Это означает, что для построения квантового компьютера может потребоваться меньше физических ресурсов – источников фотонов, интерферометров и детекторов, что приближает создание полноценного практически значимого квантового компьютера.

<https://scientificrussia.ru/articles/ucenye-mgu-rassirili-vozmozhnosti-linejno-opticeskoj-generacii-pereputannyh-sostojanij-fotonov>



*ИИ потерпел неудачу
при попытке оценить
эффективность
лечения шизофрении*

стр. 55 >>

НАУКА О ЖИЗНИ

СИБИРСКИЕ УЧЕНЫЕ ОСУЩЕСТВИЛИ СИНТЕЗ ВЕЩЕСТВА, КОТОРОЕ ПОМОЖЕТ В ТЕРАПИИ ШИЗОФРЕНИИ

Красноярские биотехнологи при поддержке специалистов из Саудовской Аравии и индийских коллег, смогли осуществить синтез кристаллов особого типа, которые в перспективе помогут в терапии шизофрении и болезни Паркинсона. Результаты данной работы опубликованы авторитетным изданием *Zeitschrift für Physikalische Chemie*.

Как уточняется, специалистами из Красноярска получены кристаллы, в основе которых лежит органическое соединение ряда веществ. Данный материал имеет характеристики, позволяющие использовать его как ингибитор, замедляющий и в ряде случаев даже подавляющий определенные процессы физиологического плана.

Прежде всего в Красноярске уделили внимание фармакологическим параметрам получен-



ных кристаллов, а именно заинтересовались их взаимодействием с различными белками, а также влиянием на ход биохимических процессов, проведя соответствующие эксперименты.

Проведенные исследования рассказали о физических, биологических, а также химических свойствах полученного вещества и подчеркнули реальную возможность применения данных кристаллов при терапии ряда нейродегенеративных заболеваний, включая шизофрению и Паркинсона с Альцгеймером.

<https://www.techcult.ru/science/13214-veshestvo-dlya-terapii-shizofrenii>

В ПОИСКАХ ЛЕЧЕНИЯ: САМЫЙ ЧАСТЫЙ ПОБОЧНЫЙ ЭФФЕКТ РАДИОТЕРАПИИ ИЗУЧИЛИ В ЛАБОРАТОРИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПРОТОНОВ

Биологи из Института теоретической и экспериментальной биофизики РАН (Пущино) создали модель для тестирования новых препаратов от радиационного дерматита. Они спровоцировали развитие радиационного дерматита у 160 мышей, воздействуя на их кожу протонным ионизирующим излучением. С помощью линзы из органического стекла ученые скорректировали поток протонов так, чтобы частицы оказывали максимальное влияние на ткани, лежащие на глубине 1,2 мм под поверхностью кожи – примерно между слоями эпидермиса и дермы. Это было необходимо, чтобы сохранить соседние клетки здоровыми. Исследователи облучали спину мышей, чтобы они не могли травмировать обработанную область, замедляя процессы заживления. Кроме того, в тестировании лекарств очень важно, чтобы животное не могло убрать препарат или стереть нанесенную лекарственную мазь.

Авторы использовали дозы облучения, сопоставимые с теми, которые получают пациенты в ходе лучевой терапии – 30, 40, 50 Грей. Это привело к развитию у животных острого радиационного дерматита разных степеней тяжести – от второй до четвертой. При этом с повышением поглощенной дозы радиации увеличивалось количество животных с более серьезными степе-

нями заболевания и продолжительным временем самозаживления. Чтобы сравнить последствия лучевых ожогов на коже с волосами и без, перед экспериментом половине мышей с помощью триммера и депиляционного крема удалили шерсть. У всех животных на четырнадцатый день взяли образец кожной ткани со спины.



Фото Нелли Поповой, Институт теоретической и экспериментальной биофизики РАН

Ученые наблюдали за восстановлением тканей в течение 70 дней. Для сравнения, у людей период заживления тяжелых лучевых ожогов дольше, около 90 дней, после чего дерматит переходит в хроническую форму. За исследованный период полное восстановление кожи и возобновление роста волос наблюдались только у мышей, которым не удаляли волосы и которые получили дозу 30 Грей, тогда как в остальных группах заживление еще продолжалось.

Стоит отметить, что в разработанном методе облучения используются оптимальные характеристики протонного пучка, фиксации и депиляции животного. Его эффективность подтверждают быстрое появление радиационного дерматита после облучения (спустя 7–11 дней), выраженные стадии его формирования, характерные гистологические изменения кожи и отсутствие влияния на другие органы и ткани животных. При этом метод безопасен для мышей: о хорошем самочувствии животных свидетельствовал набор

веса, отсутствие изменений в клеточном составе крови и массе лимфоидных органов.

Результаты исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в International Journal of Molecular Sciences.

<https://scientificrussia.ru/articles/v-poiskah-leceniya-samyj-castyj-pobocnyj-effekt-radioterapii-izucili-v-laboratorii-s-primeneniem-protonov>

В РЯЗАНСКОМ ОНКОЦЕНТРЕ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПОМОГАЕТ ВЫЯВЛЯТЬ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ КОЖИ

В Рязанском онкологическом диспансере более 50 человек прошли обследование на новом оборудовании для диагностики всего тела, которое поступило благодаря Национальному проекту «Здравоохранение». В поликлиническом отделении онкоцентра установлена ультрасовременная автоматизированная система, позволяющая провести анализ родинок всего тела.

Процедура проходит без предварительной подготовки, пациенту проводят автоматическое фотографирование поверхности всего тела в различных ракурсах. После чего данные обрабатываются компьютером, искусственный интеллект создает карту родинок с четким указанием их расположения. Далее объекты прицельно изучаются с помощью видеокамеры высокого разрешения с увеличением до 140 раз.



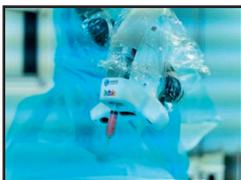
Главное преимущество новации в том, что обнаруживают онкологические заболевания на доклинических стадиях, когда изменения кожи еще невозможно увидеть невооруженным глазом.

«В Рязанском онкоцентре с помощью данного оборудования было выявлено 11 подозрений на злокачественное новообразование кожи, все пациенты направлены на дообследование», – резюмировал главный врач онкоцентра Алексей Григорьев.

https://minzdrav.gov.ru/regional_news/20713-v-ryazanskom-onkotsentre-iskusstvenny-intellekt-pomogaet-vyyavlyat-zlokachestvennye-novoobrazovanie-kozhi

ПЕРВУЮ В МИРЕ ОПЕРАЦИЮ С БИОПЕЧАТЬЮ НА ПАЦИЕНТЕ ПРОВЕЛИ С ПОМОЩЬЮ БИОПРИНТЕРА, СОЗДАННОГО В НИТУ МИСИС

В Главном Военном Клиническом Госпитале им. академика Н.Н. Бурденко провели первую в мире операцию с использованием биопринтера, состоящего из роборуки, системы биопечати и компьютерного зрения. Устройство разработано учеными НИТУ МИСИС и пионерами российской биопечати, компанией ЗД Биопринтинг Солюшенс. Траекторию подачи биополимера *in situ*, то есть сразу в рану, на месте запрограммировал специалист университета после сканирования места повреждения. Врач забрал клетки пациента из костного мозга, чтобы их же «заправить» в биопринтер. Ска-



нирование и биопечать робот провел без участия человека. По словам медиков центра, это оборудование открывает абсолютно новые возможности для лечения сложных травм мягких тканей.

Основные сложности для хирурга во время операции: перепад высот раны, кровотечение, мешающие спицы для фиксации костей. Но благодаря разработанной системе сканирования раны и печати, биопринтер под присмотром хирурга может точно и быстро закрыть повреждение полимерными композициями с клетками самого пациента.

«Роботизированной рукой мы напечатали пациенту в области предплечья матрицу биочернилами для замещения дефекта мягких тканей. Композиция состоит из смеси высокоочищенного концентрированного стерильного раствора коллагена и клеток. Такая методика проводилась впервые, она особенно актуальна при множественных ранениях конечностей, когда донорский ресурс ограничен. При обширных ранениях в перспективе мы планируем ска-

нировать тело полностью и замещать все раны таким методом. Это ускорит время их заживления и позволит сократить время пребывания пациентов в стационаре», – подчеркнул травматолог-ортопед 1 квалификационной категории, хирург Владимир Беседин, контролировавший операцию в ГВКГ им. Н.Н. Бурденко.

<https://misis.ru/news/8898/>

УЧЕНЫЕ СОЗДАЛИ ПАНЕЛЬ, ПОЗВОЛЯЮЩУЮ ПРОВОДИТЬ ТЕСТЫ ЛЕКАРСТВ БЕЗ УЧАСТИЯ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

Надеемся, что в скором времени надпись «не тестируется на животных» будет красоваться на всех медицинских препаратах и косметических продуктах.

Согласно статистическим данным, в настоящее время в Европе ежегодно используется приблизительно 80000 животных для испытания лекарств на ранних стадиях разработки без последующей клинической пользы. Удручающая цифра, согласитесь.

Но, возможно, в будущем она сможет существенно сократиться! А все потому, что шотландские ученые разработали новаторское устройство, благодаря которому можно тестировать препараты без участия живых существ.

Это устройство представляет собой панель с пятью отсеками. Они в точности копируют среду человеческого сердца, легких, почек, печени и мозга. Все отсеки соединены каналами, имитирующими кровеносную систему человека. По ним ученые могут перекачивать лекарства и наблюдать за тем, какую реакцию они вызывают в разных органах.

Наблюдение происходит путем позитронно-эмиссионной томографии. ПЭТ-сканирова-



Фото Murdo MacLeod, The Guardian

ние предполагает введение крошечных количеств радиоактивных соединений в отсеки пластины, которые передают сигналы на сверхчувствительную камеру. Это позволяет исследователям лучше оценить действие разработанных лекарств.

Правда, на данном этапе устройство демонстрирует потенциал, выходящий за рамки испытания лекарств: пока что его использовали только для тестирования аэрозолей, продуктов питания и предметов домашнего обихода. В будущем сфера испытаний расширится.

Ученые отмечают, что устройство полностью гибкое, в него можно будет добавить дополнительные отсеки для представления среды других органов, например, желудка или кожи. Таким образом, оно может стать ценным инструментом для исследования самых разных болезней человека, начиная от рака и заканчивая иммунными заболеваниями.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1626853-nikakih-ispytaniina-jivotnyh-uchenye-sozdali-panel-pozvolyayushchuyu-provodit-testy-lekarstv-bez-uchastiya-jivyh-sushchestv/>

ПЕРМСКИЕ УЧЕНЫЕ НАШЛИ ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ДЛЯ ДЕЗИНФЕКЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ В БОЛЬНИЦАХ

В больницах большое значение для предотвращения появления инфекций имеет стерильность. В основном для дезинфекции в медицинских учреждениях используют средства, которые действуют совсем недолго и поэтому недостаточно защищают больничную среду от

патогенных микроорганизмов. Актуальна разработка новых дезинфицирующих средств длительного противомикробного действия. В качестве решения ученые Пермского Политеха и УрО РАН предлагают использовать уникальные пленочные дезинфектанты, представляющие

собой композиции из традиционных антибактериальных веществ и полимера. Такая разработка обеспечит длительную сохранность противомикробного средства на поверхности.



Статья с результатами опубликована в журнале «Анализ риска здоровью» № 1, 2023 год. Исследование выполнено при финансовой поддержке Правительства Пермского края в рамках научного проекта № С-26/542 и с использованием оборудования ЦКП «Исследования материалов и веществ» ПФИЦ УрО РАН.

Пермские ученые считают, что для борьбы с микробами может быть перспективным нанесение на атакуемую поверхность тонкой полимерной пленки, которая содержит антибактериальные вещества. Известно, что соли металлов, в частности, цинк и медь, обладают широким спектром антибактериальной активности. А такой полимер, как полиакриламид (ПАА), выступает хорошей основой для металлических наночастиц, он используется для гелеобразования жидкостей и формирования пленочных покрытий. Исследователи изучили противомикробную активность металлополимерных композиций с цинком и медью на основе полиакриламидов.

Для исследования ученые использовали несколько культур штаммов патогенных микроорганизмов, различные типы ПАА в концентрации 0,075% и 5% растворы сульфатов цинка и меди. Сначала проверили, питаются ли бактерии этим

видом полимера. Для этого сравнили их развитие на разных поверхностях с добавлением ПАА и без него. Видимый рост микроорганизмов в среде с полимером отсутствовал, то есть они не используют его в качестве источника питания. Это значит, что полиакриламид можно применять для создания антибактериального вещества.

Чтобы проверить, могут растворы цинка и меди уничтожать микробов или нет, исследователи вырастили бактерии до 1000000 клеток/мл, сверху нанесли растворы и оставили на сутки при температуре 37 °С. По зоне подавления активности микроорганизмов оценивали антимикробный эффект.

Исследование, проведенное учеными Пермского Политеха и УрО РАН, подтверждает антибактериальный эффект солей металлов в комбинации с полимерной основой. Полученные композитные растворы могут быть использованы для дезинфекции объектов внутрибольничной среды и существенно снижать риски возникновения инфекции, связанной с оказанием медицинской помощи. Противомикробное средство на основе полимеров, сульфатов цинка и меди обеспечит длительную сохранность стерильности поверхностей. Стоит отметить, что ранее такие технологии не применялись.

<https://pstu.ru/news/2024/01/15/14890/>

УЧЕНЫЕ ВЫЯСНИЛИ, ЧТО БОЛЕЗНЮ АЛЬЦГЕЙМЕРА МОЖНО ЗАРАЗИТЬСЯ

Ученые выявили несколько случаев заражения болезнью Альцгеймера. Как сообщает Daily Mail, речь о пяти пациентах, которые приобрели болезнь после лечения гормоном роста в детстве.

Гормон роста был взят из мозга умерших пациентов. В последующем выяснилось, что у нескольких доноров гормон роста был заражен прионами, которые приводили к смертельному и неизлечимому заболеванию мозга.

Когда это выяснилось, лечение гормоном роста, взятого у умершего человека, запретили и заменили его синтетическим аналогом. Однако у пяти детей, которым ввели гормон, зараженный амилоидным белком, в последующем обнаружили болезнь Альцгеймера.

Теперь ученые считают, что и другие медицинские и хирургические процедуры могут нести риск распространения болезни Альцгеймера,



Фото: из открытых источников

поскольку прионы, накапливающиеся в мозге и убивающие нейроны, могут пережить больничные методы стерилизации.

Напомним, одно из основных причин возникновения болезни Альцгеймера – это накопление патогенной формы бета-амилоидного белка в головном мозге.

Ранее врачи рассказали о пользе дыхательной гимнастики для профилактики болезни Альцгеймера, а мутация гена APOE4, которая связана с прогрессированием болезни Альцгеймера, также провоцирует раннее развитие атеросклероза.

<https://runews24.ru/science/30/01/2024/uchenye-viyasnili-cto-boleznyu-alczgejmera-mozhno-zarazitsya>

УЧЕННЫЕ СОЗДАЛИ ИСКУССТВЕННУЮ ТКАНЬ ГЛАЗА, КОТОРАЯ ВЫРАБАТЫВАЕТ СЛЕЗЫ

Исследователи из Нидерландов создали в лаборатории первую органоидную 3D-модель человеческой конъюнктивы – эта ткань участвует в производстве слез.

Конъюнктивa – это прозрачная оболочка, покрывающая всю заднюю поверхность век и глазное яблоко, которая защищает и увлажняет глаза. Эта оболочка может страдать от различных заболеваний, начиная конъюнктивитом и заканчивая раком.

Новая модель может быть использована для изучения этих заболеваний и для разработки эффективных способов их лечения.

В новом исследовании, опубликованном в журнале Cell Stem Cell, ученые из Института Хюбрехта в Нидерландах использовали клетки реальной конъюнктивы человека и вырастили их в трехмерные структуры, которые могли бы функционировать как настоящие органоиды в чашке.

Полученные органоиды включали все клетки, встречающиеся в конъюнктиве, в том числе бокаловидные клетки и кератиноциты, которые позволяют ткани производить слезы.

Исследователи также обнаружили, что конъюнктивa вырабатывает противомикробные



Фото Unsplash

компоненты. Они изменили условия в блюде, чтобы имитировать аллергию, и заметили, что кератиноциты начали вырабатывать больше слизи и больше антимикробных компонентов.

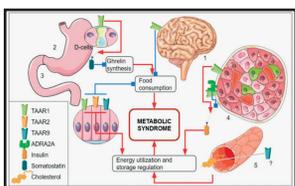
Помимо этого, модель позволила исследователям выявить в конъюнктиве пучковые клетки – тип клеток, которые ранее не были замечены в этой ткани. Количество пучковых клеток в органоидах возрастало, когда ученые имитировали аллергию. Авторы считают, что клетки могут играть роль в том, как глаз реагирует на аллергены.

Исследователи надеются, что их модель позволит более подробно изучить конъюнктиву и болезни, которые на нее влияют. В долгосрочной перспективе ткань, выращенную в чашке, возможно, можно будет использовать для замены конъюнктивы людям с поврежденными глазами или даже с генетическими заболеваниями.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1628581-uchenye-sozdali-iskusstvennuyu-tkan-glaza-kotoraya-vyrabatyvaet-slezy/>

В СПБГУ НАШЛИ РЕЦЕПТОРЫ АНТИПСИХОТИКОВ И ОБОНЯТЕЛЬНЫХ РЕЦЕПТОРОВ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ

Исследования ученых показывают, что антипсихотические (нейролептические) препараты нового поколения, мишенью которых является рецептор следовых аминов TAAR1 и которые призваны улучшать ментальное состояние людей, способны оказывать благотворное воздействие на энергетический метаболизм. Это свойство выгодно отличает их от многих применяемых в настоящее время антипсихотиков, которые, напротив, способствуют набору веса.



Ассоциации между сигналом, опосредованным TAAR, и механизмами, участвующими в развитии метаболического синдрома.

Изображение: www.mdpi.com

Рецепторы следовых аминов, к которым относится TAAR1, способны влиять на работу других более изученных сигнальных путей, лежащих в основе работы нервной системы, в том числе дофаминового, серотонинового и норадреналинового. Следовые амины известны благодаря своей роли в работе нервной системы, однако они участвуют и в регуляции работы других органов. В эту группу соединений входят, например, производное гормонов щитовидной железы 3-йодотиронамин и октопамин, применяемый в качестве биоактивной добавки.

Так, ранее ученые Санкт-Петербургского университета обнаружили, что активация TAAR1 может частично улучшать память и предотвращать развитие психозов у людей.

Следует отметить, что следовые амины участвуют и в процессе регуляции выделения инсулина в поджелудочной железе. Это происходит благодаря клеткам поджелудочной желе-

зы, называемым островки Лангерганса. Островки Лангерганса включают более 300 различных рецепторов, в том числе TAAR1. Воздействуя на TAAR1 в клетках поджелудочной железы, можно влиять на секрецию инсулина. Таким образом, можно не только повлиять на выделение инсулина и поддержание нормального функционирования клеток островков Лангерганса, но также нормализовать пищевое поведение и коррекцию переизбытка на уровне нервной системы, поскольку TAAR1 отвечает за дофаминовую систему.

При этом оказалось, что взаимосвязи с экспрессией других генов для наиболее изученного TAAR1 теряются, когда у человека развивается метаболический синдром или, тем более, диабет. То есть сигнальные пути, в работе которых участвует TAAR1, перестают нормально работать. Кроме того, Рауль Гайнетдинов отме-

тил, что набор рецепторов на поверхности клеток островков Лангерганса непостоянен и быстро изменяется в зависимости от времени суток и иных воздействий.

Экспрессия генов рецепторов следовых аминов в этих структурах, таким образом, связана с состоянием, в котором для нормального функционирования клеток важно собирать информацию о поступающих во внутреннюю среду организма соединениях. Следующие исследования ученых СПбГУ будут посвящены изучению особенностей этого процесса.

Результаты исследования опубликованы в международном научном журнале *Biomolecules*.

<https://naked-science.ru/article/column/v-povorov-v-podzheludoc>

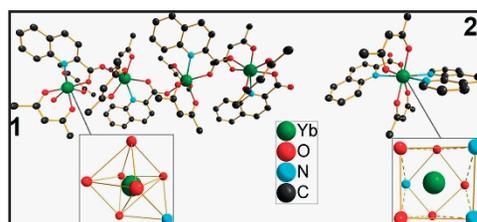
НОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ИТТЕРБИЯ С УПРАВЛЯЕМЫМИ СВОЙСТВАМИ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ И ЭЛЕКТРОНИКИ

Ученые из Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН и Физического Института им. П.Н. Лебедева РАН синтезировали и исследовали новые устойчивые комплексы редкоземельного металла иттербия, обладающие свойствами молекулярных магнетиков, эффективно люминесцирующие в инфракрасной области спектра. Разработка перспективна для создания новых материалов: медицины (например, люминесцентных маркеров) и высокоточной электротехники (светодиодов, материалов для записи, обработки и хранения информации). Результаты работы опубликованы в международном журнале *Dalton Transactions*.

Одним из наиболее перспективных подходов к улучшению магнитных и люминесцентных свойств комплексов иттербия является направленное варьирование качественного и количественного состава органических лигандов. Использование такого подхода при разработке молекулярных магнетиков позволяет подобрать координационное окружение, геометрия и состав которого будут способствовать усилению магнитной анизотропии иттербия. Важными задачами при разработке эффективных инфракрасных люминофоров является поиск подходящих антенных лигандов, способствующих усилению собственной люминесценции Yb^{3+} .

Именно такой подход был использован российскими учеными при разработке нового се-

мейства комплексов иттербия, полученных контролируемым замещением ацетилацетона на анионы хинолин-карбоновой кислоты.



Строение полученных комплексных соединений иттербия и координационное окружение Yb^{3+} :
1 – полиядерный комплекс с хорошими магнитными свойствами; 2 – моноядерный комплекс с эффективной люминесценцией

Исследование прокомментировал старший научный сотрудник Лаборатории магнитных материалов ИОНХ РАН кандидат химических наук Андрей Гавриков: «Нам удалось разработать методики получения новых полифункциональных комплексных соединений иттербия с высокими (порядка 70–80%) выходами. Важным достижением стало установление влияния состава и строения комплексов на их «целевые» магнитные и люминесцентные свойства. В результате синтеза мы получили два комплекса – полиядерный и моноядерный, для каждого изучили магнитные свойства и люминесценцию. Оказалось, что свойства молекулярных магнетиков лучше выражены для

полиядерного комплекса, а моноядерный комплекс является лучшим люминофором. Стоит отдельно отметить, что высокие, по сравнению с полиядерным комплексом, люминесцентные характеристики моноядерного комплекса особенно важны с учетом высокой химической и термической стабильности этого соединения, а также его растворимости в органических растворителях. Эти свойства позволяют говорить о реальных перспективах практического использования этого соединения для создания люминесцентных материалов – например, для органических светоизлучающих диодов, биолюминесцентных меток и т.д.»

В дальнейшем ученые планируют продолжить разработку комплексов с контролируемым замещением ацетилацетонат-анионов на анионы различных карбоновых кислот. Сравнительное изучение люминесценции и магнитного поведения таких соединений позволит разработать подходы к получению эффективных фото- и магнитных материалов нового поколения.

Работа поддержана Российским научным фондом (грант № 22-73-10189).

http://www.igic.ras.ru/press_release/22_12_2023.php

РАЗРАБОТАН ОПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ГИДРАТАЦИИ ОРГАНИЗМА

Сотрудниками физического факультета и МНОЦ МГУ – участниками Научно-образовательной школы «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина» – разработан оптический метод для оценки уровня гидратации организма. Результаты опубликованы в *Journal of Biophotonics*.



Фото: ru.123rf.com

Работа была выполнена в рамках Междисциплинарной научно-образовательной школы МГУ «Фотонные и квантовые технологии. Цифровая медицина».

Уровень гидратации организма человека является ключевым фактором, определяющим его здоровье и функционирование. Вода выполняет множество жизненно важных функций: от регуляции температуры тела и транспорта питательных веществ до поддержания метаболических процессов в клетках. Недостаточное потребление жидкости может привести к обезвоживанию, что негативно сказывается на работе всех систем организма, а одним из последствий может явиться летальный исход. Существующие методы определения содержания воды в организме, такие как взвешивание и анализ биожидкостей (кровь, слюна и др.), не подходят для быстрого и точного анализа состояния гидратации.

Ученые с физического факультета в сотрудничестве с коллегами из МНОЦ МГУ провели исследование, направленное на изучение процесса дегидратации организма человека с использованием пространственно-разрешенной спектроскопии диффузного отражения. В рамках этого исследования были проведены эксперименты, включающие тепловые и физические

нагрузки, а также диуретическую терапию. Используя разработанный оптический метод, ученые смогли измерить изменения в уровне гидратации до и во время данных воздействий.

Оценка уровня гидратации велась в основном по величине оптического поглощения воды в коже. Была

обнаружена корреляция между уменьшением массы тела и уровнем гидратации кожи: потеря массы тела на 1% соответствует снижению гидратации кожи на 10%. Тепловые нагрузки влекут за собой монотонное снижение относительной концентрации воды без восстановления, что указывает на продолжительное обезвоживание кожи после прекращения воздействия высоких температур. Физическая активность приводит к более заметным изменениям содержания воды: после первых 20 минут бега уровень содержания воды понижается на 10%, после чего фиксируется его восстановление до контрольного уровня. Таким образом, организм способен компенсировать потерю жидкости во время кратковременных физических нагрузок. Наиболее существенное снижение уровня гидратации (до 30%) наблюдалось при диуретической терапии добровольцев с диагностированным отечным синдромом.

Полученные результаты доказывают, что оптическая спектроскопия является удобным неинвазивным инструментом для оценки уровня гидратации организма.

<https://scientificrussia.ru/articles/ucenye-mgu-razrabotali-opticeskij-metod-ocenki-gidratacii-organizma>

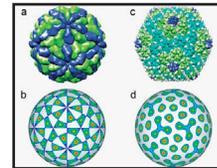
В ЮФУ ВЫЯВИЛИ ОБЩИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТРОЙСТВА ВСЕХ МАЛЫХ И СРЕДНИХ ВИРУСНЫХ ОБОЛОЧЕК

Более 50 лет назад советский физик-теоретик Л.Д. Ландау высказал идею о том, что кристаллизацию и фазовые переходы в веществе можно рассматривать как появления или исчезновения некоторых волн плотности, которые называются критическими. Эти волны порождают интерференционные картины, которые в конечном счете и определяют структуру вещества. В повседневной жизни мы тоже можем видеть интерференцию, например, в мыльных пузырях или в пленке бензина, растекшегося на поверхности воды – это именно то яркое радужное окрашивание поверхности, которое изумительно переливается на свету. Как выяснили ученые Физического факультета ЮФУ, в природе реализуются лишь те вирусные оболочки, которые соответствуют простейшим интерференционным картинам, возможным на сфере.

Сборка белковых вирусных оболочек из отдельных белков или заранее собранных в растворе их комплексов во многом подобна процессу кристаллизации. Пользуясь подходом Ландау, ученые объяснили, почему маленькие вирусные оболочки собираются из отдельных белков, а оболочки среднего размера – из их симметричных групп (пентамеров и гексамеров). Также стало понятно, почему размеры белковых оболочек, собирающихся из пентамеров и гексамеров, являются ограниченными.

Таким образом, предложенная теория позволила выявить общие особенности устройства

всех известных существующих вирусных оболочек малого и среднего размера.



Организация капсидов и интерференционные картины. Устройство капсида пикобирнавируса (a) и критическая волна плотности (b), похожая на его структуру. Устройство капсида фага микроцистиса Mic1 (c) и соответствующая ему интерференционная картина (d), образованная двумя критическими волнами.

Фото пресс-службы ЮФУ

Авторы исследования утверждают, что изучение структурной организации вирусных капсидов важно для разработки новых противовирусных стратегий. Более того, капсиды, не содержащие вирусный геном, имеют множество перспективных применений в качестве наноконтейнеров и, в частности, могут использоваться в адресной доставке лекарств и для других бионанотехнологий. Результаты исследования, поддержанные грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале *Physical Chemistry Chemical Physics*.

<https://naked-science.ru/article/column/v-yuolochek>

РАЗРАБОТАНА ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩАЯ «ПОЧВА», КОТОРАЯ В ДВА РАЗА УСКОРЯЕТ РОСТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

В исследовании, опубликованном в журнале PNAS, ученые из Университета Линчепинга в Швеции разработали электропроводящую «почву» для беспочвенного выращивания, известного как гидропоника, сообщает научный журнал EurekaAlert!

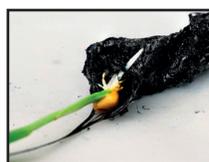


Фото: Thor Balkhed

Исследовательская группа разработала электропроводящий субстрат для гидропонного выращивания, который был назван eSoil. Ученые показали, что проростки ячменя в такой «почве» выросли на 50% больше за 15 дней, когда их корни были стимулированы электрическим током.

Гидропонное выращивание означает, что растения живут без почвы, насыщаясь только водой, питательными веществами и тем, к чему могут прикрепиться их корни – субстратом. Это закрытая система, обеспечивающая рециркуляцию воды,

чтобы каждый саженец получал именно те вещества, которые ему необходимы. Таким образом, требуется очень мало воды, а все питательные вещества остаются в системе, что невозможно при традиционном выращивании.

Гидропоника также позволяет выращивать в вертикальном положении, чтобы максимально

эффективно использовать пространство. К культурам, которые уже получают таким образом, относятся салат-латук, зелень и некоторые овощи. Зерновые обычно не выращиваются в гидропонике, за исключением использования их в качестве корма. В данном исследовании ученые показали, что проростки ячменя также можно получать таким способом, а благодаря электростимуляции они лучше растут. Также было замечено, что растения эффективнее перерабатывают азот, но пока неясно, как электростимуляция влияет на этот процесс.

Минеральная вата часто используется в качестве субстрата для выращивания в гидропонике. Она не только не поддается биологическому разложению, но и производится с помощью очень энергоемкого процесса. Электронный субстрат для выращивания eSoil изготовлен из цел-

люлозы, самого распространенного биополимера, смешанного с проводящим полимером PEDOT. Эта комбинация не нова, но впервые она используется для выращивания растений подобным образом.

Данное исследование откроет путь к новым направлениям для дальнейшего развития гидропонного выращивания. Нельзя сказать, что гидропоника решит проблему продовольственной безопасности, но она определенно может помочь в районах с небольшим количеством пахотных земель и суровыми условиями окружающей среды.

<https://scientificrussia.ru/material/details?alias=Ehlektrprovodyashchaya+pochnA+uluchshaet+rost+sel%27skokhozyajstvennykh+kul%27tur>

СОЗДАЛИ БАТАРЕЮ НА ОСНОВЕ ГЛАВНОГО БЕЛКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ КРОВИ

Гемоглобин – белок, который содержится в клетках крови (эритроцитах) и выполняет в организме важную функцию: доставляет кислород от легких к тканям, а обратно в легкие уносит углекислый газ. Многие ученые давно считают, что из-за своих свойств гемоглобин можно использовать в разработке электрохимических элементов питания, в которых кислород играет ключевую роль.

В 2017 году исследователи из Оксфордского университета (Великобритания) провели серию экспериментов с гемоглобином и выяснили, что он хорошо подходит для окислительно-восстановительных процессов (или редокс-реакций), посредством которых химическая энергия трансформируется в электрическую.

Тогда же некоторые специалисты предположили, что этот жизненно важный белок может подойти для создания воздушно-цинковых батарей. Во время работы такие элементы питания используют в качестве катода кислород, поглощаемый из воздуха, а в качестве анода – порошок цинка.

Группа ученых из Национального университета Кордовы (Аргентина) и Политехнического университета Картахены (Испания) попыталась воплотить эту идею в жизнь. И у них получилось. Химики разработали первую биосовместимую воздушно-цинковую батарею, где в электрохимической реакции, преобразующей химическую энергию в электрическую, участвует гемоглобин. Важно отметить, что устройство не

причиняет вреда здоровью. Результаты работы опубликованы в журнале Energy & Fuels.



Команда химиков из Национального университета Кордовы, которая создала батарею.
Фото University of Cordoba

В такой батарее белок крови играет роль катализатора, он отвечает за реакцию восстановления кислорода, которая выступает ключевым процессом в электрохимических устройствах для преобразования и хранения энергии. Во время этой реакции после попадания воздуха в батарею кислород участвует в реакции, в итоге которой образуется вода. После чего высвобождаются электроны, которые затем «переходят» к цинковому аноду, где происходит реакция окисления цинка.

«Чтобы катализатор хорошо работал, он должен обладать двумя свойствами: быстро поглощать молекулы кислорода и относительно легко образовывать молекулы воды. Гемоглобин полностью отвечает этим требованиям», – пояснил Мануэль Луна, один из авторов исследования.

По словам ученого, прототип батареи, созданный его командой, работал с 0,165 миллиграмма гемоглобина в течение 20–30 дней. Такие элементы питания более устойчивы к неблагоприятным условиям окружающей среды, в отличие от остальных аккумуляторов, что позволит безопасно использовать их в кардиостимуляторах и других вживляемых в организм приборах.

Исследователи отметили, что главный минус разработки – ее невозможно перезарядить.

Чтобы устранить этот недостаток, необходимо подобрать еще один биологический белок, который будет преобразовывать воду обратно в кислород, над чем сейчас и трудятся ученые. Новое устройство можно использовать только в кислой среде, в космосе оно работать не будет.

<https://naked-science.ru/article/chemistry/himiki-sozdali>

УЧЕНЫЕ АКАДЕМГОРОДКА РАЗРАБАТЫВАЮТ ИННОВАЦИОННОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ЗАЖИВЛЕНИЯ ДИАБЕТИЧЕСКИХ ЯЗВ

Ученые Института цитологии и генетики (ИЦиГ) СО РАН получили грант Российского научного фонда на исследования ранозаживляющих свойств биоактивных молекул, выделяемых кошачьей двуусткой *Opisthorchis felinus*. Результаты первых экспериментов обнадеживают.



ли площадь раны у лабораторных животных», – рассказала научный сотрудник ИЦиГ СО РАН Анна Ковнер.

Этот паразит известен как возбудитель распространенного в Западной Сибири заболевания – описторхоза. На протяжении ряда лет его изучают исследователи ИЦиГ СО РАН, их работа помогла лучше понять, к каким осложнениям может приводить заболевание описторхозом, а недавно результаты этой работы позволили взглянуть на червя-паразита с новой стороны.

По ее словам, к схожим результатам приходили и некоторые зарубежные ученые, но их исследования ограничивались поверхностными ранами, а новосибирцы пошли дальше – решили проверить, как обработка секреторным продуктом кошачьей двуустки справится с незаживающими ранами на фоне сахарного диабета. «Это очень актуальная проблема, так как во всем мире неуклонно растет количество больных сахарным диабетом. Одним из наиболее серьезных и распространенных осложнений данного заболевания являются хронически незаживающие раны или диабетические язвы, что серьезно снижает качество жизни таких пациентов и может привести к ампутации конечностей. В медицине пробуют разные подходы к лечению, надеемся наша разработка тоже внесет вклад в решение этой задачи», – пояснила Анна Ковнер.

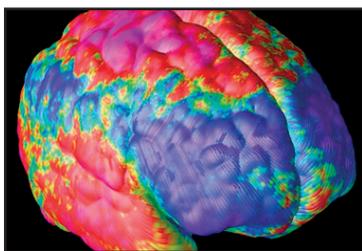
Известно, что описторхоз – хроническое заболевание гепатобилиарной системы рыбоядных млекопитающих и человека в частности, которое может годами протекать бессимптомно. *Opisthorchis felinus* обладает способностью как уменьшать острое воспаление, так и вызывать не только повреждение, но и стимулировать пролиферацию желчного эпителия печени. «В ходе проведенных нами экспериментов мы доказали, что нанесение как лизата паразита (полностью измельченный червь), так и его секретуемого продукта, достоверно снижа-

<https://www.icgbio.ru/blog/2024/01/17/uchenye-akadengorodka-razrabatyvajut-innovacionnoe-sredstvo-dlja-zazhivlenija-diabeticheskikh-jazv>

ИИ ПОТЕРПЕЛ НЕУДАЧУ ПРИ ПОПЫТКЕ ОЦЕНИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ШИЗОФРЕНИИ

Модели ИИ для выявления закономерностей в больших наборах данных и прогнозирования того, как люди будут реагировать на конкретное лечение, занимают центральное место в точной медицине. В новой работе ученые Йель-

ского университета показали, что модели ИИ могут с высокой точностью предсказывать результаты лечения людей из выборки, на которой они обучались. Но их эффективность резко падает при применении к другим наборам данных.



Карта дефицита нервной ткани в головном мозге пациента с шизофренией. Наиболее дефицитные участки выделены пурпурным цветом, а наименее дефицитные – синим. Википедия

Точность алгоритма. Исследователи оценили алгоритм, который обычно используется в моделях психиатрического прогнозирования. Они использовали данные пяти клинических испытаний антипсихотических препаратов, в которых приняли участие 1513 участников из Северной Америки, Азии, Европы и Африки, у которых была диагностирована шизофрения.

В испытаниях, проводившихся в период с 2004 по 2009 год, измерялись симптомы участников до и через четыре недели после приема одного из трех антипсихотических препаратов (или сравнивались эффекты различных доз одного и того же препарата).

Команда обучила алгоритм прогнозировать улучшение симптомов в течение четырех недель лечения антипсихотиками. Во-первых, исследователи проверили точность алгоритма на данных, на которых он был разработан, срав-

нив его прогнозы с фактическими результатами, и обнаружили, что точность была высокой.

Затем они оценили, насколько хорошо модель обобщается на новые данные. Исследователи обучили ИИ на подмножестве данных одного клинического исследования, а затем применили его к другому подмножеству того же исследования. Они также обучили алгоритм на всех данных одного исследования, а затем измерили его эффективность на данных другого.

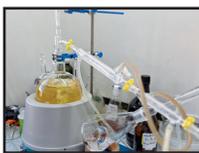
Модель показала плохие результаты в этих тестах, генерируя, казалось бы, почти случайные прогнозы при применении к набору данных, на котором она не обучалась. Команда повторила эксперимент, используя другой алгоритм прогнозирования, но получила аналогичные результаты.

Лучшее тестирование. Авторы исследования говорят, что их результаты показывают, что модели клинического прогнозирования следует тщательно тестировать на больших наборах данных, чтобы гарантировать их надежность. Систематический обзор 308 моделей клинического прогнозирования психиатрических исходов показал, что только около 20% моделей прошли проверку на выборках, отличных от тех, на которых они были разработаны.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1628281-ii-poterpel-neudachu-pri-popytke-diagnostirovat-effektivnost-lecheniya-shizofrenii/>

СИНТЕЗИРОВАНА ВАЖНАЯ МОЛЕКУЛА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ПРОТИВОВИРУСНЫХ ЛЕКАРСТВ И АНТИБИОТИКОВ

Энантиомеры – это изомеры (химические соединения одного молекулярного состава, но отличающиеся взаимным расположением отдельных атомов в молекулах), являющиеся структурным отражением друг друга, как левая и правая рука. Несмотря на это кажущееся несущественным различие, разница в биологических свойствах таких молекул огромна – энантиомеры многих соединений, являющихся действующими веществами эффективных лекарственных средств, либо обладают существенно более низкой активностью, либо, напротив, могут оказать большой вред организму. История помнит трагедию с широким распространением препарата Талидомид в 1950–1960 годах, число пострадавших от токсического эффекта одного из энантиомеров которого, по разным оценкам,



достигает 50 тысяч человек (по большей части – новорожденных детей, родившихся с различными дефектами развития вследствие употребления их матерями препарата в период беременности).

По этой причине чрезвычайно важно научиться эффективно и направленно получать чистый требуемый энантиомер целевой молекулы.

Учеными и сотрудниками Менделеевского инжинирингового центра была решена задача получения одной из таких молекул – чистого S-эпихлоргидрина. Данный продукт является представителем так называемых ключевых исходных реагентов (КСР, от KSM – Key Starting Material) – продуктов малотоннажной химии, востребованных сразу в нескольких смежных областях.

«S-эпихлоргидрин является важнейшей молекулой для получения целого ряда совре-

менных препаратов (*Ривароксабан – антикоагулянт нового поколения, известный под коммерческим наименованием Ксарелто® компании Байер, Тенофовир – противовирусный препарат для терапии ВИЧ/СПИД и гепатита В, впервые выпущенный на рынок под торговой маркой Виреад® компанией Гилеад, Левофлоксацин – антибиотик фторхинолонового ряда, эффективно применяемый с 1990-х годов и не утративший свою эффективность и по сей день*), а также для ряда продуктов других отраслей, таких как Галаксолит, применяемый в парфюмерной промышленности», – отметил директор Менделеевского инженерингового центра Ратмир Дашкин.

Особая сложность перед специалистами центра состояла в том, что технология получе-

ния целевого продукта предполагает использование сложного и труднодоступного катализатора, синтез которого ученым пришлось осуществлять с нуля. Ратмир Дашкин подчеркнул важность этого достижения для отечественной химической отрасли. По его словам, предстоит выполнить еще много работы – масштабирование процессов получения катализатора и самого продукта на промышленный объем с последующим запуском опытно-промышленного производства – сама по себе нетривиальная задача, но работы в данном направлении уже ведутся.

<https://scientificrussia.ru/articles/sintezirovana-vaznaa-molekula-dla-polucenia-celogo-rada-sovremennyh-preparatov>

УЧЕНЫЕ ПРЕДЛОЖИЛИ НОВЫЙ СПОСОБ БЕЗЫГОЛЬНЫХ ИНЪЕКЦИЙ

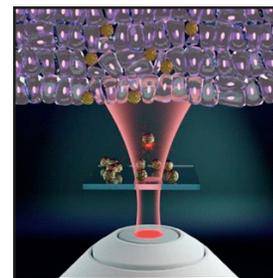
Ученые Центра фотоники и двумерных материалов МФТИ с коллегами представили инновационный способ безыгольных инъекций. Проведенные исследования показали эффективность предложенной схемы и возможность к широкому применению.

Безыгольное введение медицинских препаратов в живые ткани позволяет снизить возможное заражение и возникновение боли у пациентов. Хотя известно о довольно большом количестве различных предложений, включая решения на основе лазеров, контролируемое введение лекарств без игл остается проблемой. Поэтому исследователи из МФТИ изучили возможности световых инструментов для решения этой задачи.

Со времени своего появления в 1970-х годах оптомеханические инструменты были значительно усовершенствованы и нашли применение в практических приложениях, где используются движение, ускорение и захват наночастиц светом. Оптические пинцеты оказались полезными в биологических исследованиях, поскольку они позволяют контролировать движение объектов микро- и наномасштаба, разворачивать белки и молекулы, измерять силы в масштабе пиконьютонов и могут предоставлять многие другие возможности.

Эксперимент проводился с микрокапсулами ватерита радиусом 2 мкм. Ватерит представляет собой модификацию карбоната кальция (CaCO_3). Благодаря их высокой несущей способности, биоразлагаемости, биосовмести-

мости, простоте и низкой стоимости изготовления микрокапсулы ватерита являются чрезвычайно многообещающей неорганической платформой для доставки лекарств. Кроме того, эти микрокапсулы могут быть спроектированы в различных формах, что влияет на их оптические и биологические функции. Пористые частицы также могут быть нагружены контрастными включениями, например, металлическими нанозернами, что серьезно влияет на силу взаимодействия света и вещества в композите. Это перспективно для будущих схем оптомеханических манипуляций.



Концепция безыгольной инъекции наночастиц: наноматериалы на подложке ускоряются коротким фемтосекундным лазерным импульсом в направлении целевой ткани

Исследователи нанесли микрокапсулы ватеритана на покровное стекло, которое разместили на инвертированном микроскопе. Частицы облучались фемтосекундными лазерными импульсами. Изображение ватерита, полученное с помощью сканирующего электронного микро-

скопа высокого разрешения, на котором выделены шероховатости поверхности сфер размером 2 мкм. Частицы таких размеров были изготовлены для лучшей визуализации: для доставки лекарств благоприятны меньшие размеры, ниже $\approx 0,5$ мкм, из-за аспектов клеточного поглощения.

Таким образом, была продемонстрирована оптотермическая лазерная безыгольная инъекция в биологический материал. Дальнейшие исследования поспособствуют разработке светочувствительных нанокапсул, которые могут быть оснащены дополнительными оптическими и биомедицинскими функциями для достав-

ки, мониторинга и контролируемой биомедицинской дозировки.

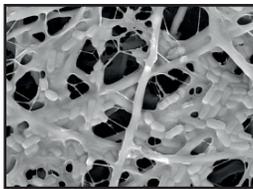
В исследовании, кроме ученых из МФТИ, принимали участие их коллеги из Университета Тель-Авива, Технического университета Риги и МГУ им. М.В. Ломоносова.

Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

<https://poisknews.ru/physics/uchenye-predlozhili-novyj-sposob-bezygolnyh-inekzij/>

УЧЕНЫЕ МГУ НАУЧИЛИСЬ УПРАВЛЯТЬ АДГЕЗИЕЙ БАКТЕРИЙ К ИМПЛАНТАТАМ

Биоинженеры и биохимики биологического факультета МГУ совместно с химиками и физиками Томского политехнического университета разработали пьезоактивные биоматериалы, адгезия бактерий к которым управляется внешним магнитным полем. Исследование опубликовано в *International Journal of Molecular Sciences*.



Соединительные ткани человеческого организма, такие как костная, хрящевая, ткани сухожилий, кожи и связок, обладают пьезоэлектрическими свойствами. Это способность некоторых материалов генерировать электрический заряд на их поверхности в ответ на механическую деформацию. Возникающее таким образом электрическое поле, например, при ритмической механической нагрузке на кости, хрящи и связки, во время ходьбы регулирует нормальное функционирование клеток этих тканей, в том числе регенерацию тканей при их повреждении. Удивительно, но и некоторые полимеры бактериального происхождения, такие как поли-3-оксибутират и его сополимеры, также обладают пьезоэлектрическими свойствами. И если исследования влияния пьезоэффекта на клетки животных проводятся, то его роль для бактерий остается практически неизученной. Кроме того, эти бактериальные полимеры обладают высокой биосовместимостью и способностью к биоразложению, что делает их высоко перспективными для конструирования тканеинженерных скаффолдов и имплантатов для регенеративной медицины.

В связи с этим ученые использовали поли-3-оксибутират, чтобы создать новый искусственный биоматериал с комплексной имита-

цией не только структуры и физико-химических свойств соединительной ткани, но и ее пьезоэлектрических свойств. Прежде всего был получен поли-3-оксибутират с заданной химической структурой путем контролируемого бактериального биосинтеза. Затем для имитации структуры соединительной ткани, которая состоит из переплетения полимерных волокон, был использован метод электроформования для создания из поли-3-оксибутирата волокнистых скаффолдов. Для многократного усиления пьезоэлектрического эффекта в полимерную основу поли-3-оксибутирата ученые добавили магнитоактивные наноматериалы – наночастицы магнетита и их комплексы с оксидом графена, что позволило включать и выключать генерацию электрического поля на поверхности такого материала при помощи внешнего переменного магнитного поля. Для этой же цели они сконструировали уникальную установку по генерации внешнего магнитного поля низкой частоты (около 1 Гц).

Учитывая, что исследуемый биоматериал имеет бактериальное происхождение, его способность управлять поведением живых клеток была исследована на бактериях при воздействии на них внешнего магнитного поля.

Полученные результаты очень важны сразу для нескольких перспективных направлений в биоинженерии: разработки новых имплантируемых пьезоактивных биоматериалов с внешне управляемым магнитным полем воздействием на клетки и ткани; создания пьезоактивных имплантатов, устойчивых к бактериальному инфицированию и образованию на их поверхности

биопленок; создания биореакторов со стимулируемым магнитным полем выращиванием бактерий и клеток животных на биополимерных носителях; создания управляемых магнитным полем биосенсоров для диагностики адгезионной способности различных бактерий и других областях. Расширение наших знаний о таких новых явлениях на стыке биологии, химии, физики и меди-

цины, как влияние пьезоэлектрического эффекта биоматериалов на поведение клеток, возможно только при проведении подобных комплексных междисциплинарных исследований.

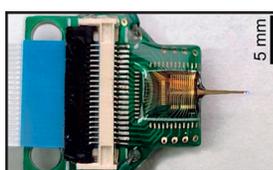
https://www.msu.ru/science/main_themes/uchenye-mgu-nauchilis-upravlyat-adgeziesyebakteriy-k-implantatam.html

СОЗДАН ВЫСОКОТОЧНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ ЗОНД ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АКТИВНОСТЬЮ МОЗГА

Исследователи из Массачусетского университета в Амхерсте создали новый класс зондов для управления активностью мозга. Зонд используется в новой науке оптогенетике. С помощью крошечных светодиодов на конце зонда можно управлять активностью нейронов, затормаживая или возбуждая сигналы в нервных тканях мозга. Этот инструмент позволяет точно привязать реакцию к тому или иному участку мозга и, тем самым, внести больше ясности в его работу.

Оптогенетике чуть меньше 20 лет. Она строится на том, что гены нейронов изменяются таким образом, что у них появляется новый канал для возбуждения и торможения. Это оптический канал. С помощью света нужной длины волны активность нейрона может тормозиться, а с помощью света с другой длины волны – возбуждаться. Помимо этого, остаётся работать обычный канал передачи активности мозга – синаптический. Мозг работает, как обычно, но в нейронной сети как бы появляются светофоры, которые по команде оператора регулируют распространение сигналов и, следовательно, нервные реакции мозга и организма в целом.

Большинство современных зондов в оптогенетике работают на одной волне, иначе гово-



Изображение University of Massachusetts

ря – светятся одним цветом. Каждый из них либо тормозит активность нейронов, либо возбуждает. Заслугой коллектива Массачусетского университета в Амхерсте стала разработка предельно малого двухцветного зонда шириной 0,2 мм и толщиной 0,05 мм. На этом конце

поместился один красный MicroLED и один синий. Один тормозит нейрон в зоне своего воздействия, а другой возбуждает. Это позволяет учёным быстрее определять, за что отвечает зондируемая группа нейронов.

В современной медицине торможение нейронов часто используется для подавления приступов эпилепсии. Изучая эти механизмы на мозге мышей, для которых эти зонды созданы, можно помочь в лечении этой болезни и других расстройств. Наконец, более точный зонд с расширенной функциональностью углубит наши знания о строении мозга и о работе его отделов, где пресловутых белых пятен осталось больше, чем неизведанных мест на нашей планете.

<https://3dnews.ru/1098085/uchyonie-sozdali-visokotochniy-opticheskiy-zond-dlya-upravleniya-aktivnostyu-mozga-on-pomoget-bolshe-uznat-o-ego-rabote>

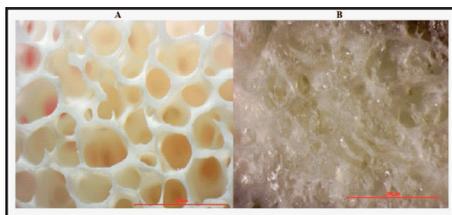
РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ РАЗРАБОТАЛИ НОВЫЙ ПРЕПАРАТ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ТРАНСПЛАНТАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ

Пересадка костной ткани – вторая по распространенности процедура трансплантации, уступающая место только переливанию крови. Ежегодно проводится более двух миллионов операций по частичной замене костной ткани, которая может требоваться при серьезных травмах и некоторых заболеваниях. В качестве

имплантатов могут использоваться как костная ткань от различных доноров, так и синтетические материалы.

В рамках исследования новых методов адресной доставки антибактериальных препаратов при трансплантации костной ткани коллективом ученых РХТУ имени Менделеева совмест-

но с коллегами из НИИ биомедицинской химии имени В.Н. Ореховича и Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова был разработан композитный препарат, состоящий из амикацина, антибиотика широкого спектра действия, и геля на основе гидроксипропилкрахмала, компонента плазмозамещающего препарата. При этом сам гель находится непосредственно внутри матрицы на основе костного имплантата и, как следствие, попадает в организм в ходе трансплантации.



Фотография секций изначальной кости (А) и биокомпозитного материала из костного имплантата и лекарственного препарата (В).
Фото пресс-службы РХТУ

Исследование эффективности полученного биокомпозитного материала проводилось на крысах с поврежденной большеберцовой костью, которая также была инфицирована бакте-

риями золотистого стафилококка, что создавало условия, аналогичные остеомиелиту. После однозначного определения симптомов, на 45 сутки эксперимента всем подопытным животным была проведена трансплантация костной ткани, содержащей лекарственный препарат. Эксперимент проводился на протяжении 75 дней.

Спустя 30 дней была проведена оценка эффективности антибактериальных свойств препарата. Ученые пришли к выводу, что высвобождение препарата происходит за счет разрушения геля-носителя, состоящего из крахмала, ферментами бактерий, что гарантирует активацию антибиотика только при «атаке» бактериями. Было также установлено, что высвобождение препарата приводит не только к воздействию на бактерии в месте трансплантации, но и в окружающих тканях.

Авторы работы также рассказали, что такой лекарственный препарат может использоваться не только для костных имплантов и заполнения трещин в костях, но и для других видов имплантов, что значительно расширяет спектр его возможного применения.

<https://naked-science.ru/article/column/rossijskie-uch-bezopasnoj>

СТАРЕНИЕ ПО ЧАСТЯМ. СОЗДАН ТЕСТ НА БИОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗРАСТ ОТДЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

В Стэнфордском университете установили, что ускоренное старение одного из органов повышает риск преждевременной смерти. Ученые разработали методику, с помощью которой по уровню белков в плазме крови можно определить биологический возраст отдельных частей организма, а значит, и оценить угрозы для здоровья.

Созданную методику стэнфордские ученые использовали для обработки анализов крови 5676 человек, участвовавших в пяти медицинских исследованиях. В ходе некоторых из них за людьми наблюдали долгие годы, поэтому удалось проверить сделанные машиной предсказания.

Согласно полученным результатам, примерно у каждого пятого человека в возрасте более 50 лет один из органов стареет с аномально высокой скоростью, а у каждого шестидесятого – таких органов два. При этом ускоренное старение одного органа повышает риск смерти в те-

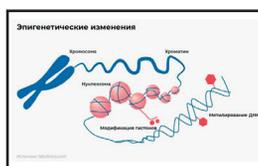


Иллюстрация РИА Новости

чение следующих 15 лет на 20–50%, а сразу двух – в 6,5 раза больше.

Определение по маркерным белкам возраста отдельных органов позволяет точнее оценить индивидуальные темпы старения человека и определить слабое звено организма, с которым связаны риски разви-

тия заболеваний и смерти в будущем.

Ученые подсчитали, что при увеличении возраста сердца на четыре условных года вероятность развития сердечной недостаточности вырастает в 2,5 раза, а более высокие темпы старения мозга почти вдвое повышают риск деменции и снижения когнитивных функций. Одновременное присутствие в плазме крови белков, специфических для мозга и сосудистой системы, указывает на высокий риск болезни Альцгеймера с не меньшей точностью, чем используемые сейчас клинические биомаркеры, такие как фосфорилированный тау-белок.

Также существует сильная связь увеличенного возраста почек (более чем в два раза выше нормы) с гипертонией и диабетом, а экстремального возрастного показателя сердца – с риском инфаркта.

Авторы надеются, что разработанный ими простой метод определения биологического возраста органов, основанный на анализе крови, позволит выявлять заболевания на самых ран-

них стадиях, а в дальнейшем – и создавать лекарства от определенных видов старения. Также тесты на органоспецифические белки в будущем могут стать мощным инструментом персонализированной медицины. Но для этого потребуются более масштабные исследования.

<https://ria.ru/20231225/starenie-1917306523.html>

В ПНИПУ НАУЧИЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДИАГНОСТИРОВАТЬ СКОЛИОЗ

Более 40% населения планеты страдает сколиозом. Он приводит к серьезным последствиям для здоровья. Диагностика заболевания обычным врачебным осмотром или лучевыми методами не всегда эффективна и безопасна.

Статья с результатами исследования опубликована в журнале «Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления». Работа выполнена при финансовой поддержке Пермского научно-образовательного центра мирового уровня «Рациональное недропользование».

Сколиоз особенно характерен для детей, часто он формируется в период активного роста, начиная с пяти лет. Здоровый позвоночник – это кривая с физиологическими изгибами в шейном, грудном и поясничном отделах. У ребенка он довольно пластичный, и неправильное распределение нагрузки и другие факторы провоцируют отклонение отдельных позвонков от основной кривой, тем самым формируя сколиоз.

Своевременное выявление заболевания позволит избежать хромоты, плоскостопия, нарушения кровообращения, дыхания, ущемления нервов и других осложнений у ребенка в будущем. Диагностировать сколиоз на начальной стадии сложно. В настоящее время его определяют с помощью физического наблюдения у врача и лучевым методом (рентген или МРТ), который имеет ряд ограничений при частом повторении.

Сейчас в медицине популярны биометрические технологии. Они используют физические и поведенческие характеристики человека и через компьютерное зрение бесконтактно распознают заболевание. Ученые Пермского Политеха разработали проект, который по фотографии спины человека определяет ключевые точки на ее поверхности с помощью созданного нейросетевого алгоритма.

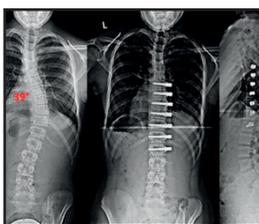


Фото Getty images

Политехнику уже несколько лет исследуют новые технологии обнаружения сколиоза. Ранее они разработали математический алгоритм, который по трехмерной модели позвоночника диагностирует искривление. Уже готовы интерфейс приложения для телефона и его

web-версия. Сейчас ученые ПНИПУ внедрили в технологию искусственный интеллект. В совокупности это позволяет комплексно оценить нарушения осанки и деформации опорно-двигательного аппарата.

Для обучения и тестирования нейросети исследователи использовали 3000 фотографий спины взрослых людей (18–40 лет) и школьников младших классов. Ключевые точки на всех фотографиях определялись с помощью оптических технологий, которые анализируют изображение поверхности тела человека. Так можно дистанционно и бесконтактно определить форму туловища пациента с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Исследователи отмечают, что после проведения клинических испытаний и доработки программы, приложение будет готово к запуску на компьютерах и телефонах. Его сможет использовать как врач, так и обычный человек для определения сколиоза.

Разработка ученых ПНИПУ достигает 85% точности. Обученная нейросеть может использоваться в клинической медицине, специалисты которой заинтересованы в появлении новых и валидных инструментов для диагностики деформации позвоночника.

<https://naked-science.ru/article/column/v-pnt-diagnostirovat-skol>

В НОВОСИБИРСКЕ РАЗРАБОТАЛИ МЕТОД ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЛЕГКИХ НА МРТ

Уникальный метод визуализации легких на магнитно-резонансной томографии (МРТ) разработали ученые Международного томографического центра (МТЦ) СО РАН. Метод проходит этап тестирования на лабораторных животных, об этом сообщил журналистам руководитель научного направления центра Игорь Коптюг.

«Мы занимаемся созданием гиперполяризованных газообразных агентов, которые можно вдыхать. В частности, диэтиловый эфир – его можно гиперполяризовать, и затем, если его впустить в легкие лабораторного животного, а в перспективе – человека, то можно получить качественное МРТ-изображение. Эта методика многократно проще, дешевле и позволяет получать гиперполяризованные соединения за минуту, в отличие от других методов», – сказал Коптюг.

Он пояснил, что методы спиновой гиперполяризации позволяют усиливать сигнал веществ на много порядков величин – более чем в 100 тыс. раз.

Коптюг рассказал, что эффективность МРТ-диагностики объясняется тем, что тело человека состоит преимущественно из воды, которая дает хороший сигнал в магнитном резонансе. Однако в легких мало воды и много воздуха, поэтому их значительно хуже видно на снимках. В мире используются методы применения гиперполяризованных газов для визуализации легких, однако методика, разработанная в МТЦ СО РАН на основе гиперполяризованного диэтилового эфира – разрешенного для применения в меди-

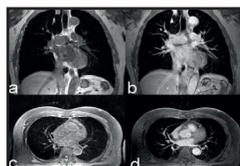


Фото из открытых источников

цине газа, отличается большей эффективностью, скоростью получения и более низкой ценой. *«Наш метод получения гиперполяризации, который принципиально отличается от других газов, – и здесь мы, безусловно, лидеры», –* добавил ученый.

Метод проходит испытание как на легких, извлеченных из организма, так и на лабораторных животных.

Метод спиновой гиперполяризации может применяться также для усиления сигнала малых молекул – метаболитов. *«Практически все патологии начинаются с изменения нормального метаболизма в клетках живого организма, поэтому развитие этих методов принципиально позволяет создавать методы диагностики заболеваний на самых ранних стадиях, а также методы наблюдения за эффективностью лечения», –* сказал Коптюг.

Ученые также работают над созданием гиперполяризованных лекарственных препаратов, которые можно вводить в организм для того, чтобы наблюдать, как они работают – какие химические процессы они блокируют, а какие запускают.

В частности, в центре получены и проходят тестирование на клеточных культурах модельные соединения для подавления симптомов рассеянного склероза – хронического аутоиммунного заболевания, которым страдают преимущественно молодые люди.

https://nauka.tass.ru/nauka/19853033?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ
ВООРУЖЕНИЯ,
ВОЕННОЙ
И СПЕЦИАЛЬНОЙ
ТЕХНИКИ



Экспериментальный
самолет X-59 QueSST
после презентации
и перед испытаниями

стр. 72 >>

В РОССИИ СОЗДАЛИ БИКАЛИБЕРНЫЙ КОМПЛЕКС РСЗО «ВОЗРОЖДЕНИЕ»

Как заявил глава Ростеха Сергей Чемезов, в скором времени российская армия начнет получать новейший бикалиберный универсальный комплекс РСЗО, который получил имя «Возрождение».

Новую российскую разработку, созданную на базе проверенной в ходе СВО системы дистанционного минирования, известной под шифром «Земледелие», наделили унифицированной транспортно-пусковой установкой (контейнером), за счет чего комплекс может осуществлять минирование указанных районов реактивными снарядами калибра 140 мм и также выступать в виде РСЗО, нанося удары боеприпасами калибра 220 мм.



ИСДМ
«Земледелие»

При этом «Возрождение» может применять снаряды от РСЗО «Ураган», тяжелых огнеметных систем типа «Буратино» и «Солнцепек» и ряда других используемых российскими военными комплексов. Другие подробности по «Возрождению» пока Ростехом не уточняются.

Разработка «Возрождения» идет уже не первый месяц и находится на финальном этапе – испытания комплекса уже проведены, а к серийному производству новой системы планируют приступить в первом полугодии 2024 года.

<https://www.techcult.ru/weapon/13246-rszo-vozrozhdenie>

ТУРЕЦКИЙ МАЛОЗАМЕТНЫЙ РЕАКТИВНЫЙ БПЛА АНКА III СОВЕРШИЛ СВОЙ ПЕРВЫЙ ПОЛЕТ

Турецкий малоаметный беспилотник Анка III от компании Turkish Aerospace Industries совершил свой первый полет. Об этом сообщает турецкое агентство Anadolu со ссылкой на разработчика.

Стоит отметить, что первые фото «Феникса» появились в марте 2023 года. До этого разработка аппарата велась в режиме строгой секретности.

Анка III является тяжелым разведывательно-ударным дроном и сильно отличается от других БПЛА турецкого производства, что указывает на разработку аппарата «с нуля». Беспилотник построен по схеме «летающее крыло» и внешне сильно напоминает нашего «Охотника».

Согласно заявлениям разработчика, Анка III сможет нести бомбы Mark 83 (вероят-



но, во внутреннем отсеке). Между тем на опубликованных ранее фото можно заметить также и четыре подкрыльевых пилонa, куда можно подвешивать управляемые ракеты.

В материале со ссылкой на представителей ТАИ говорится, что новый БПЛА сможет подниматься на высоту до 13 км, развивать скорость до 857 км/ч и наносить ракетно-бомбовые удары, оказывать поддержку пилотируемым боевым самолетам. Кроме того, вероятно, благодаря стелс-технологии аппарат сможет осуществлять прорыв ПВО противника.

<https://topwar.ru/233340-tureckij-malozametnyj-reaktivnyj-bpla-anka-iii-sovershil-svoj-pervyj-polet.html>

НОВЫЙ БЕСПИЛОТНИК ДЛЯ ВОЕННЫХ «СУПЕРКАМ» ПОЙДЁТ В ВОЙСКА В ДВУХ ВАРИАНТАХ

Российские войска в зоне СВО в скором времени получат новый барражирующий боеприпас, способный действовать в условиях работы системы РЭБ противника. На данный момент он находится на этапе испытаний. Об этом рассказал генеральный директор Ростеха Сергей Чемезов.

Специалисты госкорпорации разработали новый беспилотник, получивший название «Суперкам». Дрон разрабатывается сразу в двух вариантах, в войска будет поставляться в версии разведывательного и дрона-камикадзе. Подробности разработки не раскрываются, но подчеркивается, что данный БПЛА способен работать в

условиях радиоэлектронного подавления, поскольку имеет высокую степень защиты от РЭБ. Как заявил Чемезов, подавить «Суперкам» очень сложно.

На сегодняшний день новый дрон в версии барражирующего боеприпаса находится на этапе испытаний, по разведывательной версии информации нет, но можно предположить, что разработка идет параллельно.

На текущий момент Ростех создает еще один беспилотный летательный аппарат серии «Суперкам». Он есть как и в разведывательной версии, так и в версии камикадзе. «Суперкам»-камикадзе уже проходят испытания, демонстри-



руют заложенные технические характеристики.

Хотя пока никакой информации нет, с большой долей вероятности разработкой нового беспилотника занимается ГК «Беспилотные системы», уже выпускающие линейку беспилотников как самолетного, так и квадрокоптерного вида под наименованием Supercam для гражданских организаций.

<https://topwar.ru/233207-glava-rosteha-chemezov-novyj-bespilotnik-dlja-voennyh-superkam-pojdet-v-vojska-v-dvuh-variantah.html>

НА ОРУЖИЕ АРМИИ США ПОСТУПАЕТ ТРИ НОВЫХ ВИДА БОЕВЫХ МАШИН

С 2024 года на вооружение армии США поступает три новых вида боевых машин, в том числе роботизированных. Это легкий танк M10 Booker, боевая машина пехоты XM30 и наземный роботизированный комплекс RCV-L.



Об этом сообщает американский журнал Defense News.

Как сообщил исполнительный директор программы наземных боевых систем генерал-майор Гленн Дин, что легкий танк M10 Booker – это бронированная машина, предназначенная для поддержки боевых групп путем огневого подавления и разрушения укреплений, артиллерийского вооружения, а также для защиты личного состава от бронетехники противника.

Первые такие машины уже поступили в войска для прохождения испытаний в ноябре, а с 2024 года они уже поступят на вооружение армии США. Было заказано 26 танков, но на начальном этапе производства заказ планируется увеличить еще на 70 единиц.

Прототипы боевой машины пехоты XM30, которая должна заменить устаревшую Bradley, создают одновременно две конкурирующие компании – Rheinmetall и General Dynamics Land Systems. Их поставка запланирована на конец 2024 года. После этого к 2027 году армия должна выбрать победителя.

Новые танк и БМП помогут сухопутным подразделениям увеличить огневую мощь и повысить мобильность.

Помимо этого, армия США планирует использовать роботизированные наземные машины RCV-L в качестве «ведомых», которые будут выполнять функции разведки и сопровождения. Их прототипы создают одновременно четыре компании-производителя. Окончание работ над ними и передача военным для ознакомления запланированы на август 2024 года.

<https://topwar.ru/233350-na-vooruzhenie-armii-ssha-postupaet-tri-novyh-vida-boevyh-mashin.html>

GENERAL ELECTRIC РАЗРАБАТЫВАЕТ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ГИПЕРЗВУКОВОЙ РАКЕТЫ

Подразделение General Electric – GE Aerospace (один из ведущих производителей авиационных реактивных двигателей) сообщила об испытании первого в мире гиперзвукового двухрежимного прямоточного реактивного двигателя (DMRJ) с использованием вращающего-

ся детонационного сгорания (RDC) в сверхзвуковом потоке, что, по мнению разработчиков, должно увеличить дальность полета будущей гиперзвуковой ракеты.

США так до сих пор не преодолели гиперзвуковой барьер (более 5 Махов), а если точнее,

не решили до конца целый комплекс технических проблем, связанных с поиском новых материалов, способных выдерживать сверхвысокие температуры, с разработкой систем управления и качественно новых двигателей. Пока гиперзвуковой скорости достигают только американские МБР на финальном этапе полета – пикировании.



в пространство между цилиндрами, расположенными один внутри другого. Там топливо воспламеняется, формируя круговые сверхзвуковые импульсы, которые генерируют реактивную сверхзвуковую струю, выбрасываемую через сопло, что создает необходимую, уже «гиперзвуковую» тягу.

И все же главная проблема – двигатель. Ее решением мог бы стать прямоточный реактивный двигатель (ПРД), но он, к сожалению, малоэффективен при малых значениях Маха. Для его «разгона» до гиперзвуковых показателей требуется ракета-носитель.

Одно из главных достоинств DMRJ – простота схемы и отсутствие движущих частей, что очень важно при полете на гиперзвуке. Работа прототипа двигателя была представлена на испытательном стенде завода GE Aerospace в Нискауоне, штат Нью-Йорк.

В GE Aerospace решили обойтись без нее с помощью двигателя DMRJ, приводимого в действие за счет вращающегося детонационного горения, когда смесь топлива и воздуха подается

<https://www.techcult.ru/technics/13215-ge-giperzvukovoj-dvigatel>

БЕСПИЛОТНИК-БОМБАРДИРОВЩИК «ИНФЕРНО»

Новинка для армии. Перспективный ударный БПЛА «Инферно» был разработан в ООО «Рустехдрон» из Московской области. Эта организация была создана группой энтузиастов и официально начала деятельность осенью 2022 года. Прошедшее с тех пор время потратили с пользой, и теперь компания может отчитаться о первых серьезных успехах.

ние такой техники тоже пока не демонстрировалось. Тем не менее можно ожидать, что фото и видеоматериалы такого рода появятся в самое ближайшее время, а продолжение производства и поставок БПЛА поспособствуют их скорой публикации.

Сообщается, что к настоящему времени компания завершила разработку изделия «Инферно», провела необходимые испытания и довела проект до стадии серийного производства. Первые партии новых БПЛА уже отправлены в войска и попали в зону проведения Спецоперации по защите Донбасса. Речь уже идет о сотнях беспилотников, но их точное количество, по очевидным причинам, не называют.



Легкие и средние БПЛА приобрели особое значение.
Фото Минобороны России

БПЛА «Инферно» создавался в качестве сверхлегкого бомбардировщика, способного атаковать цели на тактической глубине. Для этого он получил особое устройство сброса, несущее несколько миниатюрных «авиабомб», выполненных на основе доступных боеприпасов. Предусматривается одновременный сброс нескольких бомб, что положительно сказывается на ударном потенциале беспилотника. Также были приняты меры, направленные на повышение точности бомбометания и живучести в боевой обстановке.

По известным данным. Судя по заявленным характеристикам, «Инферно» может иметь поперечник до метра с соответствующими размерами несущих винтов и т.д. Силовая установка, вероятно, построена самым простым образом – на основе электрических компонентов. Соответственно, на борту присутствуют батарея достаточной емкости и контроллер для управления несколькими моторами. Полезная нагрузка «Инферно», как сообщается, достигает 4 кг. Исходя из этого, полную массу аппарата можно оценить в 10–12 кг.

Любопытно, что облик нового беспилотника-бомбардировщика еще не раскрыт. Примене-

Летно-технические характеристики БПЛА не уточняются. Открыто упоминается только радиус действия беспилотного комплекса – 5 км. После решения боевой задачи или выработки

заряда аккумулятора беспилотник должен возвращаться к оператору для подготовки к следующему вылету.

«Инферно» имеет дистанционное управление по принципу FPV. На борту беспилотника присутствует курсовая камера, передающая видеосигнал на очки оператора и обеспечивающая полет. Интересным нововведением является отдельная камера, направленная в нижнюю полусферу. С ее помощью оператор должен искать цели и выполнять бомбометание.

БПЛА оснащен устройством сброса боеприпасов любопытной конструкции. В нем имеется девять ячеек для миниатюрных бомб, а также механизм управления сбросом. По команде опе-

ратора одновременно сбрасываются три боеприпаса. Размеры боекомплекта позволяют последовательно выполнить три таких бомбометания.

Конструкция устройства сброса позволяет использовать боеприпасы разных типов. Это могут быть гранаты серии ВОГ в исходном виде или с добавленным хвостовиком, а также специализированные средства поражения заводского производства для БПЛА. Воздействие на цель и его эффект прямо зависят от класса и типа применяемого боеприпаса.

<https://topwar.ru/234479-bespilotnik-bombardirovschik-inferno.html>

АГЕНТСТВО DARPA ОДОБРИЛО СТРОИТЕЛЬСТВО САМОЛЕТА X-65 С ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

В соответствии с только что заключенным контрактом компания Aurora Flight Sciences (дочерняя компания Boeing, специализирующаяся на разработке БПЛА) построит для DARPA самолет X-65. На нем будет протестирована технология Active Flow Control (AFC), заменяющая традиционные механизмы управления приводами, которые используют воздушные струи.

С помощью AFC DARPA намерена заменить сложные и дорогостоящие механические системы управления летательными аппаратами более простыми, способными использовать естественные потоки воздуха. Система AFC предполагает использование множества сопел на кромках профилей, с помощью которых можно изменять давление воздуха над аэродинамической поверхностью, что позволяет влиять на



изменение крена, тангажа и рыскания летательного аппарата.

Как сообщают в DARPA, X-65 для большей прочности будет иметь ромбовидную форму, и это не исключает, что систему управления

AFC будет все же дублировать обычная механическая система управления. Такая схема наверняка гарантирует безопасность прототипа летательного аппарата и имеет возможность сравнить способности двух систем.

В DARPA сообщили, что Aurora Flight Sciences уже приступила к созданию X-65, который совершит свой первый полет в начале 2025 года.

<https://www.techcult.ru/technics/13266-darpa-odobrilo-stroitelstvo-h-65>

ОАК НАЧИНАЕТ РАЗРАБОТКУ НОВОГО УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНОГО САМОЛЕТА МИГ-УТС

ОКБ им. А.И. Микояна Объединенной авиастроительной корпорации (ПАО «ОАК», входит в Госкорпорацию «Ростех») работает над созданием нового учебно-тренировочного комплекса для подготовки летчиков. Его главным элементом станет однодвигательный самолет МиГ-УТС.

Основная подготовка летчиков – серьезный и длительный этап, в ходе которого определяется пригодность к конкретному типу авиации, проводится отработка техники пилотиро-

вания. На учебных самолетах начинается решение и таких серьезных задач, как маневрирование с большими перегрузками, подготовка к боевым вылетам и так далее. С 1970-х годов для этой цели применялся реактивный самолет L-39.

«Поддержка эксплуатации самолета, на котором сегодня проводится основная подготовка летчиков, вызывает у нас большие сомнения. Поэтому требуется новое учебное средство, которое позволит эффектив-

но готовить летные и технические кадры», – отметил генеральный конструктор – заместитель генерального директора ПАО «ОАК» Сергей Коротков.

Новый учебно-тренировочный самолет будет создан в однодвигательном варианте для того, чтобы он был более доступным по цене и недорогим в эксплуатации.

«Мы создаем максимально дешевый, максимально простой в эксплуатации – и в пилотировании, и в обслуживании – однодвигательный самолет, который полностью соответствует требованиям, предъявляемым к этапу основной подготовки», – рассказал заместитель управляющего директора ОКБ оперативно-тактической авиации – директор ОКБ им. А.И. Микояна – главный конструктор ОКБ Андрей Недосекин.

По словам главного конструктора учебно-тренировочного комплекса МиГ-УТС Алексея Шукайло, изучив различные варианты моторов, которые доступны сегодня в России, кон-



структоры ОКБ им. А.И. Микояна сделали выбор в пользу двигателя АИ-222-25. Сегодня этот двигатель используется на самолете Як-130 и серийно изготавливается на производственном комплексе «Салют» Объединенной двигателестроительной корпорации (входит в Госкорпорацию «Ростех»).

Для ускорения работ и сокращения расходов конструкторы максимально используют в проекте МиГ-УТС имеющийся в ОКБ им. А.И. Микояна задел, в том числе – ранее созданный проект учебно-тренировочного самолета повышенной подготовки МиГ-АТ. В частности, основой для кабины нового самолета послужила хорошо себя показавшая при испытаниях кабина МиГ-АТ.

<https://www.uacrussia.ru/ru/press-center/news/project-news/oak-nachinaet-razrabotku-novogo-uchebno-trenirovochnogo-samoleta-mig-uts>

LGM-35A SENTINEL – НОВАЯ РАКЕТА, СТАРЫЕ ПРОБЛЕМЫ

«Одна из ракетно-ядерных программ ВВС США находится в трудном положении и может столкнуться с ростом затрат», – заявил Фрэнк Кендалл, министр военно-воздушных сил США, выступая на онлайн-мероприятии, организованном аналитическим «Центром новой американской безопасности», а также сообщил, что он больше нервничает по поводу межконтинентальной баллистической ракеты LGM-35A Sentinel, чем по поводу стелс-бомбардировщика B-21 Raider.

Двойные усилия по модернизации составляющих ядерной триады ВВС – обоими проектами управляет компания Northrop Grumman – программами, которые не могут потерпеть неудачу. Кендалл отказался вдаваться в подробности о проблемах, стоящих перед Sentinel, сославшись на свой отказ от принятия решений по программе. Кендалл отказался от лоббирования программ Sentinel и B-21, когда стал министром из-за своей предыдущей консультационной работы в Northrop.

Но обширный масштаб программы Sentinel, которая включает в себя развитие наземной инфраструктуры, строительство гражданских объектов, создание инфраструктуры связи и управления и производство самой ракеты, оказались сложной задачей, пояснил министр.



В 2020 году ВВС заключили с Northrop контракт на сумму 13,3 миллиарда долларов на разработку программы Sentinel, которая тогда имела наименование GBSD (Средство стратегического сдерживания наземного базирования), которая придет на смену LGM-30G Minuteman III, развернутую более полувека назад. Ожидается, что общая стоимость программы Sentinel составит около 100 миллиардов долларов.

Программа Minuteman III, которую заменит Sentinel, включает сегодня 400 ракет и 450 ШПУ, развернутых на площади более 32 000 квадратных миль.

В декабре 2019 года было объявлено, что Northrop Grumman выиграла конкурс на создание будущей МБР. Northrop выиграла по умолчанию, поскольку их заявка была единственной, оставшейся для рассмотрения в программе GBSD. Военно-воздушные силы заявили, что они продолжат агрессивные и эффективные переговоры с единственным подрядчиком с предложением Northrop.

<https://topwar.ru/232823-lgm-35a-sentinel-novaya-raketa-starye-problemy.html>

АРМИЯ ВЕЛИКОБРИТАНИИ ИСПЫТАЛА НОВУЮ МНОГОЦЕЛЕВУЮ МАШИНУ-АМФИБИЮ

В Великобритании представители вооруженных сил страны испытывают гибридную машину-амфибию HAWC. Об этом пишет информационный ресурс Army Recognition.

Испытания новой машины начались в ноябре 2023 года. Учения под названием Blunting Strike представляют собой часть более широких испытаний различных типов вооружений, ставящих своей целью адаптацию британских сухопутных войск и других видов вооруженных сил к боевым действиям в современных условиях.

Главная особенность машины-амфибии – она может управляться как водителем, так и дистанционно. Эксперты называют эту возможность значительным прорывом в военных технологиях. Кроме того, машина может использоваться практически на любой местности.

В испытаниях, помимо британских военнослужащих, принимают участие военные из США, Франции, Германии, Италии и Испании. Партнеры британских вооруженных сил предлагают инновационные решения в целях улучшения боевых и технических характеристик машины.

Еще одна ключевая особенность машины HIRPO HAWC – впечатляющая грузоподъемность. Небольшая машина может нести нагруз-



ку до 1000 кг. Эта особенность позволяет солдатам двигаться более свободно и сосредоточиться непосредственно на ведении боевых действий. Машина может быть адаптирована к разным целям – от тактической перевозки грузов до эвакуации раненых, и даже до выполнения специальных задач в рамках пожарно-спасательных операций.

Машины данного типа могут транспортироваться вертолетами поддержки, сбрасываться с помощью парашютов, что делает их идеальными для задействования в аэромобильных и воздушно-десантных операциях. Такие машины можно использовать в джунглях, горной местности, встроенный в эти автомобили дизельный генератор обеспечивает увеличенный запас хода, позволяя преодолевать расстояние более 150 км.

Наконец, не стоит забывать и об автоматизации управления данной машиной. Британские военные характеризуют амфибию как передовое решение в сфере военной логистики и поддержки.

<https://topwar.ru/233313-distancionnoe-upravlenie-i-vysokaja-gruzopodemnost-armija-velikobritanii-ispytala-novuju-mnogocелеvuju-mashinu-amfibiju.html>

В РОССИИ РАЗРАБАТЫВАЮТ МАСКИРОВОЧНЫЙ «КОСТЮМ-НЕВИДИМКУ», РАЗМЫВАЮЩИЙ СИЛУЭТ

В компании HiderX подчеркнули, что в настоящее время в зоне СВО применяются различные технологии защиты от тепловизоров, однако, все они отличаются недостаточной эффективностью.

Российские специалисты осуществляют разработку маскировочного костюма, размывающего силуэт и обеспечивающего совершенную защиту от тепловизионных средств Вооруженных сил Украины.

«Мы ведем разработки принципиально нового изделия – маскировочный костюм, который ломает, размывает силуэт. Это полностью российская технология, основанная на покрытии тканей определенным составом – наше ноу-хау, его детали не раскрываются.



Фото: HiderX

Принцип действия заключается в экранировании температуры окружающей среды от объекта. Костюм позволит эффективно маскировать российских военнослужащих от тепловизионных средств противника», – заявили в организации.

Все известные модели маскировочной спецодежды не позволяют полностью скрыть объект. *«Мы научились маскировать объект от тепловизора, скрывая его тепловую сигнатуру, наши изделия успешно применяются в спецподразделениях. При этом, когда боец надевает маскировочный костюм, плащ и так далее, он в любом случае виден как неестественный объект. Тепловизоры видят, как его силуэт переливается, экранирует. Мы долго мучились с этим явлением и работали над изделием, ко-*

торое как бы размыло силуэт. В настоящее время испытания новейшего костюма продолжаются, работу над изделием планируется завершить до конца января», – отметили в HiderX.

В организации также пояснили, что одной из сложностей является борьба за каждый лишний грамм. «Материал и технология, применяющаяся к ткани, позволяют достичь минимального веса изделия в 350 г. Габариты костюма таковы, что он помещается в карман. Мы не можем жертвовать массой ткани, это

недопустимо. Боец и так несет на себе от 40 до 70 кг снаряжения. Чем больше вес, тем человек менее мобилен. В конструкции изделия предусмотрена возможность использования сторонних типов маскировки в зависимости от типа местности – это может быть хвойный лес, пески, городская застройка и так далее», – добавили в компании.

<https://tass.ru/armiya-i-opk/19766259>

В РОССИИ РАЗРАБОТАЛИ ОПТИЧЕСКУЮ СИСТЕМУ ВЫЯВЛЕНИЯ СНАЙПЕРОВ И ДИВЕРСАНТОВ

Российские специалисты создали оптическую систему выявления снайперов и диверсантов «Ронин», способную вычислять географические координаты наблюдаемого объекта при отсутствии привязки к местности. Об этом сообщили в конструкторском бюро (КБ) «Талламхо».



«Нами разработана система «Ронин» – многофункциональное изделие, собранное из гражданских запчастей. Выполняет три функции – разведка, охрана, наведение. Разведка предполагает вычисление географических координат наблюдаемого объекта при отсутствии привязки к местности. Охрана предполагает выявление любой оптики, включая пассивную, направленную со стороны противника в нашу сторону. Что касается наведения – это та же охрана, но с привязкой к автоматической оружейной платформе. То есть, после обнаружения цели наше орудие автоматически прицеливается и ведет огонь», – заявили в организации.

Специалисты КБ рассчитывают завершить работу над изделием в феврале 2024 года,

в дальнейшем прибор будет направлен для испытаний в зону СВО. «Система «Ронин» работает в инфракрасном диапазоне. Изделие уже испытывалось, но не применялось в боевых условиях. В настоящее время проходит заключительный этап разработки, рассчитываем, что в феврале система будет полностью готова. В дальнейшем планируется провести испытания аппарата в зоне спецоперации», – сообщили в «Талламхо».

Габариты изделия составляют порядка 25 см. «Система выглядит как десятидюймовый планшет, с обратной стороны прикреплены блок питания и плата, обрабатывающая сигналы. Помимо небольшого размера система отличается невысокой стоимостью. Наше бюро создано под эгидой команды главы региона (Чечни) Рамзана Кадырова, испытания изделия проводились в Российском университете спецназа», – уточнили в КБ.

<https://tass.ru/armiya-i-opk/19801081>

БРОНЕАВТОМОБИЛИ «СПАРТАК»

Российская оборонная промышленность предлагает вооруженным силам и другим государственным структурам целый ряд различных броневедомств с теми или иными особенностями. Одной из последних новинок в этой области является броневедомство «Спартак», разработанный «Военно-промышленной компанией». Он построен на основе доступных комплектующих и показывает высокие тактико-технические харак-

теристики. Кроме того, конструкция имеет потенциал для развития и модернизации.

Новая линейка. К форуму «Армия-2023» компания-разработчик подготовила еще одну новинку, также получившую имя «Спартак» и индекс АМН-59097. Это был трехосный автомобиль с грузовой площадкой, выполненный на агрегатах существующего броневедомства. В качестве полезной нагрузки выставочный образец полу-

чил артиллерийскую установку с 57-мм автоматической пушкой. При этом возможен монтаж иного оснащения.



Двухосный «Спартак» на форуме «Армия-2022». Фото Wikimedia Commons

На готовых агрегатах. Броневики серии «ВПК-Урал»/«Спартак» существенно отличаются друг от друга внешне и по конструкции, но имеют массу общих черт и максимально унифицированы. При этом они построены с широким применением комплектующих от коммерческих автомобилей марки «Урал», что должно снизить стоимость и трудоемкость производства, а также упростить эксплуатацию серийной техники.

Показанный в 2023 году вариант «Спартак» с индексом АМН-59097 отличается удлиненным шасси и наличием третьей ведущей оси. Сохранены передние отсеки корпуса с мо-

торным отделением и четырехместной двухрядной кабиной. Вместо заднего объема с креслами установили платформу для размещения надстроек или грузов. Двигатель и коробка передач осталась прежней, но в трансмиссии появился привод третьей оси.

Трехосный АМН-59097 потяжелел до 22,5 т. Рост массы при сохранении 312-сильного двигателя привел к некоторому ухудшению подвижности. Тем не менее подвижность и проходимость на бездорожье и пересеченной местности остались на приемлемом уровне.

«Спартак» на удлиненном шасси может выполнять функции грузовика или носителя вооружений. Так, прототип для «Армии-2023» оснастили артиллерийской установкой АЗП-57 с автоматической пушкой С-60 калибра 57 мм. Орудие обслуживается расчетом из 3–4 человек, работающем на грузовой платформе. От обстрела с передних углов их защищает штатное щитовое покрытие установки. Боекомплект – 144 снаряда в 36 обоймах для быстрой загрузки.

<https://topwar.ru/234028-broneavtomobili-spartak.html>

ГОСПИТАЛЬНЫЕ СУДА EMS ДЛЯ ВМС США

Военно-морские силы США собираются построить и принять в строй три новых госпитальных судна. Их выполнят по новому проекту Expeditionary Medical Ship (EMS), разработку которого сейчас завершает компания Austal USA. С целью ускорения проектирования, упрощения строительства и получения максимальных эксплуатационных характеристик, плавучий госпиталь основывается на проекте скоростного экспедиционного транспорта-катамарана EPF.

Проект EMS создается на базе существующего EPF, но заметно отличается от него. По требованию заказчика, увеличили и переработали корпус, изменили его внутреннее оснащение и т.д. При этом общая архитектура и расчетные характеристики в целом остались прежними. Вероятно, облик судна, представленный осенью 2023 года, является окончательным, хотя нельзя исключить те или иные незначительные изменения.

Суда типа EMS будут представлять собой катамараны общей длиной 110 м и шириной 30,5 м; осадка – 4,6 м. Сохраняется общая архитектура с широким мостом, фактически выполняющим функции надстройки и вмещающим

все основные объемы и помещения. При этом в сравнении с EPF изменена форма носа. Для улучшения гидродинамических характеристик форштевень двух корпусов завалены назад.



Проектный облик судна EMS в версии 2023 года. Графика: Austal USA

Компания-разработчик пока не называет водоизмещение перспективного судна. Судя по увеличению габаритов, госпиталь EMS будет тяжелее транспорта EPF, водоизмещение которого превышает 1500 т.

Суда EPF имеют энергетическую установку на основе четырех дизелей MTU 20V8000 M71L и редукторов ZF 60000NR2H. Вероятно, в проекте EMS используются схожие решения и компоненты. С их помощью судно сможет раз-

вивать скорость более 30 узлов. Экономическая скорость будет вдвое меньше и обеспечит дальность плавания 5 тыс. морских миль.

Корпус и надстройка судна построены с получением максимально возможного объема, который используется для размещения экипажа и больных. Так, в каютах и кубриках предусмотрено 185 мест для собственного экипажа судна, летного состава и медицинского персонала. Размещение личного состава отвечает всем требованиям.

Плавучий госпиталь будет иметь 124 койко-места для размещения больных с различными травмами, заболеваниями и т.д. Предусматривается четыре операционных, отделение ин-

тенсивной терапии на 20 мест, в том числе 6 в изоляторе, отделение неотложной помощи на 40 коек с 6-местным изолятором и т.д.

Использование платформы в виде транспорта EPF позволит упростить погрузку и доставку больных. Люди и техника смогут попасть на борт судна через лацпорты в бортах. В кормовой части, как и в базовом проекте, предусмотрен раскладной трап высокой грузоподъемности. Также в корме судна имеется площадка для вертолета или конвертоплана.

<https://topwar.ru/234737-gospitalnye-suda-ems-dlja-vms-ssha.html>

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ САМОЛЕТ X-59 QUESST ПОСЛЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ И ПЕРЕД ИСПЫТАНИЯМИ

Представлен официально.

Экспериментальный самолет X-59 строился специалистами Lockheed Martin на заводе BBC США № 42 в г. Палмдейл (шт. Калифорния). Там же 12 января 2024 года прошла официальная презентация машины. На программу QueSST возлагаются большие надежды, и поэтому летающую лабораторию представили в торжественной обстановке – с речами официальных лиц и эффектно падающим занавесом.

Сборка самолета и установка всех агрегатов завершились еще несколько месяцев назад. В дальнейшем проводились оставшиеся работы разного рода. В частности, самолет покрасили в бело-синие тона с красными акцентами. Как сообщается, теперь он полностью готов к началу наземных и летных испытаний.

Перспективные технологии. Главной задачей проекта X-59 QueSST является уменьшение шума при полете на сверхзвуковой скорости. В качестве ее решения предлагаются особый аэродинамический облик самолета и несколько идей в области авионики. Сейчас они реализованы в виде летающей лаборатории, а в будущем планируют создавать схожие пассажирские самолеты.

Экспериментальный X-59 получил планер характерного облика, построенный на основе вытянутого фюзеляжа. Его отличительной чертой является заостренный носовой обтекатель, на который приходится почти треть длины машины. На фюзеляже последовательно установлены зафиксированное переднее горизонтальное



оперение, треугольное крыло и хвостовое оперение со стреловидными плоскостями. Позади носового обтекателя помещена одноместная кабина. Двигатель разместили в хвосте с размещением воздухозаборника над фюзеляжем.

Общая длина самолета достигает 29 м при размахе крыла 9 м. Взлетная масса – 14,7 т. Турбореактивный двигатель F414-GE-100 обеспечит максимальную скорость 1,5 М или крейсерскую 1,42 М. На борту имеются все необходимые приборы для пилотирования, связи, навигации и т.д. Интересной особенностью X-59 является отказ от традиционного фонаря с козырьком. Для обзора передней полусферы используется система eXternal Vision System с видеокамерами, над обтекателем и под ним, а также с широкоформатным монитором в кабине.

Необычная конструкция планера должна решить проблему ударных волн, образующихся при сверхзвуковом полете. Обводы самолета определены таким образом, чтобы создавать минимальные скачки уплотнения. Удлиненный обтекатель разносит носовую и хвостовую волны в пространстве и не позволяет им усиливать друг друга. Прочие агрегаты, создавая волны, будут отводить их только вверх. Предполагается, что все это в разы ослабит звуковой удар, достигающий до земли при высотном сверхзвуковом полете.

<https://topwar.ru/234262-posle-prezentacii-i-do-ispytanij-jeksperimentalnyj-samolet-x-59-quesst.html>

ВМС США ПОЛУЧИЛИ ПЕРВУЮ БЕСПИЛОТНУЮ ПОДЛОДКУ ORCA

Военно-морские силы (ВМС) США получили первый из шести беспилотных подводных плавательных аппаратов Orca («Косатка»). Об этом пишет журнал Popular Mechanics.

Первая мини-субмарина Orca, официально известная как XLE0, была принята на вооружение ВМС США 20 декабря 2023 года в Хантингтон-Бич (штат Калифорния). Издание допускает, что XLE0 является тестовым изделием, за которым последуют XLE с номерами от 1 до 5.

Журнал пишет, что подлодки Orca созданы на основе прототипа беспилотного подводного аппарата Boeing Echo Voyager, разработанного в рамках программы Extra Large Unmanned Undersea Vehicle (XLUUV). Первый от второго от-



Boeing Echo Voyager

личается, в частности, большими габаритами.

Издание отмечает, что беспилотные подлодки-лодки предназначены для выполнения опасных миссий на расстоянии тысячи миль от дружественных портов

без риска для жизни моряков, одновременно с этим делая поведение ВМС США непредсказуемым для противников. В частности, Orca может находиться впереди авианосной ударной группы, передавая ей необходимые разведывательные данные.

<https://lenta.ru/news/2024/01/19/vms-ssha-poluchili-pervuyu-bespilotnyuyu-podlodku-orca/>

РОССИЙСКИЙ «ПАНЦИРЬ-СМ» ПОЛУЧИЛ СПЕЦИАЛЬНЫЕ АНТИДРОНОВЫЕ РАКЕТЫ

Для обновленных российских зенитных комплексов «Панцирь-СМ» предприятиями ВПК совместно с военными специалистами подготовлены специальные антидроновые ракеты, которые находятся на заключительном этапе испытаний.

Данные ракеты способны уничтожать любые типы беспилотников и FPV-дронов, а за счет того, что они гораздо меньше по размерам в сравнении со стандартными боеприпасами, один комплекс может нести 48 противодроновых ракет, вместо 12 обычных зарядов, да и значительно ниже по стоимости производства.

Напомним, недавно российская армия начала получать модернизированный вариант



Панцирь-СМ

«Панцирь-СМ», где был исправлен ряд недостатков и проблем базовой модификации, который может обнаруживать и уничтожать все известные виды БПЛА.

Кроме того, обновленный «Панцирь-СМ» наделили многофункциональной прицельной системой нового поколения, имеющей активную ФАР, что позволяет комплексу работать на расстояниях вплоть до 75 километров.

<https://www.techcult.ru/weapon/13338-antidronovye-rakety>

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ ИСПЫТАЛА ЛАЗЕРНОЕ ОРУЖИЕ ДАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Великобритания провела новые испытания лазерного направленного энергетического оружия дальнего действия DragonFire, в этот раз комплекс успешно поразил несколько воздушных целей, сообщило британское Минобороны.

«В ходе испытаний на ракетном полигоне минобороны на Гебридских островах система лазерного направленного энергетическо-

го оружия DragonFire успешно провела первую в Великобритании мощную стрельбу лазерным оружием по воздушным целям», – говорится в заявлении ведомства, опубликованном на сайте правительства страны.

Как сообщает газета Times, система с разных позиций и с расстояния в несколько километров уничтожила приближающиеся дроны.

Дальность действия DragonFire засекречена, однако в министерстве сообщили, что комплекс представляет собой средство поражения целей в пределах прямой видимости, способное нанести удар «по любой видимой цели».



Фото dstlmod/X

Отмечается, что этот этап испытаний продемонстрировал способность DragonFire поражать воздушные цели на соответствующих дальностях, что является важным шагом на пути к принятию этой технологии на вооружение. Сухопутные войска и ВМС Британии рассматривают использование этого оружия в рамках своих возможностей ПВО, об этом говорится в заявлении.

По словам главы британского минобороны Гранта Шаппса, такое передовое вооружение может «коренным образом изменить боевое пространство» за счет снижения зависимости от дорогостоящих боеприпасов и уменьшения сопутствующего ущерба.

Как указывает оборонное ведомство, стоимость производства одного выстрела из лазерного оружия обычно составляет менее 10 фунтов, при этом за 10 секунд выделяется столько же тепла, сколько за час использования

обычного обогревателя.

Для сравнения Times приводит стоимость ракеты Sea Viper, которой британские силы ранее поразили беспилотники в Красном море, она составляет около одного миллиона фунтов.

Создание системы вооружения DragonFire стало возможным благодаря совместному пакету инвестиций минобороны и промышленности в размере 100 миллионов фунтов, отмечается в заявлении.

<https://ria.ru/20240119/oruzhie-1922360937.html>

ПЕНТАГОН ВЫБИРАЕТ БАРРАЖИРУЮЩИЕ БОЕПРИПАСЫ

Армия США хорошо знакома с беспилотными летательными аппаратами класса «барражирующий боеприпас» и собирается увеличить закупки такой техники для более массового внедрения. Сейчас она изучает ситуацию на рынке и испытывает доступные образцы существующих моделей. В будущем она планирует сделать выбор и разместить соответствующие заказы. Все эти работы проводятся в рамках исследовательской программы и конкурса под обозначением LASSO.



Switchblade 600

На раннем этапе. С учетом наработанного опыта в мае 2023 года в интересах сухопутных войск и спецподразделений армии США запустили программу LASSO (Low Altitude Stalking and Strike Ordnance – «Маловысотный преследующий и ударный боеприпас»). В ней занято несколько структур и организаций Пентагона, связанных с выработкой новых концепций и испытанием готовых образцов. Также к работам будут привлечены коммерческие компании-производители БПЛА.

Перед программой LASSO ставится несколько целей. Пентагон планирует изучить потребности армии в барражирующих боеприпасах и составить требования к такому оружию. Также рассматривается ситуация на рынке и существующие предложения. Наилучшие образцы должны пройти испытания, по результатам

которых армия выберет систему для дальнейшей закупки и развертывания в войсках.

К настоящему времени Пентагон раскрыл часть требований к желаемому ББ. Армии нужна ударная

система, включающая собственно беспилотник-боеприпас, пусковую установку на основе трубы-контейнера и пульт управления. Все компоненты системы должны быть компактными и легкими, что позволит переносить их силами расчета.

БПЛА должен иметь возможность полета за пределы прямой видимости и нести оптико-электронную систему с дневным и ночным каналом. Также на нем должна быть боевая часть, способная поражать разные цели, в т.ч. бронетехнику. При этом точный уровень желаемых характеристик официально не оглашался. Вероятно, его определяют по итогам исследовательской части программы.

Отдельно отмечается, что беспилотная система должна быть простой в производстве и освоении, а также иметь минимально возможную стоимость. За счет этого планируют увеличить возможные объемы закупок без роста затрат, и вместе с этим упростить процесс развертывания и применения.

Первые испытания. В октябре 2023 года Пентагон объявил, что первым испытания в рамках LASSO пройдет изделие Switchblade 600,

разработанное и выпускаемое компанией AeroVironment. Этот барражирующий боеприпас был представлен несколько лет назад и уже испытывался армией США. Кроме того, с 2022 года такие аппараты поставляются на Украину в порядке военной помощи. Утверждается, что к настоящему времени накоплен большой опыт их эффективного применения, но это не подтверждается объективными данными и оценками.

В ближайшем будущем. На текущем этапе программа LASSO охватывает только суще-

ствующие образцы барражирующих боеприпасов, уже доведенные до производства. Это позволяет не тратить время на доводку и совершенствование конструкции, сосредоточившись на запланированных исследованиях. Кроме того, появляется возможность максимально получить главный результат всей программы.

<https://topwar.ru/234552-programma-lasso-pentagon-vybiraet-barrazhirujuschie-boepripasy.html>

В РОССИИ СОЗДАЛИ ВЕЗДЕХОДЫ «САРАЦИН» ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ ГРУПП В ЗОНЕ СВО

В России создана высокоманевренная вездеходная платформа «Сарацин», предназначенная для работы мобильных боевых групп и сопровождения колонн бронетехники в зоне СВО, в разработке учтен опыт применения мобильных групп и «кочующих огневых позиций», сообщил гендиректор предприятия-разработчика данной машины ООО «Арго» Константин Багдасаров.

По словам Багдасарова, специалистами «Арго» разработаны три версии «Сарацина»: легкая, средняя и тяжелая. Тяжелый «Сарацин» – трехосная машина 6х6 на платформе УАЗ, в основе легкого «Сарацина» – компоненты шасси Niva Legend в форм-факторе «багги».

Легкий вариант платформы планируется продемонстрировать в 2024 году на выставках «Экспотехностраж» (Санкт-Петербург) и форуме «Армия» (Кубинка, парк «Патриот»).

По словам гендиректора «Арго», в зоне СВО находятся два экспериментальных образца «Сарацина», оснащенных противотанковыми управляемыми ракетами, одна из этих машин выполняет боевые задачи с декабря 2022 года.

По его словам, машины типа «Сарацин» могут стать эффективной платформой для так



Фото Кирилла Каллиникова, РИА Новости

называемых кочующих огневых точек, способных быстро прибыть на линию боевого соприкосновения, совершить развертывание и огневое поражение противника, после чего сразу же переместиться в безопасное место.

«На этих машинах можно разместить минометный дивизион из трех-четырёх 120-миллиметровых минометов. При наличии таких групп время на развертывание и стрельбу – минимальное. Возьмем три машины: скорострельность миномета при правильной стрельбе – до десяти выстрелов в минуту, то есть за минуту выстреливается до 30 мин, площадь поражения от такого залпа больше гектара, после чего машины тут же снялись и уехали», – пояснил разработчик.

Багдасаров подчеркнул, что бойцы на таких легких багги защищены от стрелкового оружия бронезиловыми, а в случае попадания в машину или подрыва поблизости снарядов у них будет шанс оперативно эвакуироваться и спастись.

<https://ria.ru/20240124/saratsin-1923111344.html>

РОСТЕХ НАЧНЕТ СЕРИЙНО ВЫПУСКАТЬ ПЛАНИРУЮЩУЮ БОМБУ «ДРЕЛЬ»

Все необходимые испытания новейшей планирующей авиабомбы «Дрель», также известной под шифром ПБК-500У СПбЭ-К, завершены и в 2024 году на одном из предприятий Ростеха начнется ее серийное производство. Впер-

вые о ее создании в НПО «Базальт» заговорили еще в 2016 году.

Как уточнили представители госкорпорации, изделие «Дрель» успешно прошло все испытания, которые были определены российским во-

енным ведомством, и первая партия данных авиабомб будет изготовлена в 2024 году. При этом параллельно идет разработка разных боевых частей для «Дрели».

Никаких технических подробностей по новой авиабомбе по понятным причинам не приводится, но известно, что она предназначена для поражения бронированной техники, а также способна точно поражать наземные радиолокационные станции и зенитно-ракетные комплексы.

«Дрель» может применяться в любое время суток и в любую погоду, а самолету-носителю не нужно заходить в зону работы ПВО противника. Поскольку одна бомба несет 15 самоприцеливающихся боевых элементов, она может остановить танковую колонну или уничтожить работающую артиллерийскую батарею.



Авиационная бомба «Дрель»

Также открытые источники говорят о том, что «Дрель» проблематично распознать с помощью радаров – в автоматическом режиме бомба долетает на требуемое расстояние до указанной цели, где в нуж-

ный момент «раскрывается» и поражает объект.

Если же по заданной цели поражающий блок не сработал, спустя определенное время происходит его самоликвидация, что обеспечивает безопасность населения после того, как боевые действия будут прекращены.

<https://www.techcult.ru/weapon/13286-bomba-drel>

СНАЙПЕРСКИЕ ВИНТОВКИ СЕРИИ BESPOKEGUN RAPTOR

Винтовки серии «Рэптор» строятся по традиционной схеме. Используется стальная трубчатая ствольная коробка ограниченной длины, в которой закреплен ствол и движется затвор. Вместе эти детали монтируются на алюминиевой ложе особой конструкции с интегрированным прикладом и рукояткой управления, а также с посадочными местами для дополнительных устройств. Длина такого оружия в боевом положении в зависимости от использованного ствола может превышать 1 м, масса – 7,165 кг.



Винтовка Raptor Tactical .338 LM и кейс с патронами

Три изделия комплектуются стволами длиной от 26 до 28 дюймов (660–711 мм). На внешней поверхности стволов имеются выраженные долы. В дульной части предусмотрена резьба для установки тормозов-компенсаторов или приборов малозумной стрельбы. Ствол калибра 8,6 мм (.338 LM) имеет нарезы с шагом 9; 9,5 или 10 дюймов (228, 241 или 254 мм). 6,5-мм ствол получает нарезку с «твистом» 7,5 дюйма (190,5 мм). Предусматривается три варианта исполнения патронника для работы с разными боеприпасами.

Винтовки имеют продольно-скользящий затвор для ручной перезарядки. Запирание осуществляется поворотом, на три боевых упора. При этом затвор поворачивается на 60° относительно продольной оси. Это меньше, чем у других винтовок, и в некоторой мере ускоряет процесс перезарядки. В связи с использованием довольно мощного патрона «Лапуа Магнум» запирающий узел отличается повышенным запасом прочности. В модификациях под другие боеприпасы применены схожие затворы с соответствующей геометрией, также сохраняющие запас прочности.

Все варианты Raptor Tactical используют съемный коробчатый магазин на 5 патронов. Предлагаются магазины из привычной пластмассы и из углепластика. Карбоновый магазин легче пластмассового, а также отличается плохой теплопроводностью и защищает боеприпасы от перепадов внешних температур.

На ствольной коробке и на цевье предусмотрены верхние планки Пикатинни для монтажа совместимых прицелов. Под цевьем размещается сошка желаемой модели. На бортах цевья предусмотрены интерфейсы KeyMod для соответствующих устройств. Штатный приклад винтовки тоже обеспечивает некоторую адаптацию под нужды стрелка. Он выполнен складным и оснащен регулируемым затыльником и щекой.

Винтовки BespokeGun Raptor обладают высокими огневыми характеристиками. Са-

мый мощный образец серии, использующий патрон 8,5x70 мм, имеет эффективную дальность стрельбы до 2 км. Дальность новой Raptor Tactical .300 NM немного меньше, а Raptor Sport бьет на 1700 м. Заявлена высокая точность и кучность огня на всех расчетных дистанциях. Огневые показатели всех трех представленных винтовок соответствуют требованиям спортив-

ного и боевого применения. Так, во всем диапазоне дальностей стрельбы пуля сохраняет энергию, достаточную для поражения живой силы и незащищенной матчасти.

<https://topwar.ru/234590-snajperskie-vintovki-serii-bespokegun-raptor.html>

НОВЫЙ БРИТАНСКИЙ ТАНК ПОКАЗАЛИ НА ФОТО

Немецко-британская компания Rheinmetall BAE Systems Land (RBSL) показала фотографии первого прототипа нового танка Challenger 3. Снимки опубликовали в ходе конференции IQPC International Armoured Vehicles в Лондоне, пишет Breaking Defense.

Танк, который показали на фото, собрали на предприятии RBSL в Телфорде. Отмечается, что испытания модернизированной машины начнутся в ближайшее время. Всего планируют выпустить восемь прототипов, которые будут испытывать на протяжении 18 месяцев.

По словам коммерческого директора RBSL по стратегии и перспективному бизнесу Рори Бриана, программа Challenger 3 «предоставит лучший танк в НАТО». Он подчеркнул, что в машину заложат потенциал для модернизации, который позволит улучшать танк вплоть до вывода из эксплуатации в 2040 году. Представитель компании отметил, что испытания прототипа начнут «в ближайшие недели».

В основе модернизированной версии лежит шасси строевых танков Challenger 2. Брин



Изображение:
RBSL

рассказал, что конструкторы меняют около 50% сменных элементов на базовом шасси. «А все остальное, за исключением погона башни, совершенно новое», – сказал он.

Challenger 3 получил гладкоствольную пушку Rheinmetall калибра 120 мм, новые прицелы, комплекс активной защиты Trophy и модульное бронирование. Также машина отличается от Challenger 2 более мощным двигателем и гидropневматической подвеской. Всего планируют модернизировать 148 машин, которые начнут эксплуатировать в 2027 году.

Недавно стало известно, что Британия завершила серию огневых испытаний гладкоствольной пушки L55A1CR3, предназначенной для Challenger 3. Контракт на модернизацию танков на сумму 800 миллионов фунтов стерлингов заключили в 2021 году.

<https://lenta.ru/news/2024/01/24/novyy-britanskiy-tank-pokazali-na-foto/>



*РЭО настроит
экологический
мониторинг
с помощью снимков
дистанционного
зондирования Земли*

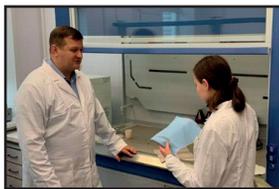
стр. 83 >>

РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УЧЕНЫЕ НГУ РАЗРАБОТАЛИ САМООЧИЩАЮЩИЕСЯ ТКАНИ

Ученые НГУ запатентовали композицию для создания фотоактивного покрытия на поверхности тканевых материалов путем пропитки специальным составом. Такое покрытие позволяет разрушать химические вещества, а также макромолекулы, включая ДНК и РНК, и инактивировать вирусы и бактерии, попадающие на поверхность ткани. Такую ткань можно будет использовать для пошива рабочей одежды медицинских работников, сотрудников лабораторий, пищевых производств. Самоочищающиеся ткани будут обладать более высокой сохранностью и функциональностью в условиях влажного теплого климата, поскольку они в меньшей степени подвержены воздействию сырости, вредоносных грибов и бактерий.

Разработкой ученых Института химических технологий НГУ заинтересовалось московское предприятие – ООО «Завод «Аэролайф». Их заинтересовало именно производство самоочищающихся тканей. Потому что пропиточный состав с фотокатализатором наносится на ткань равномерно и в оптимальной концентрации, а



технология пошива одежды из самоочищающейся ткани проще и дешевле, чем пошив и последующая обработка готового изделия.

Состав фотокатализатора варьируется в зависимости от поставленных задач. Учитывается место применения (в помещении или на открытом воздухе, при нормальной или повышенной влажности) и специфика условий работы (медицинское учреждение, лаборатория, пищевое производство и др.).

Высокий уровень обеззараживающих свойств самоочищающихся тканей был подтвержден многочисленными испытаниями в лабораторных условиях. Помимо этого, пропитки испытывали на устойчивость. Обработанные ими ткани подвергли многократной стирке, и после этого самоочищающаяся способность ткани сохранялась.

<https://www.nsu.ru/n/media/news/nauka/uchenye-ngu-razrabotali-samoochishchayushchiesya-tkani/#i47c9596r>

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ УЛУЧШИЛИ МЕМБРАНЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ

С каждым годом доступность пресной воды снижается из-за ее интенсивного использования, загрязнений и слабого развития систем водоочистки в промышленности и бытовом секторе. За последние 20 лет объем пресной воды в расчете на человека сократился на 20%, и в 2023 году, по данным ООН, 2,4 миллиарда людей живут в странах с нехваткой пресной воды.

Один из путей получения питьевой воды – опреснение морской. Для этого применяют разные устройства, в том числе ионообменные мембраны – тонкие селективные пленки, в структуре которых специфические химические группы определяют, какие ионы пропустить, а какие блокировать. При опреснении используют метод электродиализа: под действием электрического поля ионы с одинаковым зарядом переносятся через полимерную мембрану и концентрируются в специальной камере.



Фото: Getty images

При этом ионы с разной величиной заряда мембрана пропускает избирательно, например, хлорид-ионы (Cl⁻) – эффективнее, чем сульфаты (SO₄²⁻). Это свойство называют селективностью. Ученым важно правильно оценивать селективность мембран с учетом влияния внешних факторов, чтобы сделать будущие устройства для очистки эффективнее.

Химики из НИУ ВШЭ, Института общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова и Китайского университета науки и технологий провели эксперименты по обессоливанию с использованием двух мембран – коммерческой и экспериментальной, которую они послойно модифицировали полиэлектролитами с разными ионными группами. Также они создали компьютерную модель, позволяющую оценить селективность мембран к однозарядным ионам с учетом влияния экспериментальных факторов. Ис-

следователи изучили влияние перемешивания, концентрации растворов, наличия предобессоливания, величины тока, а также различия между симметричной и асимметричной системами.

Модифицированная учеными мембрана оказалась эффективнее коммерческой в экспериментах по обессоливанию растворов солей. Причем эффективность разделения возрастала с ростом концентрации растворов.

В дальнейшем исследователи планируют разработать новые мембраны с улучшенной

селективностью для различных электрохимических приложений, например, для извлечения полезных компонентов из стоков промышленных производств. Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ.

Результаты исследования опубликованы в журнале *Desalination*.

<https://naked-science.ru/article/column/rosslyachistki-i-obesso>

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ ОТКРЫЛИ НЕОЖИДАННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ НЕПТУНИЯ

Российские ученые из Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Курчатовского института провели исследование свойств нептуния, присутствующего в отработанном ядерном топливе, чтобы улучшить методы хранения радиоактивных отходов. Они расшифровали структуры и описали свойства карбонатов пятивалентного нептуния, что имеет важное значение для создания безопасных хранилищ радиоактивных отходов.

Нептуний составляет менее 1% ядерного топлива и имеет долгий период полураспада.

Ученые хотят прогнозировать процессы его полураспада для обеспечения безопасности хранилищ на долгосрочной основе.

Первые исследования химии смешанных карбонатов нептуния проводились в 1950–1960 годах. Несмотря на это, до настоящего времени не было получено качественных кристаллографических данных для этих слоистых соединений.

Благодаря усилиям радиохимиков, химиков-неоргаников и специалистов в области синхротронных исследований удалось впервые полностью расшифровать структуры гексагонального калиевого карбоната нептуния и триклинного натриевого карбоната.



Было обнаружено, что структура анионного слоя в этих соединениях сильно зависит от радиуса катиона в межслоевом пространстве.

Авторы также выявили механизм, указывающий на более высокую термодинамическую стабильность элемента.

Исследователи использовали синхротронное излучение для получения данных о структуре и свойствах образцов, т.к. синтез и изучение радиоактивных элементов, таких как нептуний, сложны из-за крайне низких концентраций радионуклидов.

Они также планируют изучить смешанные карбонаты плутония, чтобы расширить знания о твердых фазах актинидов и разработать новые технологические решения в области обработки реакторных отходов.

Результаты исследования опубликованы в журнале *Inorganic Chemistry* и поддержаны грантом Российского научного фонда.

<https://neftegaz.ru/news/nuclear/808337-rossiyskie-ucheny-otkryli-neozhidannye-pokazateli-termodinamicheskoy-stabilnosti-neptuniya/>

В ННГУ ПРОВЕЛИ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО РАЗЛОЖЕНИЮ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА С ПОМОЩЬЮ ПЛАЗМОТРОНА

Новая экспериментальная установка позволит исследовать перспективные подходы к достижению углеродной нейтральности. Экспериментальный стенд плазмохимического синтеза на основе мощного СВЧ-излучения, разра-

ботанный в Институте прикладной физики РАН, установлен на радиофизическом факультете ННГУ имени Н.И. Лобачевского.

С помощью установки ученые лаборатории источников интенсивного излучения мил-

лиметрового диапазона исследуют разложение углекислого газа – основу парникового эффекта планеты. Это одна из главных целей в борьбе с глобальным потеплением и достижении углеродной нейтральности.

«Уже произведены первые успешные запуски плазматрона, мы наблюдали устойчивый плазменный факел с температурой до 8000 градусов. В этих условиях большинство молекул распадаются на атомы и происходят химические реакции, которые в других условиях невозможны», – сообщил руководитель работ доктор физико-математических наук Александр Водопьянов.

Он отметил, что в 2020 году нижегородские ученые поставили мировой рекорд по степени конверсии углекислого газа в плазменных разрядах, которая определяется долей прореагировавших молекул CO_2 в потоке излучения. На новом экспериментальном стенде предполагается еще больше нарастить эффективность процесса. Также плазменный способ открывает путь к экологичному получению азотной кислоты напрямую из воздуха и воды.

«Ежегодно в мире производятся миллионы тонн азотной кислоты, при этом в атмос-

феру выбрасывается огромное количество парниковых газов. При помощи плазмы можно фиксировать азот из воздуха и воды, исключив из синтеза кислоты вредное производство аммиака», – сообщил Александр Водопьянов.



Экспериментальный стенд плазмохимического синтеза. Фото: Getty images

По словам ученых, использование возобновляемых источников электроэнергии для питания плазматрона сделает производство азотной кислоты полностью экологичным. Проект реализуется в рамках федеральной программы «Приоритет 2030».

<https://naked-science.ru/article/column/v-nn-gaza-s-pomoshhyu-p>

БЫСТРЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА МАГНИТНЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ ПРЕДЛОЖИЛИ В ИОНХ РАН

Возможность повторного использования отходов производства и потребления крайне актуальна при утилизации отработанных самарий-кобальтовых магнитов. Самарий-кобальтовые магниты широко используются в автомобильной, аэрокосмической, оборонной и промышленной сфере, в том числе в электродвигателях, электрогенераторах, электромагнитных муфтах, микрофонах, динамиках, устройствах для вакуумного нанесения покрытий, датчиках Холла, ускорителях частиц и многих других устройствах. Этот вид магнитов обладает высокими магнитными характеристиками, устойчив к коррозии, но при этом хрупок, на нем нередко остаются трещины и образуются сколы, что выводит их из обращения.

Чтобы переработка отходов была максимально эффективной, необходимо предварительно проводить точное исследование химического состава материалов. Однако состав партий отработанных самарий-кобальтовых магнитов настолько разнообразен, что их анализ оказывается чрезвычайно сложным.

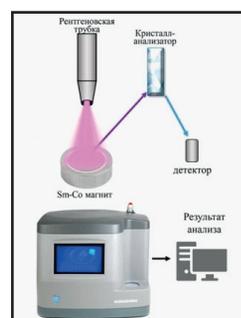


Схема анализа образцов самарий-кобальтовых магнитов. Фото Александра Архипенко, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН

Чтобы решить поставленную задачу, химики-аналитики предложили определять состав отходов производства магнитов при помощи рентгенофлуоресцентной спектрометрии.

Экспресс-анализ магнитных отходов, предложенный учеными, состоит из двух этапов. Первый – первичная идентификация химического состава материалов с использованием «безэталонного» метода фундаментальных парамет-

ров. Второй – количественный анализ на основе внешней калибровки с использованием образцов сравнения, позволяющий точно определить главные компоненты (самарий и кобальт) и основные примеси магнита (железо, медь, цирконий, гафний, титан, никель, марганец, хром).

В дальнейшем ученые планируют расширить перечень аналитических методов, используемых для определения состава магнитных ма-

териалов и отходов на их основе. Это поможет вернуть в производственный и научный цикл ценные элементы из отходов производства.

Результаты исследования опубликованы в журнале *Recycling*.

<https://scientificrussia.ru/articles/bystryj-metod-analiza-magnitnyh-otvodov-dla-ih-pererabotki-predlozili-v-ionh-ran>

В ИФХЭ РАН ВЫЯСНИЛИ, ЧТО УГЛЕРОДНЫЙ КСЕРОГЕЛЬ СПОСОБЕН АДСОРБИРОВАТЬ БЕСПРЕЦЕДЕНТНОЕ КОЛИЧЕСТВО МЕТАНА

Ученые лаборатории сорбционных процессов ИФХЭ РАН исследовали способность углеродного ксерогеля адсорбировать природный газ метан при докритических температурах. Использование дополнительных адсорбирующих модулей для сбора избыточных паров повысит безопасность, экологичность и эффективность хранения сжиженного газа.

На большие расстояния природный газ часто перевозят в криогенных резервуарах в сжиженном состоянии при температуре $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$. Хранить газ в сжиженном состоянии выгодно. Сжиженный природный газ по энергоёмкости приближается к бензину и дизелю. Плотность энергии (количество тепла, выделяющегося при полном сгорании единицы объема) сжиженного газа в 600 раз выше его плотности энергии при нормальных условиях (при $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и давлении в одну атмосферу).

Проблема заключается в том, что даже в самом эффективном криогенном сосуде происходит теплообмен с окружающей средой. Жидкий газ нагревается, часть его испаряется, и резкое увеличение давления в резервуаре может привести к катастрофе. Для предотвращения такой ситуации резервуары для хранения сжиженного газа оснащены системами для сброса избыточного давления. Часть ценного газового топлива выбрасывается в атмосферу и, вместо того чтобы стать источником энергии, становится причиной увеличения количества парниковых газов.

При использовании адсорбентов, улавливающих пары метана, они не выбрасываются в окружающую среду и не сжигаются, а накапливаются в резервуаре. При докритических температурах метан большей частью адсорбируется в мезопорах по механизму капиллярной конденса-



Ксерогель.
Фото: Getty images

сации. При сверхкритических температурах работают микропоры. Представляется разумным выбрать монолитный адсорбент, в объеме которого присутствуют как микро, так и мезопоры.

Углеродный ксерогель получен путем пиролиза органического ксерогеля, который, в свою очередь, получают путем реакции поликонденсации резорцинола и формальдегидной смолы. Меньшая условия синтеза и исходные реагенты, можно регулировать его пористую структуру под конкретную задачу.

Эксперименты показали, что объемная емкость внутри микропор сравнительно невелика – $75\text{ кубометров НТД/м}^3$. Однако при докритических температурах в мезопорах происходит капиллярная конденсация, благодаря которой полная объемная емкость системы аккумуляции на основе ксерогеля при температуре $-161\text{ }^{\circ}\text{C}$ достигает беспрецедентных значений в $540\text{ кубометров НТД/м}^3$. Адсорбционная и термическая деформация материала может препятствовать его промышленному применению. Например, в установках осушки газа при разрушении лобового слоя силикагеля эффективность осушки резко падает. Для углеродного ксерогеля этой проблемы не возникает.

При температуре ниже критической $-83\text{ }^{\circ}\text{C}$ по механизму капиллярной конденсации в мезопорах адсорбируется до 80% от общего запасенного объема метана. Для выдачи газа потребителю достаточно незначительно снизить давление или повысить температуру в резервуаре.

Работа поддержана Российским Научным Фондом.

<https://naked-science.ru/article/column/v-ibespretsedentnoe-koli>

РЭО НАСТРОИТ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ С ПОМОЩЬЮ СНИМКОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Российский экологический оператор подписал с акционерным обществом «СИТРОНИКС» соглашение, в рамках которого стороны планируют развивать экологический мониторинг за счет применения снимков дистанционного зондирования Земли.



Основное направление сотрудничества – выявлять нелегальные свалки при помощи спутников и искусственного интеллекта, а также нарушения в природных заповедниках.

«Цифровые технологии в наше время применяются в различных отраслях и секторах экономики. Отрасль по обращению с отходами активно внедряет технологии и ищет оптимальные пути решения проблем. Сотрудничество с компанией «СИТРОНИКС» включает в себя развитие и применение систем дистанционного спутникового мониторинга экологической обстановки в России. Например, это поиск несанкционированных мест размещения отходов, в том числе при помощи технологий искусственного интеллекта, нейронных сетей, а также мониторинг ликвидации нелегальных свалок», – сообщил генеральный директор РЭО Денис Буцаев.

Также будет осуществляться мониторинг хозяйственной деятельности объектов обращения с отходами, особо охраняемых природных

территорий России (ООПТ), биоразнообразия объектов животного мира и их миграции на землях ООПТ, детектирования очагов возгораний и пожаров, а также мониторинг незаконной деятельности на землях ООПТ.

«Компания «СИТРОНИКС» будет передавать нам высокоточные, качественные спутниковые снимки, основываясь на которых мы сможем обучить нейросеть поиску несанкционированных свалок и иных нарушений, а также получать более точное представление об объектах инфраструктуры, связанных с ТКО», – отметил заместитель генерального директора по цифровизации РЭО Алексей Буров.

Напомним, что ранее РЭО подписал соглашение с компанией «Сбер Бизнес Софт», в рамках которого разрабатываются алгоритмы поиска несанкционированных свалок при помощи нейронной сети на спутниковых снимках и составлены карты местности с отмеченными на них местами складирования отходов.

Партнерство с «СИТРОНИКС» будет способствовать повышению качества этой работы.

<https://reo.ru/tpost/2dgbxpp321-reo-nastroit-ekologicheskii-monitoring-s>

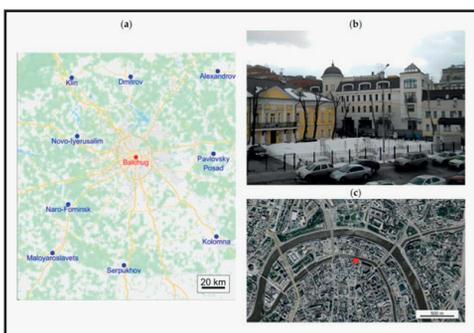
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ОБУЧИЛИ ОПРЕДЕЛЯТЬ ДИНАМИКУ ГОРОДСКОГО ОСТРОВА ТЕПЛА

Ученые МФТИ, Института океанологии РАН и НИВЦ МГУ обучили искусственный интеллект моделированию динамики разности температуры между Москвой и Подмосковьем, что позволило исследовать закономерности и причины изменения.

Результат исследования был опубликован в журнале *Climate*. Исследование выполнено при поддержке Некоммерческого фонда развития науки и образования «Интеллект». Повышение температуры в загруженных районах города увеличивает тепловой стресс для жителей, а также может приводить к усилению процессов конвекции (теплопередачи) и связанных с ними опасных погодных явлений, включая интенсивные осадки и грозы. Таким образом, точные дан-

ные об острове тепла важны для различных практических приложений: от прогнозирования погоды до управления городской окружающей средой и адаптации к изменению климата.

Современные гидродинамические модели атмосферы в сочетании с параметризацией городской поверхности способны воспроизвести большинство метеорологических эффектов и регулярно используются в численном прогнозировании погоды для региональных оценок теплового стресса и уточнения сценариев изменения климата. Однако такие модели требуют больших вычислительных ресурсов и сложной программно-аппаратной инфраструктуры и обычно запускаются на суперкомпьютерах, что весьма энергозатратно.



Расположение фоновых метеостанций (синие точки) и городской метеостанции Балчуг (красная точка), использованных в исследовании (а). На фото (б) показана метеостанция Балчуг зимой, а на фрагменте спутникового снимка из Google Maps (в) красной точкой показаны положение этой станции и ее окрестности. Фото пресс-службы МФТИ

Альтернативой для прогнозирования могут стать более простые в использовании статистические модели, но они не имеют явной физической основы и требуют перенастройки для каждого города. Новый этап развития статистического моделирования метеорологических переменных связан с быстрым распространением методов машинного обучения, которые набирают все большую популярность в науках о Земле. Машинное обучение уже нашло свое применение в городской метеорологии в первую очередь

в задачах детального картирования температуры. Однако гораздо меньше исследований сфокусировано на временной изменчивости городских аномалий температуры и других метеовеличин. Кроме того, вопросы сравнения различных моделей и выбора лучших из них остаются неизученными.

В ходе работы группа ученых использовала долгосрочные метеорологические наблюдения московского региона и применила несколько статистических моделей машинного обучения, начиная от классической линейной регрессии и до разработанного в «Яндексе» алгоритма CatBoost, который показал лучшие результаты. Модели обучались на наборе данных за 21 год (2001–2021) и научились успешно воспроизводить суточные, синоптические и сезонные вариации острова тепла. Однако за более длительный период (1977–2023) модели не способны полностью воспроизвести наблюдаемую тенденцию увеличения разницы температур между Москвой и Подмосковьем, подтверждая, что эта тенденция в значительной степени (на 60–70%) обусловлена ростом мегаполиса.

<https://naked-science.ru/article/column/iskudskogo-ostrova-tepla>

ОТХОДЫ ВПЕРВЫЕ НАЧАЛИ РАЗДЕЛЯТЬ ПРИ ПОМОЩИ ВОДЫ В РОССИИ

В новом комплексе переработки отходов, который ввели в Тульской области в конце декабря 2023 года, стали применять гидросепарацию твердых коммунальных отходов (ТКО). Как сообщили в Российском экологическом операторе, это первый завод в отрасли по обращению с отходами, где применяется технология разделения отходов с помощью воды.

«Разрешение на ввод объекта под Тулой получено в конце декабря 2023 года. На нем будут использоваться передовые технологии переработки несортированных смешанных коммунальных отходов, а также отдельно собранных коммунальных отходов. Благодаря этим технологиям отбирается и утилизируется более 60% полезных фракций от общего количества. Одной из таких технологий является гидросепарация ТКО, которая позволяет разделить ТКО в зависимости от плотности на фракции в водной среде. Гидросепарация широко распространена в горнодобывающей



промышленности, но в отрасли по обращению с ТКО это первый такой опыт. Подчеркну, что на объекте установлено преимущественно отечественное оборудование», – сообщил генеральный директор РЭО Денис Буцаев.

Преимуществом гидросепарации в сравнении с традиционной сортировкой ТКО является более высокая доля отбора полезных фракций, которые возможно вовлечь во вторичный оборот. Кроме того, вода является природным нейтрализатором запахов.

«Также применена технология утилизации полимерных и других органических отходов методом термического разложения органического сырья в процессе низкотемпературного пиролиза. В результате получается топливо, которое используется при работе оборудования комплекса, а также зольноуглеродистый остаток, применимый для создания техногрунта», – добавил заместитель генерально-

го директора по региональному развитию и инфраструктуре РЭО Евгений Карелов.

Стоимость создания объекта составила около 5,8 млрд рублей. Финансирование осуществлялось за счет средств инвестора с поддержкой РЭО на сумму около 1,5 млрд рублей.

Разрешение на ввод в промышленную эксплуатацию комплексного объекта по переработ-

ке отходов в городе Тула получено 27 декабря 2023 года. Мощность объекта по обработке ТКО составляет 480 тысяч тонн в год, по утилизации 208,8 тысячи тонн в год.

<https://reo.ru/tpost/f101iagn01-reo-othodivpervie-nachali-razdelyat-pri>

ПЕРМСКИЕ УЧЕНЫЕ РАЗРАБОТАЛИ УНИКАЛЬНЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОРБЕНТА

Уникальная технология позволит создавать качественный сорбент для быстрого реагирования при разливе нефтепродуктов. Статья опубликована в Вестнике Самарского государственного технического университета «Взрывчатые вещества, пороха и твердые ракетные топлива. Синтез, свойства, технология». Исследование проведено при финансовой поддержке Минобрнауки России.

Есть широкий спектр сорбентов, подходящих для устранения нефти при аварии, но их поглощающая способность очень низкая. Тогда как терморасширенный графит поглощает загрязнитель сильнее, при этом он дешевый, доступный и экологичный. Это высокопористый порошкообразный материал, всего один его грамм поглощает до 50–100 граммов нефтепродукта как на почве, так и на воде.

В России такой материал изготавливается в специальных печах. Производится он из интеркалированного графита, который под действием высокой температуры в десятки раз увеличивается в объеме, образуя червеобразные элементы с низкой теплопроводностью и высокой термической стойкостью. Однако производство терморасширенного графита на предприятиях не позволяет оперативно доставлять его на удаленные места аварий, связанных с разливом нефти.

Именно эту проблему решили ученые Пермского Политеха совместно с коллегами из



Разлив нефти.
Фото: Getty images

ООО «Силур». Они предлагают получать такой сорбент непосредственно на месте аварии с помощью разработанного компактного генератора. Для этого важно подобрать подходящий рецепт состава и разработать новую конструкцию для его изготовления.

Генератор содержит графит и нагревательную смесь, которая активизирует процесс терморасширения. От этого этапа зависит эффект поглощения нефти. Нагревательная смесь состоит из металлического горючего и окислителя – фторопласта. Такая система дает при горении большую температуру до 3800 К, под действием которой генерируется необходимый материал.

Так ученые разработали эффективный состав на основе магния, фторопласта и интеркалированного графита в соотношении 1:1:3. Благодаря этому можно легко и быстро изготовить необходимый материал прямо на месте аварии и устранить разлив нефти.

Разработанный учеными ПНИПУ совместно с коллегами из ООО «Силур» компактный генератор и состав к нему – это уникальный, удобный и перспективный способ доставки терморасширенного графита к месту аварии.

<https://naked-science.ru/article/column/persob-izgotovleniya-sorb>

УЧЕНЫЕ ПНИПУ ПРЕДЛОЖИЛИ МЕТОД ЭФФЕКТИВНОГО СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ ОКСИДОВ АЗОТА ОТ ГАЗОТУРБИННЫХ УСТАНОВОК

Загрязнение окружающей среды токсичными продуктами сгорания – это одна из важнейших проблем современной теплоэнергетики. Сейчас в атмосферу в год выбрасывается

140 тысяч тонн оксидов азота, который негативно влияет на здоровье живых организмов. Согласно экологической политике России его концентрация в выхлопных газах не должна пре-

вышать 30 мг. Однако ни одна газотурбинная установка отечественного производства не может обеспечить соблюдение таких норм. Чтобы значительно снизить концентрацию оксидов азота в продуктах сгорания, ученые Пермского Политеха спроектировали систему очистки, эффективность применения которой более 90%.



действующих и для газотурбинных двигателей нового поколения.

При таком способе идет химическое восстановление газов с помощью реагентов (мочевина, аммиак) до простейших составляющих – паров воды, углекислого газа, азота.

Реагент вводится в поток дымовых газов до катализатора, на поверхности которого происходит очищение.

Политехники отмечают, что чем выше расход реагента, тем лучше эффективность. Также при увеличении частоты вращения турбины улучшается результат, если использовать в качестве реагента «аммиачную воду», и ухудшается – при использовании «мочевины».

Статья с результатами опубликована в журнале «Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления».

В России для очистки выбросов газотурбинных установок применяют метод сухого подавления оксидов азота с помощью специальных встроенных камер сгорания. Но этот способ возможен только в установках нового поколения, где наличие таких камер предусмотрено сразу при производстве. В другом методе – добавлении реагентов в выхлопные газы – появляется сложность в получении однородной смеси для качественной очистки.

Ученые ПНИПУ предлагают систему селективного каталитического восстановления. Метод заключается в том, что помимо реагентов в газы добавляют еще и катализаторы. Они многократно усиливают эффект очистки, снижают расходы реагентов и температуру, повышают стабильность процесса. Это подходит для уже

Проведенные учеными ПНИПУ расчеты доказали, что применение системы селективного каталитического восстановления благоприятно сказывается на очистке продуктов сгорания от оксидов азота. Так как концентрация выхлопов от отечественных газотурбинных установок превышает допустимые нормы, грамотная реализация технологии и учет всех необходимых параметров работы уменьшит степень загрязнения окружающей среды токсичными отходами.

<https://pstu.ru/news/2024/01/11/14882/>

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОМОЖЕТ ИЗВЛЕКАТЬ В ДВА РАЗА БОЛЬШЕ МЕДИ

Новую экологически безопасную и экономически эффективную технологию переработки сложных медно-цинковых руд предложили специалисты Уральского федерального университета. Технология может быть интересна промышленным предприятиям, добывающим медь и другие благородные металлы, так как не только повышает объем извлеченных цветных металлов, но и упрощает процесс переработки руды, соответственно, снижает издержки. Создание технологии поддержало государство – работа выполнена в рамках госзадания РФ (грант № 075-03-2021-051/5 (FEUZ-2021-0017)). Описание метода, показатели эффективности и современное состояние медной сырьевой базы представлены в диссертации одного из соавторов технологии, младшего научного сотрудника научной лаборатории перспективных технологий комплексной переработки минерального и техногенного сырья цветных и черных металлов УрФУ Максима Третьяка.



Фото Ильи Питалева,
РИА Новости

«Наша технология позволяет эффективно перерабатывать сложные медно-цинковые коллективные концентраты. Обычно их дальнейшее обогащение на многокомпонентные составы достаточно длительно и многостадийно, а с помощью нашей технологии эту многостадийность можно избежать, что также упрощает технологический процесс и снижает издержки. При традиционной переработке сложных руд потери благородных металлов составляют от 4 до 30%. Лабораторные испытания показали, что с помощью нашей технологии можно снизить эти потери, а также извлекать из медно-цинкового сырья до 63,75% железа и 99% цинка в отдельные продукты. Содержание меди в конечном продукте увеличилось более чем в два раза по сравнению с исходным коллек-

вы достаточно длительно и многостадийно, а с помощью нашей технологии эту многостадийность можно избежать, что также упрощает технологический процесс и снижает издержки. При традиционной переработке сложных руд потери благородных металлов составляют от 4 до 30%. Лабораторные испытания показали, что с помощью нашей технологии можно снизить эти потери, а также извлекать из медно-цинкового сырья до 63,75% железа и 99% цинка в отдельные продукты. Содержание меди в конечном продукте увеличилось более чем в два раза по сравнению с исходным коллек-

тивным концентратом – с 11,03 до 23,1%», – поясняет Максим Третьяк.

Суть технологии специалистов УрФУ заключается в применении двухэтапной схемы – автоклавное окислительное выщелачивание и гидротермальная обработка. При этом выщелачивание происходит при низких температурах (менее 105 °С), что позволяет селективно растворять, к примеру, пирит. На стадии гидротермальной обработки при повышенных температурах (более 180 °С) применяют поверхностно-активные вещества, что позволяет увеличить количество осаждаемой меди в пять раз.

Специалисты полагают, что технология может быть полезна как российским, так и зарубежным промышленным компаниям.

В планах исследователей провести испытания на российских обрабатывающих предприятиях, что позволит уточнить производственные показатели новой технологии. Однако по предварительным подсчетам технология может окупиться за пять лет.

<https://scientificrussia.ru/articles/novaa-tehnologia-pomozet-promyslennikam-izvlekat-v-dva-raza-bolse-medi>

РОСАТОМ И ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХ СОЗДАЛИ УСТАНОВКУ ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦИИ РАДИАЦИОННО ЗАГРЯЗНЕННОГО БЕТОНА ЭЛЕКТРОРАЗРЯДОМ

Ученые Томского политехнического университета создали лабораторную установку для проведения дезактивации загрязненного радиоактивными веществами бетона по заказу Топливной компании Росатома «ТВЭЛ», которая также является интегратором российской атомной отрасли по выводу из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО) и обращению с сопутствующими радиоактивными отходами (РАО).



При проведении работ по выводу из эксплуатации ЯРОО радиационно загрязненные бетонные конструкции демонтируются. Для уменьшения объема радиоактивных отходов, требующих обращения, кондиционирования и дальнейшей финальной изоляции, необходимо предусмотреть дезактивацию бетона от радиоактивного загрязнения. При использовании данного метода очистка бетона происходит за счет импульсных электрических разрядов, которые скалывают поверхностный слой бетона на нужную глубину.

Технология электроразрядной дезактивации бетонных конструкций имеет ряд преимуществ перед механическими методами – это отсутствие радиоактивной пыли и экологическая чистота процесса, отсутствие износа режущих и других абразивных инструментов, сравнительно низкий расход энергии, кроме того, при разрушении железобетонных изделий арматурный каркас не деформируется, закладные детали и бетонный щебень могут быть использованы повторно.

«Применение технологии электроразрядной дезактивации бетона перспективно, в

том числе при выводе из эксплуатации атомных электростанций. Это обусловлено наличием на АЭС строительных конструкций зданий и сооружений из железобетона, бетона, кирпича, схожих с теми, что на объектах ядерного топливного цикла. Результаты работ будут использованы организациями и предприятиями отрасли на этапе вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов в России и за рубежом», – отметил директор по выводу из эксплуатации ЯРОО и обращению с РАО АО «ТВЭЛ» Эдуард Никитин.

«В ходе экспериментов мы продемонстрировали работоспособность лабораторной установки и возможность удалять слой бетона на заданную глубину. Основное преимущество электроразрядной технологии перед механической – низкий износ рабочего инструмента, электродов: они изнашиваются значительно медленнее, чем режущие кромки механического инструмента. Кроме того, возможно достичь высокой скорости снятия слоя материала. Электрический импульс – это буквально микросекунды. Мы продолжаем серию экспериментов с имитаторами радиоактивных веществ, чтобы доказать применимость метода в промышленном масштабе», – отметил руководитель проекта, научный сотрудник лаборатории импульсно-пучковых электроразрядных и плазменных технологий ТПУ Артем Юдин.

<https://atommedia.online/2024/01/23/rosatom-i-tomskij-politeh-sozdali-ust/>



*Программная
роботизация
на платформе
Атом.РИТА*

стр. 89 >>

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ
КОМПЛЕКСЫ
(СИСТЕМЫ) ВОЕННОГО,
СПЕЦИАЛЬНОГО
И ДВОЙНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ

В МАИ РАЗРАБОТАЛИ БЕСПИЛОТНИК ДЛЯ ПОИСКА ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

В Московском авиационном институте совместно со специалистами Военной академии Ракетных войск стратегического назначения разработали беспилотное устройство для поиска повреждений подземных электрических кабелей.

Дрон уже прошёл экспериментальную отработку на одном из объектов в Ивановской области.

Принцип технологии обнаружения утечек основан на фиксации значений индукционного поля. Для этого на линию под землёй подаётся ток повышенной частоты – 1 024 кГц. Далее запускается на определённую высоту БПЛА, кото-



Фото: «Школа для электрика»

рый, следуя вдоль кабеля, снимает данные частоты. В месте повреждения линии электропередачи значение будет превышено в десятки раз.

Дрон подаст в таком случае сигнал оператору и сбросит GPS-маячок на то место, где обнаружена утечка электричества.

Разработанная технология отлично подходит для выявления дефектов на ранней стадии, например, когда произошло короткое замыкание или же нарушена изоляция кабеля.

<https://runews24.ru/science/27/12/2023/v-mai-razrabotali-bespiotnik-dlya-poiska-povrezhdenij-podzemnyix-linij-elektroperedachi>

В РТУ МИРЭА ИЗОБРЕЛИ РОБОТА-АЛЬПИНИСТА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ АВАРИЙНЫХ ЗДАНИЙ

Инженеры РТУ МИРЭА изобрели робота-альпиниста, которого можно использовать для обследования аварийных зданий. Это устройство весом 2,75 кг, способное карабкаться по стенам на высоту до 100 м. При этом робот может развивать скорость до 1 км/ч.

Управлять роботом будет человек через Wi-Fi-соединение. Поскольку «альпинист» оснащен камерой, он сможет фиксировать все повреждения на стенах зданий.



Фото из открытых источников

Как отметили инженеры, использование такого робота при обследовании домов позволит узнать все об их состоянии, не подвергая опасности жизни людей.

<https://runews24.ru/science/22/12/2023/v-rtu-mirea-izobrel-i-robot-a-lypinista-dlya-issledovaniya-avarijnyix-zdaniy>

ПРОГРАММНАЯ РОБОТИЗАЦИЯ НА ПЛАТФОРМЕ АТОМ.РИТА

Одна из ступеней эволюции бизнеса, в том числе для нефтегазовых компаний – это роботизация рабочих процессов. Импортонезависимые цифровые решения для российской нефтегазовой отрасли разрабатывает госкорпорация «Росатом», с целью суверенизации информационной структуры ТЭК. В частности, компания фокусируется на прогрессивной технологии RPA (Robotic Process Automation).

Технологии RPA основаны на использовании программных роботов. Эти роботы помогают освободить сотрудников от выполнения рутинных и повторяющихся задач, а также снижа-



ют риск ошибок, связанных с человеческим фактором. Программные роботы имитируют действия человека, взаимодействуя с различными приложениями, базами данных, веб-сайтами и другими информационными системами. Одним из цифровых продуктов Росатома в этой области является Атом.РИТА (Роботизированный Интеллектуальный Технологичный Ассистент).

Атом.РИТА – это полностью импортонезависимая low-code RPA-платформа, разработанная ИТ-интегратором атомной отрасли – АО «Гринатом». Она зарегистрирована в Роспатенте и включена в реестр отечественного ПО.

В основе продукта лежит облачная архитектура, что обеспечивает высокую управляемость и масштабируемость. Модули для разработки и управления роботами, реализованные в виде веб-приложений, позволяют работать на Linux, а также поддерживают встроенное версионирование проектов роботов и их хранение в единой базе.

На что способна Атом.РИТА. Платформа Атом.РИТА предназначена для создания и применения программных роботов на различных участках бизнеса, включая бухгалтерию и налоговый учет, управление персоналом, документооборот, финансы, логистику, закупки и информационные технологии. Внедрение платформы позволяет оперативно оптимизировать процессы и повысить экономический эффект от автоматизации.

Атом.РИТА позволяет не только автоматизировать рутинные операции, но и решать интеллектуальные задачи. Традиционно в RPA-платформах используются два элемента: AI/ML-классификация неструктурированных текстовых данных и OCR (распознавание текста). В платформе Росатома используется также модуль распознавания/преобразования голоса, который позволяет расширить каналы коммуникации с роботами.

Также важным преимуществом платформы является использование скриптов. Наибольшую эффективность можно увидеть в случаях, когда роботизируется большой ряд про-

цессов, в алгоритме которых есть повторяющиеся действия. В этом случае достаточно один раз прописать такие шаги (например, авторизацию в системе или получение данных сотрудника) и сохранить их как скрипт. Во всех последующих роботах будет производиться только вставка этого скрипта как специальной активности, что позволит как сократить время разработки, так и упростить техническую поддержку роботов – достаточно будет внести правки в скрипт и запустить его обновление по всем проектам вместо ручной правки каждого робота.

Кроме того, платформу отличают современный дизайн и удобный интерфейс.

Платформа Атом.РИТА успешно прошла технические испытания и сейчас востребована не только на предприятиях атомной отрасли, но и на внешнем рынке.

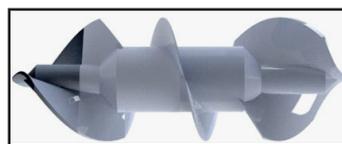
Вопрос безопасности. Информационная безопасность в ходе использования платформы обеспечивается за счет соблюдения соответствующих нормативных требований для каждого компонента платформы, что подразумевает полный аудит действий пользователя и системы на двух уровнях (СУБД и приложения), надежное шифрование, в том числе паролей, строгое разграничение прав доступа на основе ролевой модели.

<https://neftegaz.ru/news/tsifrovizatsiya/809050-programmnaya-robotizatsiya-na-platfome-atom-rita/?erid=LdtCKP1FG>

МИЛЛИРОБОТЫ СМОГУТ РАЗРУШАТЬ ТРОМБЫ И ПРОБИВАТЬ СЕБЕ ПУТЬ ЧЕРЕЗ КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Ученые из Нидерландского университета Твенте и Медицинского центра Университета Радбауд провели успешное тестирование новой технологии по разрушению тромбов внутри кровеносных сосудов. Для этого они сконструировали специальных миниатюрных роботов, которые прокладывают себе путь через артерии. Механизмы получили название «миллироботы».

На самом деле это частный случай применения более обширной технологии, транспортной системы внутри кровеносных сосудов. Крошечные роботы напечатаны на 3D-принтере и имеют внутри постоянный магнит 1x1 мм. При воздействии внешнего магнита, который вращается в разных направлениях, робот также начинает двигаться, что и позволяет ему перемещаться внутри сосудов.



Изображение: рендер миллиробота для разрушения тромбов

Такой робот может быть контейнером для доставки лекарственных препаратов в нужную часть организма. В варианте разрушителя тромбов он снабжен выступающими частями в форме штопора. Это позволяет роботу перемещаться против кровотока и «сверлить» сгустки крови, уничтожая их. Процедура сложная и деликатная, она требует точного управления внешним магнитом, чтобы провести миллиробота через сосуды, не повредив их.

Важное преимущество технологии в том, что после выполнения задачи миллироботы могут быть безопасно удалены из тела пациента. Варьируя параметры магнитного поля, можно проводить их через различные участки кровеносной системы, преодолевая значительное со-

противление. Это открывает новые возможности для точечного воздействия на живые организмы.

<https://www.techcult.ru/robots/13226-milliroboty>

НОВЕЙШИЙ РОССИЙСКИЙ ПОДВОДНЫЙ ДРОН ГОТОВИТСЯ К ИСПЫТАНИЯМ

Специалистами российского ОПК практически завершена разработка новейшего подводного дрона многофункционального назначения с четырьмя двигателями, который способен нести полезную нагрузку массой до 5 кг на расстояние до 1 километра.



Фото иллюстрационное

Помимо ударных задач и доставки грузов новая разработка может применяться для обследования объектов на предмет минирования – в качестве примера приводятся опоры мостов.

Сейчас дрон дорабатывается, а его полноценные испытания запланированы на февраль 2024 года. Причем часть тестов на функцио-

нальность по нанесению ударов, обнаружению мин и транспортировке грузов будет проводиться в зоне проведения СВО – в районе Херсона, где увеличилась активность подразделений ВСУ на Днестре.

Других технических подробностей по универсальному дрону на сегодняшний день, к сожалению, нет, также как и не называется предприятие, ведущее его разработку.

<https://www.techcult.ru/technics/13193-novejshij-podvodnyj-dron>

УЧЕНЫЕ СОЗДАЛИ ДЛЯ РОБОТОВ «МАГНИТНУЮ КОЖУ», СПОСОБНУЮ К ОСЯЗАНИЮ

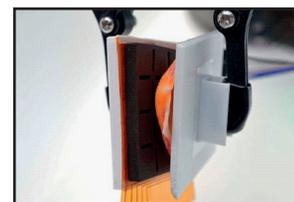
Примерно 70% поверхности Земли покрыто водой – в основном океанами, которые играют важнейшую роль в регулировании глобально-го климата.

Для освоения ресурсов океанов необходимы передовые технологии, а именно – «интеллектуальные» автономные подводные роботы, способные работать на уровне человека. Причем такие машины должны быть оснащены специальными приборами, позволяющими вести тактильное зондирование – исследовать дно с помощью «прикосновений», и таким образом определять объекты, находящиеся перед ними.

Инженеры разработали целую серию тактильных датчиков, которые применяют в распознавании объектов и текстур в различных отраслях промышленности, в робототехнике (в адаптивном захвате) и человеко-машинном интерфейсе. Но почти все они плохо работают в воде, особенно в условиях гидростатического давления.

Группа ученых из Калифорнийского университета (США) под руководством Цзюнь Чена нашла способ, позволяющий решить эту проблему. Исследователи разработали

водонепроницаемую искусственную кожу для подводных роботов, благодаря которой машины смогут распознавать морские объекты по одному «прикосновению». Работа опубликована в журнале Science Advances.



Роботизированная рука с «магнитной кожей» во время лабораторных испытаний. Фото Xun Zhao

В природе некоторые магнитные материалы под действием механических деформаций могут изменять свою намагниченность. Это свойство в основном наблюдалось у ферромагнитных металлов и сплавов, а само оно известно под названием «магнитоупругий эффект», или «эффект Виллари». Эксперименты показали, что на это свойство не влияет вода и оно сохраняется даже после погружения магнитного

материала на несколько недель в соленую среду, похожую на морскую.

Именно на этот эффект обратили внимание Чен и его коллеги. Исследователи выяснили, что магнитоупругий эффект может проявляться и в «мягких» полимерах – веществах, которые применяют в биомедицине и робототехнике, например, для изготовления мягких мышц. Эти знания ученые использовали при разработке искусственной кожи, которая по большей части состоит из эластичного полимера и массива крошечных мощных магнитов, преобразующих любое физическое прикосновение в изменение магнитного поля, а также двух слоев из датчиков магнитной индукции, которые превращают изменения магнитного поля в электрические сигналы.

Затем Чен и его команда «натянули» кожу на роботизированную руку и испытали ее в лаборатории. Рука должна была случайным образом захватывать как «живые цели» (моллюск, морская улитка, морской гребешок, морская звезда), так и «неживые» – морской мусор (крышка от бутылки, бумажный стакан, пластиковая бутылка). Модель искусственного интеллекта, обученная расшифровывать сигналы датчиков, поступаю-

щие с кожи во время упражнений по захвату, показала 95%-ю точность в распознавании различных объектов.

По словам разработчиков, созданная ими сенсорная система на базе искусственного интеллекта не требует больших вычислительных мощностей и может дополнить зрение подводных роботов. Кроме того, с помощью такой системы автономные аппараты смогут достаточно быстро выполнять задачи в океане, в которых нужно делать захваты предметов, что сэкономит время и деньги в процессе дорогостоящих подводных миссий.

Ученые считают, что в будущем их разработку смогут использовать глубоководные роботы, проводящие разведку месторождений полезных ископаемых на океанском дне, а также аппараты, задействованные в очистке океанов или морей от мусора. Если манипулятор, на который будет «натянута» кожа, сможет различать «живое» и «мертвое», он не причинит вред обитателям подводного мира.

<https://naked-science.ru/article/hi-tech/uchenye-sozdali-2>

«РОББО» СООБЩИЛА О СОЗДАНИИ ВИРТУАЛЬНОГО ТРЕНАЖЁРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДРОНОВ

Российский производитель образовательной робототехники «РОББО» усовершенствовал платформу VR-моделирования робототехнических устройств Varwin Robotics на средства гранта Российского фонда развития информационных технологий (РФРИТ) – теперь продукт позволяет программировать и управлять прототипами беспилотников в виртуальном пространстве, сообщила компания.

Платформу виртуальной реальности Varwin robotics для симулирования в трехмерном пространстве оборудования компании, в том числе «РОББО Платформы» и «РОББО Лаборатории», «РОББО» выпустила в 2021 году. Сейчас возможности продукта расширились: пользователи также могут создавать в ней аналог еще одного продукта компании – «РОББО Квадрокоптера».

Платформа позволяет конструировать сцены из трех- или двумерных объектов и обеспечивать им различные свойства, например, гравитацию и инерцию. В качестве таких объ-



ектов выступает оборудование «РОББО» и элементы окружения, такие как школьный класс или полигон для беспилотников. Также эти объекты можно программировать с помощью визуального языка Blockly, то есть давать им команды.

Таким образом, на созданной пользователем сцене при воспроизведении кода появляется виртуальный объект, наделенный свойствами его реального прототипа. Симуляция позволяет школьникам тренироваться в виртуальной реальности, а после освоения симулятора более успешно работать с настоящими квадрокоптерами.

Платформа существенно расширяет возможности и доступность дистанционного обучения информационным технологиям и робототехнике для детей.

В дополнение к платформе компания создает специальный курс по изучению беспилотников в виртуальном пространстве. Его разработка уже близка к завершению.

Курс состоит из шести полноценных уроков и начинается с изучения возможностей интерфейса и особенностей работы в VR-среде. За ним следует практика управления квадрокоптерами в виртуальной реальности с параллельным объяснением физических свойств беспилотников и освоением программирования. Курс

подразумевает теоретические и практические занятия с участием педагога и задания для самостоятельного выполнения учениками.

<https://d-russia.ru/robbo-soobshhila-o-sozdanii-virtualnogo-trenazhjera-dlja-izuchenija-dronov.html>

НИДЕРЛАНДСКАЯ КОМПАНИЯ ПОКАЗАЛА РАЗВЕДЫВАТЕЛЬНЫЙ ДРОН, ПОХОЖИЙ НА ОРЛА

Компания Guard From Upper из Нидерландов показала новый беспилотник Evolution Eagle, который имеет размер, форму и окраску, имитирующие настоящего орла. Дрон можно использовать в разведывательных целях.

Evolution Eagle приводится в движение двумя пропеллерами, расположенными в передней части крыльев, а управляется закрылками – они находятся вдоль задней части крыльев и хвоста.

Беспилотник может парить на восходящих потоках теплого воздуха, словно орел. Это не



Дрон Evolution Eagle. Фото Guard From Above

только экономит заряд батареи, но и позволяет оператору временно отключать двигатели для устранения шума пропеллеров.

Evolution Eagle представляет собой разборную модель, которая легко собирается (за три минуты) и разбирается для переноски в кейсе, а запускается вручную.

<https://naked-science.ru/community/921142>

ПРЕДСТАВЛЕНЫ МНОГОЦЕЛЕВЫЕ БЕСПИЛОТНЫЕ ГУСЕНИЧНЫЕ ПЛАТФОРМЫ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ХОДУ

Работа над беспилотными гусеничными платформами началась с двух проектов – «Братишка» и «Младший».

Гусеничный беспилотник «Братишка» изначально разрабатывался для экстренной эвакуации раненых бойцов во время боя с простреливаемой территории. Исходя из этих задач, были подобраны массогабаритные и мощностные характеристики беспилотника. В ходе демонстрации военным на полигоне созданного нами образца, были получены различные пожелания по альтернативному использованию данной платформы.

Беспилотник «Младший» будет представлять диверсионно-разведывательный аппарат.

Всего планируется выпускать эти беспилотники в трех модификациях: камикадзе – недорогой, с малым запасом хода, несущий заряд для подрыва цели; сапёр – со средним запасом хода, несущий мину для сброса под технику противника и дистанционного подрыва. Беспилотник незаметно подъезжает под технику, сбрасывает мину, оперативно ретируется, мина дистан-



ционно подрывается. Враг уничтожен, беспилотник сохранён; разведчик – с большим запасом хода. Предназначен для размещения на борту различного разведывательного оборудования и проведения разведки.

На сегодняшний день созданы тестовые модели «Братишки» и «Младшего» для проведения испытаний, настройки системы управления и выявления недостатков узлов и агрегатов, требующих доработок или замены.

Ведутся разработки, направленные на замену некоторых покупных комплектующих импортного производства.

Управление беспилотной платформой «Братишка» осуществляется оператором посредством пульта дистанционного управления и VR-системы.

Частоты управления и протоколы шифрования могут быть различные в зависимости от назначения и функциональности. На данный момент реализована система управления пультом напрямую по протоколу ERLS без шифрования на частотах 2,4 ГГц либо 860–915 МГц. Система имеет резервный канал связи, на который

возможно переключение по команде оператора, либо автоматически в случае потери сигнала.

Реализован вариант управление посредством ретранслятора по зашифрованному протоколу на частотах 860–915 МГц, что позволяет надежно скрыть местонахождение оператора и существенно увеличить дальность действия и защиту от средств подавления и перехвата управления противником. Ретрансляторы могут располагаться на высотных точках, высотных

зданиях, квадрокоптерах, метеорологических зондах, деревьях.

Возможна реализация работы на других частотных диапазонах. VR-система позволяет более точно управлять платформой и производить визуальный контроль окружающей обстановки.

<https://robotunion.ru/glavnaya/post/olt9tyhh71-predstavleni-mnogotselevie-bespilotnie-g>

РАЗРАБОТАН ВЕРТОЛЕТ R550X, КОТОРЫМ НА 100% УПРАВЛЯЕТ АВТОПИЛОТ

Проектированием полноразмерного автономного воздушного судна занималась компания Rotor Technologies.

Известно, что разработчики хотят наделять вертолет (R550X) 100% автономностью в управлении. Предполагается, что машина будет использоваться в аграрном секторе и развлекательной индустрии.

Летательный аппарат может выполнять широкий спектр задач, от сельского хозяйства до развлечений, и при этом отличается высокой эффективностью и безопасностью. Особо подчеркивается, что винтокрылая машина создана не для военных целей.

Пока перевозка людей на борту R550X запрещена, он находится в формате экспериментального воздушного судна.

Датчики навигации и нейросети должны сделать вертолет на 70% надежнее, чем при пи-



Фото: Rotor Technologies

лотировании людьми. ПО цифрового пилота сохранит машину от последствий управления в плохих метеоусловиях, столкновений с препятствиями и в состоянии вихревого кольца.

Ориентация в пространстве происходит при помощи GPS, инерциальной навигации и навигации на основе оптического контроля.

В настоящее время идет сборка двух серийных образцов.

<https://runews24.ru/science/24/12/2023/razrobotan-vertolet-r550x-kotoryim-na-100-upravlyaet-avtopilot-proizvoditel-zaveryaet-chto-mashina-na-70-nadezhnee-sushhestvuyushhix>

РОБОТ ДЛЯ РЕМОНТА ЯМ РАБОТАЕТ НА 70% БЫСТРЕЕ ЧЕЛОВЕКА

Ученые Ливерпульского Университета в сотрудничестве с инженерами шоссейных дорог Совета графства Хартфордшир (НСС) разработали первого робота для ремонта дорог, который должен появиться совсем скоро на улицах Хартфордшира.

Робот под названием ARRES (автономная система ремонта дорог) PREVENT использует искусственный интеллект для автоматического обнаружения, классификации и заполнения ям.

Если тест пройдет успешно, робот сможет обнаружить и устранить трещины на дорогах, прежде чем они станут слишком большими.

Это позволит сделать дорожные работы дешевле, эффективнее и быстрее по сравнению с работой людей.



Разработка робота началась еще в 2020 году, и на данный момент он является единственным автономным транспортным средством для ремонта дорог в мире.

Робот автономно патрулирует дороги и сканирует поверхность с помощью камер.

Используя искусственный интеллект, робот может обнаруживать углубления на дорожном покрытии и классифицировать их как выбоины или трещины.

Как только робот обнаружит дефект поверхности, он решит, отремонтировать его сразу или добавить повреждение в список для последующей проверки. Если робот решит произвести

ремонт, он введет в трещину наполнитель, чтобы не допустить попадания воды, которая может нанести еще больший ущерб.

Хотя робот не может заполнять большие ямы, Robotiz3d утверждает, что цель состоит в том, чтобы в первую очередь предотвратить образование этих выбоин.

Выбоины образуются из небольших трещин на дорожном покрытии из-за возраста, плохой погоды или других обычных форм износа. Как только трещина образуется, вода просачивается внутрь и начинает ее расширять. Зимой вода замерзает в лед и расширяется, раскалывая дыру еще больше.

Куски асфальта при этом постоянно выбиваются проезжающими машинами. Из-за сырой и холодной погоды выбоина углубляется, пока не станет настолько большой, чтобы наносить вред проезжающим мимо автомобилям.

По данным Robotiz3d, автономное решение будет на 90% дешевле, чем использование людей.

По оценкам компании, перейдя на услуги роботов, она сможет производить ремонт на 70% быстрее, чем люди.

<https://robotunion.ru/glavnaya/tpost/play9xju81-dorozhnie-raboti-ne-budut-prezhnimi-robotami>

ТЯЖЕЛЫЙ БЕСПИЛОТНИК KAWASAKI K-RACER СПОСОБЕН ПЕРЕВОЗИТЬ ГРУЗЫ ВЕСОМ 200 КГ

Название всемирно известной японской компании Kawasaki Heavy Industries для многих ассоциируется с производством мотоциклов. Однако это уже давно далеко не так – компания производит учебно-тренировочные самолеты, вертолеты для ВВС Японии, участвует в программах по развитию гражданской авиации и в аэрокосмических проектах.

Развитием воздушного направления Kawasaki стал грузовой вертолет-беспилотник K-Racer, оснащенный уникальным мотоциклетным ДВС с принудительным впрыском, который способен разогнаться до 400 км/ч.

Дебют рекордсмена состоялся в 2020–2021 годах, когда Kawasaki протестировала вер-



толет одновременно с автономной командой, занимающейся разработкой роботизированных погрузочно-разгрузочных систем.

В новой модели вертолета-беспилотника X-2 диаметр несущего винта увеличен с 5 до 7 м. Это позволило увеличить грузоподъемность до 200 кг, которые могут быть доставлены в течение часа на расстояние почти 100 км.

Как сообщают в компании, в перспективе подобные беспилотники будут доставлять грузы в труднодоступные горные районы и в случае стихийных бедствий.

<https://www.techcult.ru/technics/13343-kawasaki-k-racer>

ИССЛЕДОВАТЕЛИ СОЗДАЛИ БИРОБОТИЗИРОВАННОЕ СЕРДЦЕ, КОТОРОЕ БЬЕТСЯ КАК НАСТОЯЩЕЕ

Исследователи Массачусетского технологического института объединили настоящую сердечную ткань со сложной мягкой роботизированной технологией, чтобы создать биороботизированное сердце. Искусственный орган может имитировать работу как здорового, так и больного органа.

Это сердце должно помочь в тестировании новых методов лечения сердечных заболеваний. Новые методы лечения сердечных заболеваний всегда тщательно тестируются на предмет эффективности и безопасности. Обычно для этого используются животные мо-



Изображение:
Шедевр

дели, а также различные лабораторные симуляторы, созданные с использованием мертвой ткани сердца.

Нынешние симуляторы имеют короткий срок хранения (всего два–четыре часа) и не способны полностью имитировать все аспекты и сложности настоящего человеческого сердца.

С другой стороны, исследования на животных дорогостоящие, трудоемкие и противоречивые с точки зрения этики. Помимо этого, резуль-

таты не всегда могут быть полностью применены к биологии человека. Теперь исследователи создали альтернативу.

Роботизированное сердце. В новом исследовании, опубликованном в журнале *Device*, ученые из Массачусетского технологического института описали новое биороботизированное сердце. Это устройство сочетает в себе ткань сердца свиньи и мягкие роботизированные мышцы.

По словам исследователей, это менее дорогая альтернатива животным моделям, которая при этом является более точной и полной копией человеческого сердца. В отличие от лабораторных симуляторов, устройство имеет более длительный срок хранения – несколько месяцев.

В исследовании команда использовала роботизированное сердце для изучения митральной регургитации – заболевания, при котором митральный клапан между левым предсердием и желудочком сердца не закрывает-

ся должным образом, приводя к обратному току крови из левой камеры.

Ученые повредили митральный клапан искусственного сердца и проверили на нем три различных хирургических метода лечения: фиксацию тканей клапана, полный протез клапана и вживление устройства, помогающего клапану закрываться. Все три процедуры сработали должным образом.

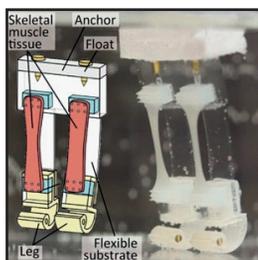
В настоящее время исследователи работают над усовершенствованием устройства. Они хотят найти способ продления срока службы и упрощения его производства. Команда также надеется заменить ткани свиного сердца на синтетические, созданные с помощью 3D-принтера.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1627813-issledovateli-sozdali-biorobotizirovannoe-serdce-kotoroe-betsyak-nastoyashchee/>

В ЯПОНИИ СОЗДАЛИ ШАГАЮЩЕГО РОБОТА С НАСТОЯЩЕЙ МЫШЕЧНОЙ ТКАНЬЮ

Специалисты из Токийского университета представили двуногого биогридного робота, который изготовлен с применением технологии 3D-печати и полосок из мышечной ткани крысы.

Шагоход под действием электростимуляции способен передвигаться со средней скоростью 5,4 миллиметра в секунду и разворачиваться на одном месте, совершая поворот на 90 градусов за минуту. Робот эф-



Биогридный робот.
Фото Ryuki Kinjo et al.

фективно уравнивает силу сокращения мышц, силу гибкости, силу тяжести и плавучесть.

По словам исследователей, их разработка – важный шаг в создании биогридных роботов, в состав конструкции которых будут включены ткани животных и искусственные материалы.

<https://naked-science.ru/community/925432>

SILENT ARROW РАЗРАБАТЫВАЕТ ОДНОРАЗОВЫЙ ТЯЖЕЛЫЙ ТРАНСПОРТНЫЙ ДРОН-ПЛАНЕР

Исследовательская лаборатория AFWERX (ВВС США) заключила контракт с аэрокосмической компанией Silent Arrow на разработку моторизованной версии дрона, способного доставлять грузы на расстояние не менее 560 км. У компании есть блестящая возможность выполнить заказ после того, как она «сделала себе имя», выпустив целое семейство дронов-планеров для гражданских и военных задач.



Беспилотники уже существующей линейки имеют грузоподъемность до 680 кг. Они сбрасываются с самолетов, расправляют крылья и скользят к месту назначения. Их дальность полета сравнительно невелика и ограничена десятками километров, но они дешевы и просты в сборке. Кроме того, допускается их повторное использование. В Silent Arrow, приступая к работе, планируют увеличить их дальность как минимум в 10 раз за счет оснащения мотором и винтом.

Кроме того, дрон получит возможность самостоятельного взлета с наземных взлетно-посадочных полос и кораблей без необходимости их дополнительной подготовки. Как и оригинал, новый дрон останется недорогим. Гендиректор Silent Arrow Чип Йейтс выразил благодарность партнерам за оказанное доверие и заявил, что уже в первой половине 2024 года готов вывести двигатели на испытания, чтобы на-

чать летные испытания уже во второй его половине. Новинка адресована не только военным, но и спасателям, и гуманитарным организациям для оказания помощи при стихийных бедствиях.

<https://www.techcult.ru/technics/13253-silent-arrow>

РОБОТ, КОТОРЫЙ СЧИТЫВАЕТ ЭМОЦИИ И ГОТОВИТ НА ИХ ОСНОВЕ КОКТЕЙЛИ

Компания Doosan Robotics представила свой Mixmaster Moodie, который использует резиновые искусственные мышцы для подачи посетителям коктейля. Однако рецепт коктейля выбирает не человек! Он генерируется искусственным интеллектом, который считывает выражение лица посетителей через специальный экран.



Фото: Doosan Robotics

Посетители стенда Doosan также должны были сообщить, что именно они сейчас испытывают: радость, грусть, гнев, раздражение, страх, удивление или остаются нейтральными.

После этого, нажав кнопку «Создать рецепт коктейля», Moodie предлагал смешать один из 24 запрограммированных коктейлей, разработанных ChatGPT с учетом человеческих ощущений.

Робот выбирает ингредиенты для приготовления идеального алкогольного или безалкого-

гольного напитка и аккуратно взбалтывает его, прежде чем вылить смесь в чашку, где второй робот украшает ее и подает посетителю.

Компания добавила, что роботы, подобные Moodie, решают такие проблемы, как минимизация рисков травматизма и повышение безопасности на рабочем месте, а также помогут повысить эффективность.

Doosan стремится преобразовать работу и повседневную жизнь с помощью своих роботов с искусственным интеллектом. Компания намерена произвести революцию в таких отраслях, как производство, логистика, продукты питания и напитки, архитектура, кинопроизводство, сфера услуг и медицина.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1627797-posmotrite-na-robotu-kotoryi-schityvaet-emocii-i-gotovit-na-ih-osnove-kokteyli/>

В ПНИПУ МОДЕРНИЗИРОВАЛИ СИСТЕМУ УПРАВЛЕНИЯ СИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ В БЕСПИЛОТНИКАХ

Ученые ПНИПУ разработали стартер-генератор без датчиков, сделав его более устойчивым к помехам.

Исследование опубликовано в журнале «Электротехника». Разработка проведена в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Ученые ПНИПУ реализовали стартер-генератор на базе синхронного двигателя с постоянными магнитами. Такой тип двигателей почти полностью вытесняет асинхронные, потому что уровень коэффициента полезного действия значительно выше, то есть они более мощные и менее чувствительные к скачкам на-

пряжения. Синхронные двигатели используются буквально везде – от самолетов, электрических и гибридных автомобилей и автобусов до скутеров, самокатов и квадрокоптеров.

Политехники поясняют, что основные элементы разработанного ими стартер-генератора – это драйвер двигателя, переключатель и стабилизатор. Для запуска двигателя используется драйвер, в это время все электричество поступает от аккумулятора. Затем переключатель отключает аккумулятор и драйвер, начинает работать генератор. Он преобразует механическую энергию вращающегося двигателя в электрическую. Объединив оба режима в одном устройст-

ве, достигается высокая энергетическая эффективность и компактность.



В ПНИПУ модернизировали систему управления синхронным двигателем в беспилотниках.
Фото: Getty images

Ученые Пермского Политеха уделили особое внимание двум деталям. Во-первых, их стабилизатор работает в широком диапазоне входных напряжений и токов. Это важно, потому что нестабильное напряжение может привести к поломке двигателя и в целом электроники самолета. Во-вторых, политехники предложили управ-

лять стартер-генератором без использования датчиков, с применением нечеткого регулятора. Такая технология имеет явные преимущества. Она более выгодна, так как больше не требуются установка и обслуживание датчиков, а также повышает надежность и энергоэффективность устройств.

Конструкторская и программная документация изобретения уже разработана и планируется к внедрению в системах автоматического управления двигателями в 2024 году на предприятии АО «ОДК-СТАР», оно входит в АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» Государственной корпорации «Ростех».

<https://naked-science.ru/article/column/v-pbespilotnikah>

УПРАВЛЯЕМЫЙ С ТЕЛЕФОНА МИНИ-БУЛЬДОЗЕР РАЗРАБОТАЛИ НА УРАЛЕ

В Челябинске завершились испытания беспилотного мини-бульдозера на гусеничном ходу, который в качестве тестов расчищал завалы из снега на городских улицах и успешно с ними справился. Его достаточно компактные размеры с высокой маневренностью позволяют работать даже на труднодоступных участках.

На уральский мини-бульдозер, созданный совместными усилиями ЮУрГУ и завода «ДСТ УРАЛ», есть возможность установки различного навесного оборудования, а использовать его можно не только в коммунальных целях. К примеру, данную технику вполне можно применять для разминирования территорий, наделив ее минными тралами.

Управляется челябинский мини-бульдозер с помощью пульта, включающего пару джойсти-



Фото пресс-службы «ДСТ УРАЛ»

ков – левым контролируется движение, а правым происходит управление установленным навесным оборудованием. Также управление можно осуществлять с помощью специального приложения на смартфоне.

Работу компактного бульдозера обеспечивает дизельный ДВС от ярославского моторного завода, а грузоподъемность техники достигает двух тонн. При этом гидростатическая трансмиссия наделяет бульдозер высокой маневренностью.

Сейчас бульдозер проходит ресурсные испытания и после выполнения контрольных тестов стартует его массовое производство.

<https://www.techcult.ru/technics/13303-upravlyaemyj-s-telefona-buldozer>

ПЕТЕРБУРГСКИЙ СТУДЕНТ СОЗДАЛ ЛОВУШКУ ДЛЯ БЕСПИЛОТНИКОВ

Студент 5-го курса БГТУ «Военмех» имени Д.Ф. Устинова Максим Созинов создал компактное и эффективное устройство поражения беспилотников, которое можно будет применять как для военных, так и для гражданских целей. Причем устройство станет ловушкой для дрона. Пойманный беспилотник не взорвется, благополучно упадет на землю, где его можно поднять – для

изучения конструкции и дальнейшего использования. Разработка прошла первые испытания.

«До этого проекта я занимался в составе группы по проектированию и запуску любительских ракет. Но хотелось что-то более актуальное и перспективное. Тема бесконтрольного полета дронов уже несколько лет как на слуху. Выбор был сделан. Я предложил свой ва-

риант борьбы с беспилотниками: устройство, которое под давлением сжатого газа выстреливает сеть. В ней запутываются роторы – вращающиеся элементы дрона», – поясняет Максим Созинов.



Максим Созинов: «Использование сети в качестве ловушки для дронов – на мой взгляд – лучший вариант». Фото БГТУ «Военмех» имени Д.Ф. Устинова

Сама конструкция довольно проста: емкость с газом, пусковой контейнер для сети (сеть похожа на рыболовную, оснащена грузиками, каждый весом 50 граммов). Она крепится к «своему беспилотнику», который поднимается в воздух и выстреливает за 30 метров до чужого

дрона. Дрон запутывается в сети и падает вниз, не разбиваясь. Взрыва и возгорания при этом не происходит, что очень важно.

Созинов подчеркивает, что использовать ловушку можно и с земли, но только при этом расстояние до чужого беспилотника должно быть меньше – около 20 метров. Такой вариант более подходит для гражданских нужд и окажется значительно более простым в использовании. С технической точки зрения вполне можно стрелять сетью и с крыши.

«На мой взгляд, именно сеть – лучший способ решения проблемы эффективной ловли беспилотников», – подчеркнул студент.

Пластиковые детали ловушки делались в вузе на 3D-принтере. Применение пластика сделало устройство легким и компактным. Весит оно менее килограмма. Впереди – получение патента на изобретение.

https://rg.ru/2024/01/16/reg-szfo/set-dlia-dronov.html?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop

РОБОТ-ЗМЕЯ И РОБОТ-ЛИАНА

Робот, который должен проникнуть в какую-нибудь узкую щель между камнями, сам должен быть узким, гибким, желательнее без выступающих частей – то есть похожим на червя или змею. Одного из таких роботов описывают в журнале *Device* Бурджу Сейидоглу и Ахмад Рафсанджани из Университета Южной Дании. Их робот ползёт, как змея, но только как змея, попавшая в узкий тоннель. Обычно змеи перемещаются, широко изгибаясь всем телом, но в узком туннеле не поизгибаешься. Тогда они используют другой механизм, который в чём-то напоминает движения мехов гармошки: тело собирается в небольшие складки, затем змея упирается хвостом о поверхность и складка за складкой распрямляется вперёд. Затем к поверхности прижимается голова (точнее, передняя часть тела), и к ней уже складка за складкой подтягивается хвост. (Стоит уточнить, что это не гусеницеобразное движение, тело не поднимается волной над поверхностью, все складки змеи горизонтальны и лежат на земле.) Быстро ползать таким способом нельзя, и энергии уходит много, но в некоторых ситуациях иначе не получается.

Получившийся робот действительно похож на гармошку. В каждом его сегменте есть карман для нагнетания воздуха: воздух поступает в кар-

ман, сегмент расширяется и упирается в поверхность, потом воздух уходит, сегмент сжимается и подтягивает вперёд соседний участок тела. Робот вполне может ползать по почве, по гладкой пластмассовой поверхности и по пеноматериалу. Правда, скорость его невелика, максимум 18 сантиметров в минуту, и он, естественно, должен быть соединён с воздушным насосом.



Филобот – робот-лиана. Фото Del Dottore et al., *Science Robotics*

Другого робота описали в *Science Robotics* сотрудники Итальянского технологического института и Университета Монпелье. Их робот не столько ползёт, сколько растёт. На переднем конце у него расположена «голова» – особое устройство, выпускающее из себя расплавленную пластмассу, которая затвердевает и нара-

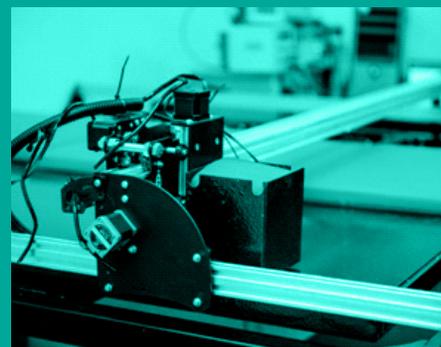
щивает тело позади «головы». Естественно, чтобы робот мог расти, ему нужно поставлять сырьё для роста – полимерную нить, которую он расплавляет внутри «головы».

Направление роста задаётся внешними стимулами: светом, тенью, силой тяжести, давлением, он способен адаптировать параметры собственного роста под меняющиеся условия. Аналогия с растениями-лианами тут на редкость полная. Робот-лиана, названный Филоботом, способен обвить вертикальный столб, способен перебросить себя между двумя опорами,

и при этом он избегает опасных ситуаций, когда ему может повредить слишком сильное механическое давление. Растёт робот медленно, всего на несколько миллиметров за минуту, но такой неторопливый рост может быть даже кстати: если ему придётся расти в сложном и нестабильном окружении, можно не бояться, что слишком сильной активностью он что-нибудь обрушит или разобьёт.

<https://www.nkj.ru/news/49795/>

ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



*В Томском политехе
наладят
малосерийное
производство
детекторов...*

стр. 110 >>

АСТРОНАВТЫ NASA ИСПЫТАЛИ КОНЦЕПТ ЛИФТА SPACEX ДЛЯ КОРАБЛЯ STARSHIP HLS

Астронавты Николь Манн и Даг Уилкок участвовали в испытаниях макета лифта, которым будет оснащена транспортная система Starship HLS компании SpaceX. Ее разрабатывают для лунных миссий «Артемида III» и «Артемида IV».



Астронавты Николь Манн и Даг Уилкок в корзине лифта. Фото NASA

Концепт лифта имеет полномасштабную секцию корзины с функционирующими механическими узлами и управлением. Он будет транспортировать оборудование и команду между

обитаемой зоной Starship HLS, расположенной в верхней части посадочного модуля, и поверхностью Луны, когда астронавты отправятся на лунную «прогулку».

Недавнее испытание позволило астронавтам взаимодействовать с конструкцией лифта, напоминающей летную. Они оценили доступное пространство для груза во время движения корзины по вертикальной рельсовой системе корабля Starship HLS.

«Функциональная демонстрация позволила получить ценную обратную связь от астронавтов, которые были облачены в скафандры, имитирующие те, что разрабатывает компания Axiom Space для выходов на поверхность Луны», – отметили в NASA.

<https://naked-science.ru/community/915144>

ДОРОГА В БУДУЩЕЕ: НОВАЯ СКОРОСТНАЯ ТРАССА М-12 «ВОСТОК» СВЯЗАЛА РЕГИОНЫ СТРАНЫ

Уже сейчас добраться от Москвы до Казани на автомобиле можно вдвое быстрее – за шесть с половиной часов вместо обычных двенадцати. Новая скоростная трасса М-12 «Восток» – часть перспективного маршрута «Россия» – строится по нацпроекту «Модернизация транспортной инфраструктуры», который реализуется по решению Президента. М-12 свяжет сразу пять регионов страны: Московскую, Владимирскую и Нижегородскую области, республики Чувашию и Татарстан. К концу 2024 года дорога дойдет до Екатеринбурга, а затем и до Тюмени.

Движение на участке трассы Москва – Арзамас (415 км) открылось в сентябре 2023 года. Теперь Дивеевский монастырь, а также села Большое Болдино, которое на протяжении четырех веков принадлежало роду Пушкиных, и Карачарово, где можно набрать воды из святого источника Ильи Муромца, стали еще ближе. В ноябре введен в эксплуатацию 154-километровый участок трассы в Чувашской Республике, от города Шумерля до автодороги Р-241.

На автомагистрали нет одноуровневых пересечений с другими дорогами: везде устрое-



М-12

ны транспортные развязки, что обеспечивает равномерность движения потока автомобилей. Всего на М-12 запланировано более 300 искусственных сооружений: мосты, развязки, переходы для животных и т.д. Строительство одного из самых масштабных – 1,4-километрового вантового моста через Оку – уже завершено. Его пилон впервые в России возвели с помощью технологии скользящей опалубки. Такой подход состоит в том, что опалубочная конструкция постепенно смещается, позволяя вести бетонирование непрерывно и создавая бесшовные монолитные конструкции повышенной прочности, что значительно экономит время и деньги.

«Это такая методика, при которой происходит одновременное устройство арматурного каркаса, прием бетона и подъем опалубки. По сути, это такой «3D-принтер», который «печатает» пилон из железобетона», – рассказал Виталий Шмаров, руководитель проекта строительства четвертого этапа М-12 ГК «Автодор».

На стройке использовалось немало и других перспективных технологий. Например, навесное уравнивающее бетонирование, при ко-

тором строительство пролетов ведется попарно: увеличиваясь в размерах, они удерживают друг друга, как балансиры. Вантовая система более чем наполовину состоит из российских компонентов. А с учетом технологий, оборудования для монтажа и программных продуктов объем импортозамещения превышает 70%. Импортировать пришлось только канат, однако сейчас и он уже запущен в разработку, так что следующий вантовый мост в стране должен стать отечественным полностью.

Кроме того, М-12 оснащена элементами интеллектуальной транспортной системы, которые способствуют повышению безопасности и комфорта езды. Всего здесь установлены более 670 видеокамер с функциями машинного зрения, чтобы в режиме реального времени обнаруживать опасные инциденты: вы-

ход человека на проезжую часть, движение задним ходом или остановку транспортного средства. Помимо камер появятся 29 метеостанций, которые будут вести круглосуточный мониторинг качества воздуха и состояния дорожного полотна. При возникновении подозрительной ситуации на место автоматически вызывается аварийный комиссар, а другие участники движения информируются через электронные табло. Для отдыха через каждые 50–80 км предусмотрены многофункциональные зоны с заправками, станциями шиномонтажа, закусокными и мини-отелями.

<https://www.techinsider.ru/technologies/1625521-doroga-v-budushchee-novaya-skorostnaya-trassa-m-12-vostok-svyazala-regionystrany/>

КАК РАБОТАЮТ ГИБРИДНЫЕ САМОЛЕТЫ

Автомобили с гибридными силовыми установками появились довольно давно. Применить ту же технологию в самолетостроении оказалось труднее, хотя она постепенно набирает силу.

По большому счету, гибридный самолет имеет те же преимущества, что и гибридный автомобиль. По разным параметрам они оказываются посередине между традиционными турбореактивными и турбовинтовыми самолетами и новыми электрическими.

Если сравнивать с «классикой», то гибриды оказываются экономичнее и образуют меньше выхлопных газов. Но при этом сами машины стоят дороже.

В сравнении с электросамолетами дальность полета и грузоподъемность у гибридов в разы больше, а цена на сам самолет меньше. При этом чисто электрические модели более экологичны, а электроэнергия, которую они потребляют, стоит дешевле авиатоплива.

Так что все три типа сейчас имеют право на существование, каждый в своей нише.

Как устроен гибридный самолет. В большую авиацию такие силовые установки пока не пришли – те же Boeing и Airbus по-прежнему выпускают авиалайнеры, грузовые самолеты и вертолеты с двигателями типов ТРД и ТВД.

Одной из первых ласточек стал региональный авиалайнер Maeve M80, представлен-



Фото: Maeve Aerospace

ной молодой авиастроительной фирмой Maeve Aerospace из Нидерландов. Самолет предназначен перевозить от 76 до 84 пассажиров, работая на линиях длиной до 1500 км.

В гондole на каждом крыле вместо традиционного турбовинтового мотора стоит комбинация из турбины и электромотора. Электромоторы работают на взлете и при наборе высоты, питаются от 10 аккумуляторов. Когда лайнер набирает крейсерскую высоту – около 10 км – электродвигатели отключаются.

Такая силовая установка позволяет обойтись турбовинтовыми двигателями меньшей мощности. В режиме горизонтального полета ТВД меньшего размера работают на мощности, приближенной к максимальной, а в таком режиме их топливная эффективность оказывается выше.

Maeve M80 расходует всего 2 литра топлива на пассажира на 100 км – это меньше, чем автомобиль с двумя людьми в салоне.

По скоростным характеристикам M80 вписывается аккурат посередине между турбовинтовыми и турбореактивными машинами, с крейсерской скоростью 740 км/ч.

Кроме гибридной установки, конструкторы в очередной раз оптимизировали аэродинамику фюзеляжа, крыльев и оперения, чтобы добавить еще несколько процентов к эффективности.

В целом, Maeve Aerospace обещает, что стоимость полетов на гибридном авиалайнере будет на 25% меньше, чем на турбореактивных

региональных лайнерах сравнимого размера и дальности. По сравнению с турбовинтовыми машинами, полет будет занимать меньше времени, а стоимость место-километра будет на 20% ниже.

Когда гибридные самолеты появятся в аэропортах. Сейчас Maevе Aerospace, исходно голландская компания, строит завод и новый инжиниринговый центр в Германии, чтобы построить опытные образцы нового авиа-

лайнера. Если все пойдет как планируется, то на авиалиниях они начнут летать только через 8 лет – традиционно в авиации много времени уходит на испытания, проверку безопасности и сертификацию.

<https://www.techinsider.ru/technologies/1625429-aviaciya-chistogoveka-kak-rabotayut-gibridnye-samolety/>

NASA ИСПЫТАЛО РОТАЦИОННЫЙ ДЕТОНАЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

NASA сообщило о проведении новых испытаний перспективного ракетного двигателя, построенного на принципах ротационной (вращающейся) детонации. Агрегат отработал 251 с и создал тягу до 2,63 тс (тонна-сила). Значительная часть деталей двигателя была напечатана на 3D-принтере, что обещает удешевить производство. Ротационные детонационные ракетные двигатели обещают стать эффективной заменой реактивным двигателям для полётов на Марс и дальше по Солнечной системе.



Фото NASA

В последние годы поступает достаточно много новостей о разработке детонационных двигателей. Впервые над ними всерьёз начали работать в СССР в разгар Холодной войны. До практического применения дело не дошло, а интерес к ним надолго угас. Сегодня космонавтике и гиперзвуковым летательным аппаратам нужны новые типы двигателей. Это требуется как для достижения нового уровня скоростей, так и для более экономного расходования топлива. Детонационное сгорание топлива переводит в энергию движения до 80% энергии взрыва, тогда как обычное сгорание редко доходит по этому показателю до 30%.

Первые огневые испытания детонационного ротационного двигателя нового поколения NASA провело летом 2022 года. Тогда прототип

проработал на стенде в общем около 10 мин примерно по 1 мин на запуск. Максимальная тяга составляла 1,8 тс. Часть деталей была изготовлена методом аддитивного производства с порошковым напылением. Испытания проводились

в Центре космических полётов им. Маршалла в Хантсвилле, штат Алабама.

В новом пресс-релизе агентства сказано, что осенью 2023 года прошли новые испытания детонационного ротационного двигателя. Задача испытаний заключалась в проверке работы на повышенных мощностях. В NASA намерены продумать систему масштабирования камер сгорания ротационных детонационных ракетных двигателей для целого спектра работ – от использования в ускорителях до посадочных модулей и космических кораблей. Повышенный КПД позволит брать с собой меньше топлива и больше полезной нагрузки.

Испытания прошли успешно. Двигатель работал больше 4 мин и создал тягу до 2,63 тс.

<https://3dnews.ru/1098078/nasa-provelo-ognevie-ispitaniya-raketnogo-detonatsionnogo-rotatsionnogo-dvigatelya-on-rabotal-na-povishennoy-moshchnosti-bolshe-4-minut>

АСПИРАНТ МАИ РАЗРАБАТЫВАЕТ БЕСПИЛОТНИК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВЕНЕРЫ

Аспирант института № 6 «Аэрокосмический» МАИ Алексей Шеремет проектирует беспилотный летательный аппарат для изучения Венеры. БЛА будет способен перемещаться над поверхностью планеты и садиться на неё.

«Особенность разрабатываемого аппарата – роторная система, как у вертолёта.

Это позволит проводить научные исследования как в режиме полёта, так и на поверхности Венеры, – рассказывает Алексей Шеремет. – Кроме того, роторная система обеспечит маневренность и возможность обходить препятствия».

Аппарат сможет делать высококачественные снимки поверхности планеты, составлять

карты рельефа для дальнейшего анализа геологических особенностей. Также БЛА предполагается оснастить датчиками для измерения температуры, давления и других параметров атмосферы. Это поможет исследовать её газовый состав и климатические условия на Венере.



Perseverance Rover и успешно провёл ряд экспериментов с полётами в атмосфере. Это был первый опыт использования средства такого типа на другой планете», – говорит аспирант МАИ.

По словам Алексея Шеремета, изучение Венеры поможет лучше понять и смоделировать процессы, связанные с изменением климата Земли, парниковым эффектом и эволюцией атмосферы планет.

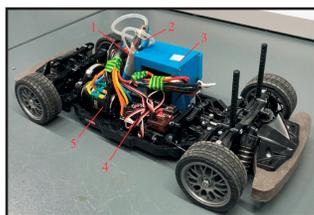
«Спроектировать аппарат с роторной системой для изучения Венеры меня вдохновил вертолёт Ingenuity, разработанный NASA. Он был отправлен на Марс в составе миссии Mars 2020

Исследовательская работа, которую Шеремет начал в 2020 году, отмечена на международной конференции «Авиация и космонавтика», научной конференции «Системный анализ, управление и навигация», Научных чтениях памяти К.Э. Циолковского, Гагаринских и Королёвских чтениях.

<https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=178285>

В ПНИПУ ИЗУЧИЛИ СОВМЕСТНУЮ РАБОТУ АККУМУЛЯТОРА И ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВНОГО ЭЛЕМЕНТА ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

Уменьшить экологический ущерб можно с помощью перехода на электромобили. В большинстве своем они аккумуляторные. Реже встречаются гибридные – те, которые работают на нефтепродуктах и могут при необходимости переключаться на электротягу. Но такие авто малоэффективны и редки.



Модель болида на водородном элементе:
1 – водородный картридж; 2 – регулятор давления;
3 – блок водородных топливных элементов;
4 – контроллер двигателя; 5 – электродвигатель

Отдельно можно выделить электромобили на водородных топливных элементах. Их главные преимущества – сокращенное время заправки, увеличенная дальность хода и более экологичное производство. Изучать работу такого транспорта сложно, но ученые ПНИПУ исследовали модель электромобиля на водородных топливных элементах и выяснили особенности функционирования его энергосилового устройства.

Исследование опубликовано в 116-м выпуске Вестника ВСГУТУ и апробировано на научно-технической конференции Ассоциации автомобильных инженеров «Безопасность колесных транспортных средств в условиях эксплуатации».

<https://naked-science.ru/article/column/vpn-elementa-dlya-elektr>

ПРЕДПРИЯТИЕ РОСКОСМОСА ИСПЫТЫВАЕТ НОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ПИЛОТИРУЕМОГО КОРАБЛЯ

В Научно-исследовательском институте машиностроения (входит в интегрированную структуру ракетного двигателестроения под управлением Научно-производственного объединения Энергомаш Госкорпорации «Роскосмос») испытывается новый ракетный двигатель на перекиси водорода для перспективного пилотируемого космического корабля.



С 2020 года НИИМаш занимается работой по изготовлению и испытанию управляющих ракетных двигателей, а также испытанию системы исполнительных органов спуска, рабочим телом которых является 85% перекись водорода.

Новый перекисный ракетный двигатель предназначен для применения в возвращаемом

аппарате перспективного пилотируемого космического корабля. Перекись – абсолютный новый вид топлива для НИИМаш, поэтому работа проходит с особыми предосторожностями. Преподносятся серьезные требования к чистоте, технологическим приспособлениям и инструментам.

С этим успешно справляется коллектив предприятия. Новый двигатель разработан Ракетно-космической корпорацией «Энергия» имени С.П. Королева (входит в ГК «Роскосмос»). Электрогидроклапан, который входит в состав данного двигателя, разработан в НИИМаш.

Уральским предприятием изготавливаются детали и сборочные единицы, а также осу-

ществляется сборка и испытание самих перекисных ракетных двигателей. Для этого были созданы новые специальные рабочие места. Первые двигатели успешно прошли конструкторские испытания в мае 2023 года.

Сейчас проводятся доводочные испытания и одновременно изготавливаются двигатели для комплектации огневого макета системы исполнительных органов спуска и других макетов. Испытания огневого макета планируется провести в НИИМаш в ближайшее время.

<https://www.roscosmos.ru/40095/>

АМЕРИКАНСКИЙ СТАРТАП ПРЕДСТАВИЛ ОРБИТАЛЬНЫЙ БУКСИР HELIOS

Калифорнийская компания Impulse Space анонсировала разработку орбитального буксира Helios. Он предназначен для доставки более пяти тонн полезной нагрузки с низкой околоземной орбиты на геостационарную.

Helios создали для использования с ракетами-носителями системы Starship, Falcon 9, Falcon Heavy, Terran R, New Glenn и Vulcan. Буксир сможет поднимать телекоммуни-



Рендер Helios.
Изображение: Impulse Space

кационные спутники на геостационарную орбиту, выводить спутники GPS на среднюю околоземную орбиту и перемещать космические аппараты на другую орбиту.

Первый демонстрационный запуск Helios могут провести в начале 2026 года.

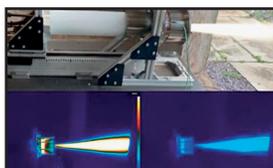
<https://naked-science.ru/community/922324>

СОЗДАН РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ, КОТОРЫЙ СЖИГАЕТ СЕБЯ КАК ТОПЛИВО

Инженеры Университета Глазго построили и запустили первый ракетный двигатель, который в качестве топлива использует часть собственной конструкции. Главное преимущество самосжигающего двигателя (или аутофага – это название происходит от греческого слова, означающего «самопоедание») – экономия топлива и снижение стоимости вывода грузов на орбиту.

Двигатель работает, используя тепло от сгорания пластика, из которого сделан его фюзеляж. Расплавленный пластик подается в камеру сгорания двигателя в качестве дополнительного топлива, которое горит вместе с обычным жидким топливом.

Это означает, что транспортному средству с аутофаговым двигателем потребуется меньше топлива в бортовых баках, и вместо этого высвободившуюся массу можно будет использовать



Аутофаговый двигатель.
Фото: University of Glasgow

для полезной нагрузки. Сгорание фюзеляжа может помочь и решению проблемы космического мусора – остатков неработающих спутников и ракет, которые вращаются вокруг Земли и могут помешать будущим миссиям.

Ученые называют такое возможное применение аутофаговым ракетам: они могли бы выводить на орбиту совсем маленькие спутники («наноспутники»). Сегодня такие спутники выводят большие ракеты, работающие на традиционном топливе. Каждому пакету таких исследовательских спутников приходится ждать достаточно редких стартов и стоит такой выход на орбиту довольно дорого.

В своей работе команда описывает аутофаговый двигатель Ougobogous-3, которому удалось достичь тяги в 100 ньютонов в серии контролируемых экспериментов.

Инженеры пишут: «*Ouroboros-3* использует пластиковые трубки из полиэтилена высокой плотности в качестве аутофагового источника топлива, сжигая его вместе с основным топливом ракеты – смесью газообразного кислорода и жидкого пропана. Испытания показали, что *Ouroboros-3* способен равномерно гореть – это ключевое требование для любого ракетного двигателя. При этом пластиковый фюзеляж поставляет до одной пятой всего используемого топлива».

Горением ракеты можно управлять: команда продемонстрировала возможность запуска и перезапуска двигателя, подачи импульсов по

схеме включения/выключения. Все эти возможности помогут будущим ракетам-аутофагам контролировать их подъем со стартовой площадки на орбиту.

Аутофаговый двигатель – один из 23 проектов космических технологий, победивших в конкурсе Космического агентства Великобритании. Команда из Глазго получила 290000 фунтов стерлингов на проведение дальнейших пилотных испытаний прототипа двигателя.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1627901-sozdan-raketnyi-dvigatel-kotoryi-sjigaet-sebya-kak-toplivo/>

SPACE PERSPECTIVE ПРЕДСТАВИЛА ПРОТОТИП КАПСУЛЫ ДЛЯ КОСМИЧЕСКИХ ТУРИСТОВ

Идея доставки туристов к границам космоса на воздушном шаре по-прежнему остается нереализованной. Три года назад базирующаяся во Флориде компания Space Perspective объявила о намерении наладить таким способом шестичасовые полеты групп из восьми пассажиров (плюс пилот) на высоту 30,5 км, откуда открывается совсем иная панорама Земли и космоса. Компания подтвердила серьезность своих намерений и представила тестовую версию космической капсулы.

К услугам космических туристов – герметичная капсула Spaceship Neptune, прикрепленная к заполненному водородом гигантскому воздушному шару размером с футбольный стадион. График полета рассчитан на шесть часов – два из них уйдут на набор высоты, два часа – на осмотр космических достопримечательностей и два часа – на спуск за счет постепенного сраживания газа.



Внутри капсулы будет создан максимальный комфорт для путешественников – мягкие кресла, бар с напитками, туалет под палубой, система связи с Wi-Fi, предоставляющая возможность прямой трансляции и панорамные окна с круговым обзором. Билет в ближний космос обойдется в 125 тыс. долларов, и их продажа уже началась.

Опытный прототип Spaceship Neptune пока лишен всей этой роскоши, поскольку ему предстоят многочисленные испытательные полеты. В соответствии с планом испытаний, самый первый пройдет в беспилотном режиме, затем последует серия полетов с экипажем.

Шар с капсулой (это будет морской старт) стартует с корабля Marine Spaceport Voyager. Он же и подберет его после приводнения.

<https://www.techcult.ru/space/13235-space-perspective>

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЛУНОХОД СТУДЕНТА МАИ ПОВЫСИТ ДОСТУПНОСТЬ ПЛАНЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Студент института № 6 «Аэрокосмический» МАИ Матвей Пятыго проектирует луноход с универсальной платформой. Разработка позволит устранить основные недостатки планетоходов, или роверов: упростить их конструкцию, сделать проектирование



дешевле и ускорить производство, что даст возможность чаще использовать такие аппараты для исследований.

«Главная идея проекта – разработать стандартизованную платформу и общую документацию лунохода, на основе которой любая орга-

низация сможет создать свой аппарат. Также я планирую построить пример такого планетохода как ориентир для разработчиков, – поясняет третьекурсник. – Меня вдохновил опыт CubeSat и его цель – сократить стоимость и время разработки спутников, повысить доступность запусков. Насколько мне известно, ещё никто не пытался спроецировать эту идею на планетоходы, чтобы провести их стандартизацию».

Стандартизированная платформа будет включать в себя унифицированные блоки с электронными системами, исследовательской аппаратурой и другой полезной нагрузкой. Все они будут иметь утверждённые массогабаритные характеристики, варианты конфигураций и креплений. Количество блоков определяется целями и задачами миссии. Соединяясь друг с другом, блоки образуют корпус ровера. Также корпус может быть собран монолитно по утвержденным параметрам.

Конфигурацию остальных частей ровера – мачты, подвески, колёс, механизма раскрытия солнечных панелей, системы энергоснабжения и прочих – разработчики смогут менять под свои задачи, в том числе под условия разных планет.

Студент также разрабатывает специальный спускаемый аппарат, в котором могут одновременно разместиться несколько роверов. Он сможет доставить планетоходы с Земли на Луну.

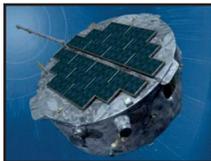
«Проект может утвердить в отрасли новую концепцию планетных исследований. Изучение Луны или Марса с использованием планетоходов очень дорогое, если реализовывать его в одиночку. Я предлагаю вместо одного большого ровера, например, такого как Perseverance, отправлять несколько планетоходов меньших размеров. Каждый ровер производит своя организация, габариты согласуются между собой. Затем готовые роверы доставляются третьей стороне, которая отвечает за доставку на исследуемую планету. Таким образом, через упрощение конструкции аппарата и распределение затрат между несколькими компаниями планетные исследования с использованием роверов могут стать доступнее и дешевле», – объясняет Матвей Пятыго.

<https://mai.ru/press/news/detail.php?ID=178318>

NASA ОТПРАВИТ В КОСМОС АППАРАТ ДЛЯ СБОРА ЧАСТИЦ И ПЫЛИ

Национальное управление по авиации и исследованию космического пространства США в 2025 году собирается запустить в космос зонд Interstellar Mapping and Acceleration Probe (IMAP), который будет изучать частицы космической пыли. Старт миссии запланирован на май.

Зонд IMAP, на борту которого будут десять научных приборов, расположится в точке Лагранжа L1 системы Земля – Солнце. Его главной задачей станет изучение гелиосферы, а так-



Зонд IMAP.
Фото NASA

же захват и анализ крошечных частиц пыли из космоса, которые преодолевают сопротивление солнечного ветра и проникают сквозь гелиосферу в Солнечную систему.

Исследователи считают, что IMAP поможет изучить химический состав ранней Солнечной системы и уловить частицы пыли, которые родились вблизи других звезд.

<https://naked-science.ru/community/923501>

КРИОВОДОРОД УВЕЛИЧИТ ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА САМОЛЕТОВ НА 40%

Компания ZeroAvia совместно со стартапом Verne приступила к разработке технологии применения криоводорода в авиационных двигателях. В 2023 году Verne совместно с Ливерморской национальной лабораторией Лоуренса удалось получить криовещество, которое содержит на 27% больше водорода в том же объеме, который занимает обычный сжиженный

водород. Теперь они надеются использовать этот фактор для создания топлива с большей удельной емкостью энергии для развития идеи декарбонизации авиации. Также криоводород позволит увеличить дальность полета на 40%.

Криоводород, он же CсН₂, был создан Сальвадором Асевесом из Ливерморской национальной лаборатории Лоуренса 25 лет назад.

После разными структурами были разработаны экспериментальные силовые установки, работающие на этом веществе. Считается, что криоводород может использоваться как топливо с запасом энергии на уровне 3000 Вт·ч/кг, но при его сжигании не создаются выбросы в атмосферу.

Для получения криоводорода его нужно дополнительно сжать во время охлаждения, но точные параметры процесса как раз и являются предметом исследований. Вещество в таком состоянии стабилизируется, оно не склонно к вы-



кипанию, создает меньшие нагрузки на емкости для хранения, поэтому можно существенно сэкономить на оборудовании для его транспортировки и перекачки. Однако все это только в теории, рентабельность

технологии еще предстоит изучить при ее системном применении и больших масштабах эксплуатации.

<https://www.techcult.ru/technology/13314-kriovodorod-uvlechivaet-dalnost-poleta>

NASA ЭКСПЕРИМЕНТИРУЕТ С РОБОТАМИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

NASA тестирует возможности системы, включающей простых роботов, структурные строительные блоки и интеллектуальные алгоритмы для создания функциональных, крупномасштабных структур, что в конечном итоге позволит автономно создавать инфраструктуру в космосе.

Будущие длительные космические экспедиции на Луну, Марс и другие планеты потребуют создания крупномасштабной инфраструктуры, такой как солнечные электростанции, башни связи, жилые пространства и т.д. Чтобы обеспечить долгосрочное присутствие в дальнем космосе, необходимо иметь возможность строить и обслуживать такую инфраструктуру на месте, а не отправлять с Земли громоздкие предварительно собранные конструкции.

Команда NASA запустила проект Automated Reconfigurable Mission Adaptive Digital Assembly Systems (ARMADAS) для удовлетворения этой потребности. В системе используются различные типы червеобразных роботов, которые могут собирать, ремонтировать и изменять конфигурацию конструкционных материалов. Роботы могут выполнять свою работу на орбите, на поверхности Луны или на других планетах – еще до прибытия людей.

Исследователи провели лабораторную демонстрацию технологии ARMADAS и проанализировали работу системы. В ходе испытаний три робота автономно работали в команде, чтобы построить конструкцию убежища, используя сотни строительных блоков. Результаты исследования были опубликованы в журнале Science Robotics.



Система ARMADAS может использовать небольшой набор трехмерных строительных блоков, так называемых вокселей, для формирования практически любой структуры. Воксели, использованные в демонстрации, были

изготовлены из прочных и легких композитных материалов, сформированных в кубооктаэдр.

Для демонстрации команда ARMADAS предоставила планы структуры, но не управляла работой роботов. Планированием задач роботов занимались программные алгоритмы. Перед началом работы система отработала последовательность сборки в симуляции.

Во время работы два робота перемещались по внешней стороне конструкции, перемещая по одному вокселю. Один робот забирал воксели со станции снабжения и передавал их второму роботу, который, в свою очередь, размещал каждый его на целевом месте. Третий робот перемещается по внутреннему пространству вокселей и крепит каждый новый воксель к остальной конструкции.

В будущем планируется расширить библиотеку элементов, с которыми работают роботы, включив в нее солнечные панели, электрические соединения и многое другое. Каждый новый тип модуля значительно расширит возможности применения, потому что роботы смогут комбинировать и сочетать их для удовлетворения конкретных потребностей и мест.

<https://robogeek.ru/kosmicheskie-roboty/nasa-eksperimentiruet-s-robotami-dlya-sozdaniya-kosmicheskoi-infrastruktury>

КИТАЙСКАЯ КОМПАНИЯ LANDSPACE ВПЕРВЫЕ ПОСАДИЛА СТУПЕНЬ РАКЕТЫ

Китайская компания LandSpace впервые вертикально посадила прототип ступени многоразовой ракеты Zhuque-3. Об этом сообщает издание SpaceNews.

Испытания изделия состоялись 19 января в Центре запуска спутников Цзюцюань (Китай). Прототип достиг высоты 350 метров, после чего со скоростью 0,75 метра в секунду приземлился.



Фото: Wang Jiangbo, Globallookpress.com

Точность посадки составила 2,4 метра, продолжительность полета – около минуты.

Ранее издание Financial Times сообщило, что китайская компания LandSpace планирует в 2025 году запустить многоразовые ракеты.

<https://lenta.ru/news/2024/01/22/kitayskaya-kompaniya-landspace-vpervye-posadila-stupen-rakety/>

В ТОМСКОМ ПОЛИТЕХЕ НАЛАДЯТ МАЛОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ДЕТЕКТОРОВ ДЛЯ ГАММА-ОБСЕРВАТОРИИ TAIGA

Гамма-обсерватория TAIGA (Tunka Advanced Instrument for cosmic ray and Gamma Astronomy) – проект разряда мегасайенс по строительству на территории Тункинского астрофизического центра коллективного пользования ИГУ крупнейшей гамма-обсерватории. Ее задача – регистрация частиц сверхвысоких энергий, приходящих из Вселенной. Полученные результаты позволят решить ряд фундаментальных задач астрофизики элементарных частиц и гамма-астрономии. Кроме того, сам процесс создания гамма-обсерватории дает возможность отработки новых технологий и решения задач наносекундной электроники, многопроцессорных систем сбора данных и так далее. Проект реализуется международной коллаборацией, головной организацией в которой выступает НИИ прикладной физики ИГУ. В 2023 году Томский политех присоединился к исследованиям по проекту TAIGA.

В Тункинской долине создается новая установка TAIGA-Muon, с помощью которой можно будет проводить исследования массового состава космических лучей (КЛ) с энергиями выше 10¹⁶ эВ и подавления адронного фона при регистрации высокоэнергетического гамма-излучения. Глобально эта установка сможет приблизить человечество к ответу о природе происхождения космических лучей таких огромных энергий и пониманию механизмов их распространения во Вселенной. Сегодня это одна из важнейших задач современной астрофизики. Предполагается, что площадь нового детектора составит порядка двух тысяч квадратных метров.

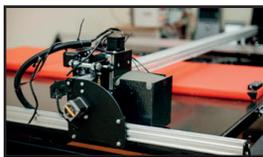


Фото пресс-службы ТПУ

На данный момент развернуто всего три кластера установки TAIGA-Muon. Каждый кластер в своем составе имеет восемь наземных сцинтилляционных детекторов для регистрации всех заряженных частиц широкого атмосферного ливня и восемь подземных на глубине 1,7 м для регистрации мюонной компоненты. Счетчики геометрически расположены парами: наземные строго над подземными.

Ученые Томского политеха в проекте работают над созданием новой конструкции сцинтилляционного детектора с использованием спектросмещающих волокон (WLS) и кремниевых светоприемников (SiPM). Устройства должны обеспечивать неоднородность амплитудной зависимости сигнала по площади детектора не хуже 10% и динамический диапазон линейности амплитуд сигналов не менее 100.

Толщина сцинтилляционных детекторов, разработанных учеными ТПУ, может варьироваться от 27 до 30 мм, а размеры от 500 до 1000 мм. Общий вес сцинтилляционной пластины, может достигать 36 кг, а самого детектора – до 52 килограммов. В перспективе в Томском политехе запустится мелкосерийное производство таких детекторов.

Кроме того, политехники разработали стенд для паспортизации характеристик детекторов. Он позволяет измерять однородность амплитудного отклика и диапазон линейности амплитуд.

<https://poisknews.ru/tehn/v-tomskom-politehe-naladyat-maloserijnoe-proizvodstvo-detektorov-dlya-gamma-observatorii-taiga/>

ЯПОНИЯ ВПЕРВЫЕ СОВЕРШИЛА ПОСАДКУ НАУЧНОГО МОДУЛЯ НА ЛУНУ

Первый японский научный модуль SLIM (Smart Lander for Investigating Moon – пер. «Умный посадочный модуль для исследования Луны») совершил успешную посадку на поверхность Луны 19 января 2024 года. В результате Япония стала пятой страной после Советского Союза, США, Индии и Китая, успешно посадившей космический аппарат на естественный спутник Земли. Прямую трансляцию события и пресс-конференцию по теме миссии провело Японское агентство аэрокосмических исследований JAXA.

Запуск модуля SLIM состоялся 7 сентября 2023 года. В середине января 2024 года аппарат вышел на окололунную орбиту.

Одна из уникальных особенностей модуля – технология высокоточной посадки, разработанная JAXA совместно с компанией Mitsubishi Heavy Industries. Планируется, что разработка позволит снизить погрешность при посадке космических модулей с прежних 10 км до 100 м. Такая технология прилунения исследовательских аппаратов используется впервые. В настоящее время ученым предстоит проверить передаваемые модулем данные, чтобы убедиться в точности прилунения.

Как сообщил представитель JAXA Хитоси Кунинака, основная часть оборудования модуля функционирует нормально. После посадки у аппарата обнаружилась неисправность солнечных элементов, поэтому модуль подпитывают энергией погруженные батареи.



Фото: Reuters, JAXA

Главная задача SLIM – изучение кратеров и рельефа естественного спутника Земли. Для этого модуль высотой 2,4 м и массой 200 кг использует технологии, по принципам работы аналогичные системам распознавания лиц. В аппарат также встроена специальная камера, измеряющая количество железа и иных химических элементов, содержащихся в лунной породе.

Помимо этого, вместе с модулем на Луну прибыли два небольших робота с широкоугольными камерами для съемки. Первый, LEV-1 (Lunar Excursion Vehicle – пер. «Лунное экскурсионное устройство»), высотой 30 см, «прыгает» на пружинах и выполняет функцию записи и передачи информации на Землю. Второй, LEV-2, напоминает бейсбольный мяч с диаметром около 8 см, весит 250 г и, приняв вытянутую форму, будет перекатываться по поверхности Луны для спектроскопических исследований.

Данные, полученные в результате работы SLIM, планируется использовать в том числе для подготовки лунной программы NASA Artemis («Артемида»). Еще один важный аспект пуска – попытка уменьшить массу модуля, что является критически важным при планировании космических миссий.

<https://scientificrussia.ru/articles/aponia-vpervye-soversila-posadku-naucnogo-modula-na-lunu>

РКС МОДЕРНИЗИРУЮТ СИСТЕМЫ НАЗЕМНЫХ СТАНЦИЙ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИХ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Холдинг «Российские космические системы» (РКС, входит в Госкорпорацию «Роскосмос») ведет модернизацию командно-измерительных систем наземного автоматизированного комплекса управления космическими аппаратами научного, социально-экономического назначения и измерений. Новые системы придут на замену выработавшему свой технический ресурс и устаревающему оборудованию.

Специалистами РКС создаются новые отечественные универсальные наземные станции командно-измерительных систем. Их основная



функция – управление космическими аппаратами на низкой околоземной, геостационарной и высокоэллиптической орбитах, а также прием на Земле информации от их целевых систем.

В РКС завершена разработка рабочей конструкторской документации, ведется комплектование и изготовление опытных образцов, их испытания и подготовка к интеграции в уже существующую структуру. Серийное производство универсальных наземных станций командно-измерительных систем для замены выработавших свой ресурс комплексов планируется запустить к концу 2025 года.

Наземный автоматизированный комплекс управления космическими аппаратами научного, социально-экономического назначения и измерений включает в себя ряд командно-измерительных пунктов, расположенных по всей территории Российской Федерации – от Калининграда до Сахалина, а также на территории космодромов Восточный и Байконур.

В задачи наземной космической инфраструктуры входит получение информации о техническом состоянии ракеты-носителя, разгонно-

го блока, космического аппарата, прием и обработка информации от целевых систем, формирование и выдача команд управления на космический аппарат на всех этапах полета, начиная с подготовки запуска и выведения на орбиту до завершения работ с аппаратом.

<https://russianspacesystems.ru/2024/01/30/rks-moderniziruyut-sistemy-nazemnykh-stancii/>

ЯПОНСКИЙ СТАРТАП НАМЕРЕН ОЧИСТИТЬ ОРБИТУ ОТ КОСМИЧЕСКОГО МУСОРА МОЩНЫМ НАЗЕМНЫМ ЛАЗЕРОМ

Суть предлагаемой идеи состоит в выталкивании космических обломков с помощью лазерных лучей в безопасную зону, откуда они начнут снижаться к Земле и затем сгорят в плотных слоях атмосферы. При создании космического лазера EX-Fusion намерена использовать свой опыт, накопленный в изучении ядерного синтеза.



Японский стартап EX-Fusion предложил необычный план по уничтожению космического мусора лучами мощного наземного лазера с диодной накачкой

На первом этапе лазер будет смонтирован в обсерватории в Канберре (Австралия) компанией EOS Space. В рамках подписанного в октябре 2023 года совместного меморандума компании договорились о создании небольшого лазера для отслеживания фрагментов космического мусора размером не более 10 см – слишком мелких для других наземных лазеров.

Второй этап – уничтожение конкретных фрагментов космического мусора. «Стрельба» будет вестись по ним на встречных курсах, из-за чего скорость обломков резко снизится, и они начнут «проваливаться» в атмосферу.

<https://www.techcult.ru/technology/13317-yaponskij-startap-nameren-ochishat-orbitu>

КОРПОРАЦИЯ «ЭНЕРГИЯ» ВЕДЕТ РАЗРАБОТКУ ГРУЗОПАССАЖИРСКОГО ВАРИАНТА КОРАБЛЯ «ОРЕЛ»

Стало известно о том, что специалисты корпорации «Энергия», которая входит в структуру Роскосмоса, разрабатывают грузопассажирский вариант перспективного пилотируемого космического корабля, известного под именем «Орел».

Как уточняется, «Орел» в новой модификации сможет брать на борт до четырех космонавтов и до трех тонн грузов, для которых будет предусмотрен дополнительный грузовой отсек. При этом базовый вариант «Орла» рассчитан на полезную нагрузку не более 750 кг.

В итоге грузопассажирская вариация «Орла» будет иметь массу порядка 19,5 тонн, а масса обычного варианта не превысит 13 тонн.



«Орел» в базовом варианте

Напомним, многоразовый КК «Орел», создаваемый Роскосмосом, предназначен для выполнения пилотируемых полетов к будущей российской орбитальной станции, но первый его полет уже не раз откладывался.

Позднее, осенью 2023 года, появилась информация, что первый запуск КГ «Орел» ранее 2028 года ожидать не стоит, а в период до 2033 года корабли типа «Орел» слетают к РОС около 10 раз.

<https://www.techcult.ru/space/13339-gruzopassazhirskiy-variant-korablya-orel>

РОССИЙСКУЮ ОРБИТАЛЬНУЮ СТАНЦИЮ ОСНАСТЯТ СУПЕРКОМПЬЮТЕРОМ

Согласно заявлению Владимира Коженикова, который является заместителем главного конструктора входящей в Роскосмос космической корпорации «Энергия», российскую орбитальную станцию оснастят суперкомпьютером. На него будут возложены задачи по обработке данных.

В частности, высокопроизводительный компьютер, который разместят на РОС, станет получать предварительные данные от спутников, обрабатывать их и передавать на наземные пункты. Данный подход обеспечит повышение эффективности работы отечественных спутников за счет увеличенных объемов обрабатываемой информации.

Также суперкомпьютер, расположенный на РОС, поделится своей избыточной производительностью с ЭВМ на российских спутниках. Ко-



Российская орбитальная станция, рендер

жевеников уточнил, что для полноценной реализации данной идеи требуется усилить развитие соответствующих технологий, имея в виду квантовую передачу данных, а также лазерную связь.

Напомним, проектная документация по РОС пока рассматривается в Роскосмосе и ожидается его утверждение. До 2032 года на реализацию проекта станции планируется направить свыше 600 млрд рублей. При этом к участию в проекте приглашены страны Африки и некоторые члены БРИКС.

<https://www.techcult.ru/space/13332-superkompyuter-dlya-orbitalnoy-stancii>

ФУТУРИСТИЧНОЕ ВОЗДУШНОЕ ТАКСИ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ ВЗЛЕТОМ МОЖЕТ ПОЯВИТЬСЯ НА РЫНКЕ К 2028 ГОДУ

Концептуальное четырехместное воздушное такси, способное взлетать и садиться вертикально, должно появиться на рынке к 2028 году.

Известный как электрический автомобиль вертикального взлета и посадки (eVTOL) SA-2 производится дочерней компанией Hyundai Supernal и начнет тестовые полеты в конце 2024 года, сообщили представители компании 9 января на выставке CES 2024.

«За последние годы несколько производителей построили работающие eVTOL, в том числе NeXt от Boeing, CityAirbus NextGen от Airbus и eVTOL vol.2 от Honda. Эти транспортные средства полагаются на распределенную электрическую тягу (DEP) для полета, которая определяется как распределение нескольких электродвигателей и пропеллеров по плану самолета, – сказал Live Science Симай Акар, старший член Института инженеров по электротехнике и электронике, генеральный директор и основатель AK Energy Consulting. – Подобным образом воздушное такси Supernal взлетает с помощью восьми роторов, распределенных по всему корпусу, что создает достаточную тягу, необходимую для полета».

«Хотя, вероятно, пройдет некоторое время, прежде чем eVTOLы с двигателем DEP



станут обычным явлением, они, несомненно, сыграют важную роль в будущем городской воздушной мобильности, – добавил он. – Но прежде чем это произойдет, необходимо создать несколько условий, вклю-

чая правовую базу и более совершенные технологии. SA-2 рассчитан на скорость 120 миль в час (193 км/ч) на высоте до 1500 футов (457 м) и должен преодолевать расстояние от 25 до 40 миль (от 40 до 64 км)».

При взлете и посадке уровень шума будет составлять 65 децибел, а в середине полета – 45 децибел, что делает его тише вертолета, который производит от 93 до 108 децибел шума, согласно данным Федерального управления гражданской авиации США (FAA).

Hyundai по-прежнему планирует начать производство воздушных такси в 2028 году, но будет ли этот вид общественного транспорта востребован, зависит от правового статуса eVTOLs. Акар также рассказал Live Science, что широкое распространение eVTOL зависит от нескольких технологий, включая плотность энергии батареи, эффективность двигателя и силовой электроники, терморегулирование и управление весом.

Законодательные органы по всему миру в настоящее время рассматривают проблемы без-

опасности и воздушного движения. Однако в августе 2023 года Агентство авиационной безопасности Европейского союза выпустило свод предлагаемых правил безопасной эксплуатации eVTOL в Европе – отрасль пытается запустить услуги eVTOL к Олимпийским играм 2024 года в Париже.

В июне 2023 года FAA окончательно утвердило новые правила, которые помогут проложить путь для коммерческих авиатакси в ближайшие годы. Эти правила касаются квалификации пилотов, эксплуатационных требований

к самолетам, процесса получения сертификата типа и других аспектов. В июле 2023 года FAA также опубликовало план внедрения услуг воздушного такси по всей территории США – в соответствии с инициативой Innovate28 коммерческие полеты начнутся в 2028 году.

<https://poisknews.ru/tehnologii/futuristicheskoe-vozdushnoe-taksi-s-vertikalnym-vzletom-mozhet-poyavitsya-narynke-k-2028-godu/>

ОРБИТАЛЬНЫЕ ЗЕРКАЛА SOLSPACE УВЕЛИЧАТ ВЫРАБОТКУ ЭНЕРГИИ НА ЗЕМЛЕ

Серийные запуски многоразовых ракет Falcon 9 от SpaceX позволили снизить стоимость вывода груза на орбиту до 1500 долларов за 1 кг. Когда начнет летать большая ракета Starship, цена снизится еще на треть, а когда эти ракеты смогут использоваться на постоянной основе, цена упадет до 232 долларов за 1 кг. Это пороговый уровень, который делает рентабельными различные смелые эксперименты в космосе, а сами запуски – доступными небольшим частным структурам.



предназначенное для них время – на рассвете и закате, когда естественное освещение минимально. Однако именно в эти периоды наблюдается максимальное потребление энергии, поэтому

ее добавление будет на пользу. Отражатели на орбите настроены так, что во время пролета над Землей меняют направление света и прицеливаются в выбранные электростанции, не создавая проблем всем остальным.

Проект Solspace от ученых из Университета Глазго ориентирован именно на данный ценовой фактор. Они намерены построить полноценную орбитальную группировку отражателей солнечного света для передачи его на Землю. Здесь этот свет будут принимать типовые поля солнечных панелей и вырабатывать из него дополнительную энергию. На световом загрязнении работа системы никак не скажется, яркость отраженного света не превышает фоновое освещение в пасмурный день.

Идея проекта в том, чтобы использовать стандартные солнечные электростанции в не-

предназначенное для них время – на рассвете и закате, когда естественное освещение минимально. Однако именно в эти периоды наблюдается максимальное потребление энергии, поэтому ее добавление будет на пользу. Отражатели на орбите настроены так, что во время пролета над Землей меняют направление света и прицеливаются в выбранные электростанции, не создавая проблем всем остальным. По проекту требуется развернуть в космосе шестиугольные отражатели из алюминизированного каптона с длиной грани 250 м. Их суммарная площадь составит 162 380 м², а пятно отраженного света на земле достигнет площади – 10 км², но будет существовать только 17 минут за один проход. Это поможет выработать до 36 МВт энергии за каждый проход, что позволит сгладить пики потребления электричества на поверхности.

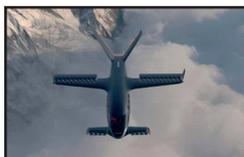
<https://www.techcult.ru/space/13305-orbitalnye-zerkala-solspace>

ПЕРВЫЙ В МИРЕ ЖИДКОВОДОРОДНЫЙ EVTOL SIRIUS JET ОБЕЩАЕТ ДАЛЬНОСТЬ ПОЛЕТА ДО 2000 КМ

Швейцарский стартап Sirius Aviation AG анонсировал сертификацию своего летающего аппарата с одноименным названием. Демонстрация его работы назначена на следующий год, коммерческие версии появятся не ранее 2028 года. Sirius Jet позиционируется как первый в мире eVTOL с силовой установкой на жидком, а не газообразном водороде.

Использование жидкого водорода существенно усложняет устройство аппарата, зато обеспечивает ему значительный объем энергии в сравнении с электрическими батареями. Благодаря этому удалось достичь рекордной дальности полета в 1850 км для трехместной версии. И 1000 км для пятиместной модели, которая должна стать основным продуктом компа-

нии. Полет происходит на скорости 520 км/ч, так что данный вид транспорта может стать одним из самых удобных и востребованных среди eVTOL.



Для обеспечения большей дальности и скорости полета разработчики Sirius Jet отказались от крупных пропеллеров. Машина летает за счет работы 28 небольших 30-сантиметровых моторов, размещенных на крыльях спереди и сзади. Для вертикального взлета используется механизм регуляции вектора тяги. Он не экономичен, однако использование жидкого водорода компенсирует повышенный расход энергии.

В данный момент создатели Sirius Jet заняты поисками инвесторов. Их силовая установка на жидком водороде может стать прорывной технологией для eVTOL-аппаратов, но на сегодня в мире не существует подходящей инфраструктуры для их заправки и обслуживания. Ее создание – не менее сложная и амбициозная задача, чем постройка самого летающего аппарата.

<https://www.techcult.ru/technics/13289-evtol-sirius-jet>

NASA ВЛОЖИТСЯ В РАЗРАБОТКУ ЯДЕРНОЙ УСТАНОВКИ, КОТОРАЯ ПОЗВОЛИТ СОБИРАТЬ ОБРАЗЦЫ С МЕЖЗВЕЗДНЫХ ОБЪЕКТОВ

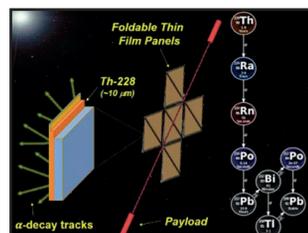
У NASA грандиозные планы по освоению космоса на ближайшее десятилетие. Агентство планирует отправить несколько астробиологических миссий на Венеру и Марс для поиска следов внеземной жизни. Это произойдет одновременно с пилотируемыми полетами на Луну (первые со времен «Аполлона»). Еще есть планы по отправке роботизированных миссий к спутникам Юпитера и Сатурна – на Европу и Титан, а также к другим похожим мирам, где может существовать подледный океан, а значит и экзотические формы жизни.

Для достижения этих и других целей NASA запустило программу NASA Innovative Advanced Concepts (NIAC). Агентство ежегодно выбирает революционные концепции в области авионики и космонавтики, а после финансирует их разработку.

Например, в 2024 году выбор пал на беспилотники на солнечных батареях, биореакторы, световые паруса, астробиологические эксперименты и концепцию тонколистового изотопного ядерного двигателя (TFINER), предложенную Джеймсом Бикфордом (James Bickford) – старшим научным сотрудником американской некоммерческой научно-исследовательской организации Charles Stark Draper Laboratory.

В документах NASA отмечается, что такая установка необходима для реализации нескольких миссий следующего поколения, для которых требуются высокие скорости; с помощью обычной современной ракетной техники такие скорости получить невозможно. Речь идет о запуске солнечно-гравитационного телескопа, который будет использовать гравитационную линзу

Солнца (как усилитель) для наблюдения объектов на поверхности далеких экзопланет, а также о миссии по исследованию межзвездных объектов (каких именно – не говорится).



Графическое изображение тонколистового изотопного ядерного двигателя (TWISTER). Фото James Bickford

В последние десятки лет более всего на слуху два типа атомных установок для космоса: ядерно-тепловые двигатели (НТД) и электро-ядерные установки (ЕЯУ), которые могут обеспечить нужную тягу и необходимую маневренность. Однако, по словам Бикфорда, такие установки громоздки, тяжелые и дорогие.

В основе концепции тонколистового изотопного ядерного двигателя лежит технология светового паруса, только в установке будут применять тонкие листы радиоактивного изотопа торий-228 толщиной около 10 микрон (0,01 миллиметра). Для создания тяги будет использоваться импульс продуктов распада изотопа. Торий-228 свойственен альфа-распад, период его полураспада равен 1,9 года.

Тонколистовой изотопный ядерный двигатель Джеймса Бикфорда не первая подобная установка, на которую обратило внимание NASA. В 2023 году в рамках программы NASA Innovative

Advanced Concepts агентство выбрало двухрежимную ядерную силовую установку с роторно-волновым двигателем, предложенную профессором Райаном Госсе (Ryan Goss) из Университета Флориды (США). Эта конструкция, в теории, должна будет поднять тягу до уровня проекта NERVA, при более высоком удельном импульсе. Такие параметры много выше, чем у современных химических ракетных двигателей, однако реализуемость схемы Госсе все еще под вопросом.

По мнению Госсе, его разработка потенциально позволит долететь до Марса за 45 дней. Это сократит общее время миссий до нескольких месяцев и снизит основные риски, связанные с полетами на Красную планету, включающие невесомость, и, в меньшей степени, солнечную бурю.

<https://naked-science.ru/article/cosmonautics/nasa-vlozhitsya>

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ,
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ,
ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



В России
разработали
НОВЫЙ ТИП ДВИГАТЕЛЯ

стр. 125 >>

КИТАЙ ЗАПУСТИЛ ПЕРВУЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ ЦИФРОВУЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ СЕТЬ

В южном китайском регионе Цзянсу запущена интеллектуальная цифровая электроэнергетическая сеть. Были использованы такие передовые технологии, как спутниковая навигационная система и искусственный интеллект.



Сеть предоставляет информацию о рабочем состоянии энергосистемы в режиме реального времени. Она призвана повысить эффективность ее работы. Об этом сообщает Prensa Latina, партнер сети TV BRICS.

Кроме того, сеть обеспечивает точный мониторинг состояния ветровой и фотоэлектрической генерации, нагрузочных элементов и систем хранения энергии.

Цифровая интеллектуальная сеть может автоматически определять местоположение неисправности, анализируя отклонения в данных о потреблении.

Китай стремится повысить эффективность, надежность и интеграцию чистых источников энергии.

По мнению экспертов, данная реформа соответствует экологическим целям страны и необходимости обеспечить устойчивое энергоснабжение для поддержания экономики.

<https://eenergy.media/news/28309>

РОСНЕФТЬ НА 10% УВЕЛИЧИТ ТОЧНОСТЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДОБЫЧИ ЗА СЧЕТ РАЗРАБОТКИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИИ

НК «Роснефть» разработала и запатентовала технологию, которая дает возможность в среднем на 10% точнее спрогнозировать объём добычи нефти. Специалисты научного института Компании в Уфе изобрели новый способ определения скорости звука в пространстве между стенками насосно-компрессорной трубы и обсадной колонной. Инновация позволяет повысить достоверность расчёта динамического уровня жидкости (глубина, на которой находится граница контакта газа и нефти в затрубном пространстве скважины) в процессе эксплуатации скважины. Более точное определение этого показателя, в свою очередь, даёт возможность повысить эффективность добычи.



Технология используется в составе корпоративного наукоемкого программного комплекса «РН-ВЕГА» и позволяет при расчете скорости

звук учитывать изменение по глубине компонентного состава газа на разных глубинах в затрубном пространстве.

Технология уже применяется на ключевом нефтяном активе Компании «РН-Юганскнефтегаз», ее тиражирование планируется и на других добывающих предприятиях Роснефти.

Развитие технологического потенциала – один из ключевых элементов стратегии «Роснефть-2030». Компания уделяет приоритетное внимание инновационной деятельности, определяя технологическое лидерство как ключевой фактор конкурентоспособности на нефтяном рынке.

<https://www.rosneft.ru/press/news/item/217463/>

НА КАЛИНИНСКОЙ АЭС УСПЕШНО ЗАВЕРШИЛОСЬ ОПРОБОВАНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МАРОК ИОНООБМЕННЫХ СМОЛ

В 2023 году в этом направлении был выполнен важный этап – проведены опытно-промышленные испытания новых марок ионообменных смол отечественного производства на установке с противоточной технологией иониро-

вания UP.CO.RE. По итогам испытаний три из четырех марок смол удовлетворяют требованиям нормативной документации и рекомендованы для промышленного использования на атомных станциях.

Соответствующее заключение выдал по результатам испытаний Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций (АО «ВНИИАЭС»).

Испытания смол отечественного производства на установке UP.CO.RE на Калининской АЭС велись в течение пяти месяцев. На основании полученных эксплуатационных данных был проведен сравнительный анализ работы и регенерации фильтров, загруженных ионообменными смолами отечественного и зарубежного производства.

В итоге эксперты АО «ВНИИАЭС» пришли к заключению, что характеристики трех из четырех марок смол, прошедших испытания, сопоставимы с иностранными аналогами по таким основным параметрам, как продолжитель-



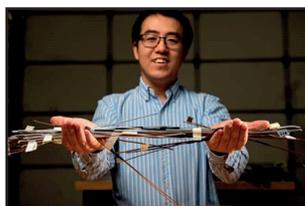
ность фильтроциклов, качество регенерации и очищенной воды на выходе фильтров.

Российские производители за последний год добились существенных успехов в достижении технологического суверенитета во всех отраслях экономики, что является определяющим вектором развития. Компании непрерывно вкладываются в новые проекты и технологии, находят решения существующих проблем. Внедрение на АЭС ионообменных смол отечественного производства – значимый пример успешного импортозамещения и вклад в технологический суверенитет РФ.

<https://www.rosenergoatom.ru/zhurnalistam/news/45443/>

ПРИМЕСЬ УГЛЕРОДА РЕЗКО УЛУЧШИЛА ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ МЕДИ

Из-за уникальных свойств металлы используют в самых разных сферах и областях: в энергетике, военно-промышленном комплексе, электротехнике, электротранспорте. Правда, у них есть и недостатки: дороговизна, хрупкость при изгибе, износостойкость. Поэтому чистые металлы часто заменяют сплавами – материалом, состоящим из смеси двух или большего числа химических элементов, один из которых обязательно металл.



Материаловед Сяо Ли держит в руках образцы медно-графеновой проволоки.
Фото Pacific Northwest National Laboratory

Огромное преимущество сплавов в том, что они превосходят чистые металлы по прочности, твердости, износостойкости и жаропрочности. Но и у сплавов есть один большой минус: они уступают чистым металлам по электропроводности.

Когда в состав металла добавляют различные примеси, чтобы улучшить физические и химические свойства основного материала, начинает расти его температурный коэффициент электрического сопротивления. То есть он быстрее нагревается при тех же уровнях тока по

сравнению с чистыми металлами. Известно, что при увеличении температуры электропроводность металла снижается.

Исследователи давно пытаются найти способ, позволяющий уменьшить температурный коэффициент электрического сопротивления сплавов и одновременно повысить их электрическую проводимость, особенно при высоких температурах.

Похоже, к решению этой проблемы приблизились материаловеды из Тихоокеанской северо-западной национальной лаборатории Министерства энергетики США.

В статье, опубликованной в журнале *Materials & Design*, ученые рассказали, что им удалось уменьшить температурный коэффициент электрического сопротивления сплава меди C11000 почти на 11%, добавив к нему графен в количестве 18 частей на миллион. При этом снижения электропроводности сплава при повышении температуры не наблюдалось.

Ученые отметили, что разработанные ими медно-графеновые композиты можно будет использовать во многих сферах.

Например, медную обмотку применяют в сердечниках электродвигателей и генераторов. Современные двигатели рассчитаны на работу в ограниченном температурном диапазоне, поскольку при перегреве электропроводность резко падает. С новым медно-графеновым композитом двигатели могут работать при более высоких температурах без уменьшения электропроводности.

Проводку, используемую в домах и на предприятиях, обычно изготавливают из меди. С ростом плотности населения городов спрос на электроэнергию только увеличивается. Новый композитный провод, обладающий большей электрической проводимостью, позволит удовлетворить этот спрос за счет экономии электроэнергии.

Американские ученые подали заявку на патент медно-графенового материала. Но пре-

жде, чем приступить к производству в коммерческих масштабах, исследователи собираются проверить его на прочность, коррозию и износостойкость. Эти свойства важны для промышленного применения.

<https://naked-science.ru/article/chemistry/primess-ugleroda>

США МОГУТ СНИЗИТЬ СПРОС НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ С ПОМОЩЬЮ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Исследование ученых из Национальной лаборатории Ок-Риджа и Национальной лаборатории возобновляемой энергетики (NREL) показало, что установка геотермальных тепловых насосов в жилых и коммерческих зданиях в США может снизить спрос на электроэнергию на почти 10%.

Моделирование показало, что установка таких насосов на 68% существующих и новых зданий в США позволит сэкономить до 401 ТВт-ч электроэнергии ежегодно до 2050 года.

Также это поможет уменьшить потребление ископаемого топлива.

В 2022 году спрос на электроэнергию в США достиг 4328 ТВт-ч, а использование угля составило 9,87 ЭДж.

Установка геотермальных насосов также приведет к сокращению необходимости строительства электрических сетей на 39,4 тыс. км.

США являются лидером по установленной мощности геотермальных ТЭС- 2,65 ГВт.

Они опережают по этому показателю: Индонезию (2,34 ГВт);



Филиппины (1,93 ГВт);
Турцию (1,69 ГВт).

Однако доля геотермальной энергии в общем объеме производства электроэнергии в США в 2022 году составила всего 0,4%.

Развитию этой отрасли способствуют технологии нефтегазовой индустрии, такие как горизонтальное бурение и распределенное оптоволоконное зондирование, позволяющие находить и осваивать геотермальные ресурсы на больших глубинах.

Эксплуатация геотермальных ресурсов включает разработку двух скважин: одна для закачки холодной воды в пласт, а другая для извлечения нагретой жидкости.

Горячая вода используется для производства электроэнергии, после чего проходит процесс охлаждения, очистки и вновь подается в пласт.

<https://neftegaz.ru/news/energy/807905-ssha-mogut-snizit-spros-na-elektroenergiyu-s-pomoshchyu-geotermalnoy-energetiki/>

YAMAHA ПРЕДСТАВИЛА ВОДОРОДНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ДЛЯ МОТОРНЫХ ЛОДОК

Компания Yamaha Motor разработала прототип подвешного двигателя, работающего на водороде и предназначенного для установки на малогабаритные плавсредства. Ожидается, что он будет продемонстрирован на международном лодочном шоу в Майами в 2024 году. Эта разработка является частью фирменной программы повышения углеродной нейтральности, последовательно реализуемой Yamaha. Она обеспечит более чистое будущее для яхтсменов и любителей морских развлечений.



Компания не озвучивает спецификаций подвешного мотора H2 и справочной информации о нем. Вероятно, эти сведения появятся во время презентации, которую планируется провести на выставке с 14 по 18 февраля 2024 года. На стенде Yamaha будут продемонстрированы и другие достижения бренда – устройство для автономной стыковки лодок и сценарии использования биотоплива.

В Yamaha хорошо понимают, что к использованию экологически чистой энергии могут

предъявляться разные требования в зависимости от рынка, местных тенденций и законов. На этом фоне аккумуляторные системы с невысокой удельной мощностью батарей не могут считаться лучшим решением для использования в условиях моря. Бренд планирует развивать многосторонний подход, не отказываясь полностью от использования электрических решений. Наи-

больший акцент компания будет делать на таких направлениях, как углеродно-нейтральное синтетическое топливо, топливные элементы и водородные двигатели.

<https://www.techcult.ru/technics/13197-yodorodnyi-dvigatel-yamaha>

В РОССИИ ПРЕДСТАВИЛИ БАТАРЕЮ ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАРОВ С ЛУЧШИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ В МИРЕ

Компания «Системы Автономной Энергии», являющаяся производителем в том числе тяговой батареи для Lada e-Largus и низкопольного электробуса «ГАЗель e-City», представила новые аккумуляторные батареи для общественного электротранспорта «Дзета». В компании отметили, что по характеристикам «Дзета» превосходит большинство образцов иностранного производства в своём классе.



Фото Бориса Захарова, РГ

В производстве применены новые технологии и композитные материалы, что позволило снизить массу блока, но при этом сохранена высокая плотность энергии. И это главное отличие от моделей конкурентов, в основном из Китая. Вес батареи «Дзета» – 390 кг, плотность энергии составила свыше 190 Вт·ч/кг, энергия блока – 73,5 кВт·ч.

«Так, например, «Дзета» позволит снизить массу электробуса Москвы на 300–400 кг,

что увеличит пассажироместимость либо позволит разместить больше энергии. Это, в свою очередь, продлит пробег на 40–50% при сопоставимой массе. Одного такого блока может быть достаточно для работы транспортного средства на электрической тяге с небольшим автономным ходом (например, троллейбуса). Тогда как 2–3 блока «Дзеты» обеспечат оптимальную работу в электробусах с быстрым зарядом – например, отвечающих московским требованиям», – сообщили «Российской газете» в пресс-службе компании.

В «САЭ» также отметили, что компания в ходе работ над проектом большое внимание уделяет пожаробезопасности (на уровне системы управления и используемых материалов).

Первыми новые батареи начнут применять на опытных образцах электробусов e-CityMax 9.

<https://rg.ru/2024/01/18/v-rossii-predstavili-batareiu-dlia-elektrokarov-s-luchshimi-pokazateli-v-mire.html>

ФИЗИКИ ПРОВЕЛИ ИСПЫТАНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ПОКРЫТИЯ ДЛЯ СТенок ТЕРМОЯДЕРНОГО РЕАКТОРА

Термоядерная реакция – это процесс, во время которого лёгкие атомные ядра объединяются в более тяжёлые. Такой процесс происходит в плазме во время её горения. Термоядерный синтез протекает в условиях очень высокой температуры, так как для горения плазмы её нужно разогреть до 10–100 миллионов градусов. В термоядерном реакторе плазма находится в вакуумной камере токамака – специального устройства, которое удерживает плазму с помощью магнитных полей. Таким образом, плазма почти не касается стенок камеры, а основное движение частиц горячей плазмы происходит в

центре, что позволяет плазме дольше сохранять температуру.

Система на основе токамака будет использована в большом экспериментальном термоядерном реакторе – ИТЭР. Это международный проект, в котором помимо учёных из России принимают участие специалисты из Японии, Китая, Кореи, Индии, США и стран Европы. Основная задача команды ИТЭР – создать реактор, в котором плазма будет поддерживать своё горение сама.

ИТЭР – необходимый шаг к термоядерным электростанциям. В реакторе сначала необходимо получить зажигание плазмы, а затем

достичь высокого КПД. Эта технология позволит из вложенных 50 МВт получать в 10 раз больше энергии, то есть 500 МВт.

Плазма в токамаке находится в тороидальной вакуумной камере. Несмотря на то что она мало контактирует со стенками благодаря удержанию магнитным полем, нагрузка на них всё равно большая. Это и нагрев, и поток излучения, исходящий от плазмы, то есть нейтронное и гамма-излучение. Материал стенки в таких условиях может разрушаться. Частицы покрытия стенки в любом случае будут попадать в плазму, но тяжёлые примеси особенно опасны. Такие вещества в плазме приводят к её быстрому остыванию. Найти материал для первой стенки, который отвечал бы всем требованиям, очень сложно.

В исследовании принимают участие также Институт гидродинамики имени М.А. Лаврентьева СО РАН, Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. Они наносят покрытие из специального материала толщиной всего в десятки микрон. Испытания проводятся на установке ВЕТА в ИЯФ СО РАН, где материал



Установка ВЕТА.
Фото Е. Койнова

подвергают термоядерным импульсным нагрузкам. ВЕТА (комплекс для испытания материалов) – это уникальная установка, где можно наблюдать за параметрами вещества непосредственно во время эксперимента.

Карбид бора аналогично бериллию – лёгкий, и при попадании в плазму не вызывает её быстрого остывания, а также это доступный материал. Есть два варианта использования карбида бора: им можно полностью заменить вольфрам или нанести на вольфрамовые стенки в качестве защитного покрытия.

Проблема выбора покрытия для стенок токамака общая для всех учёных, работающих с плазмой, и в её решении заинтересованы многие организации. Результаты испытаний, проведенных в ИЯФ СО РАН, показали конкурентоспособность покрытий из карбида бора вольфраму и бериллию, которые часто рассматриваются при выборе защитного материала первой стенки и дивертора современных токамаков.

<https://inp.nsk.su/press/novosti/25579-fiziki-proveli-ispytaniya-potentsialnogo-pokrytiya-dlya-stenok-termoyadernogo-reaktora>

ВОПЛОЩЕНИЮ МЕЧТЫ О БЕЗГРАНИЧНОЙ ЭНЕРГИИ

В 2023 году американская лаборатория National Ignition Facility (NIF) добилась четырех зажиганий. Зажигание – это термоядерная реакция, в результате которой создается больше энергии, чем расходуется. Этот успех вызвал большой шум на конференции по климату COP28. На дальнейшие эксперименты уже выделено 42 миллиона долларов для трех новых исследовательских центров США, которые попытаются воплотить мечту человечества о практически безграничной чистой энергии.

Прорыв в термоядерном синтезе. Лазерная установка размером со стадион, расположенная в Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса (LLNL) в Калифорнии, однозначно достигла своей цели – воспламенение произошло в четырех из последних шести попыток, создав реакцию, при которой давление и температура превышают те, что происходят внутри Солнца.

NIF была спроектирована не как электростанция, а как установка для воссоздания и изучения реакций, происходящих во время термо-

ядерных взрывов после того, как Соединенные Штаты прекратили подземные испытания оружия в 1992 году. Эксперименты по термоядерному синтезу уже используются для исследований ядерного оружия, но они еще и «зажгли» общественный энтузиазм по поводу мирного термояда как безграничного источника чистой энергии.



Установка NIF в Ливерморе, штат Калифорния, 192 лазера направляются в камеру-мишень (выделена синим цветом) и фокусируются на капсуле с изотопами водорода. Фото Damien Jemison/NIF/LLNL

Горячие выстрелы. Главная установка NIF работает, направляя 192 лазерных луча на замороженную таблетку изотопов водорода – дейтерия и трития, которая находится в алмазной капсуле, подвешенной внутри золотого цилиндра.

В результате внутреннего взрыва (имплозии) изотопы сливаются, образуя гелий и выделяя энергию. Так и происходит термоядерный синтез на Солнце. 5 декабря 2022 года эти реакции впервые произвели больше энергии (примерно на 54% больше), чем потратили лазерные лучи, направленные на цель.

Установка определила новый рекорд 30 июля 2023 года, когда ее лучи доставили к цели такое же количество энергии – 2,05 мегаджоуля, – но на этот раз взрыв произвел 3,88 мегаджоуля термоядерной энергии, что на 89% больше, чем входная энергия. Ученые лаборатории добились зажигания во время еще двух попыток в октябре. А расчеты лаборатории показывают, что два других эксперимента в июне и сентябре генерировали немного больше энергии, чем

обеспечивали лазеры, но недостаточно для подтверждения зажигания.

Лаборатория теперь работает в новом режиме: исследователи могут раз за разом достигать цели, к которой они стремились более десяти лет. Небольшие изменения в лазерных импульсах или незначительные дефекты в алмазной капсуле все еще могут привести к утечке энергии, но теперь ученые лучше понимают, как работают основные параметры и как ими манипулировать.

<https://www.techinsider.ru/news/news-1625777-karta-svyazei-manhettenskogo-proekta-pokazala-kto-byi-glavnym-v-sozdanii-atomnoi-bomby-i-eto-ne-oppengeimer/>

УЧЕНЫЕ ПНИПУ НАШЛИ СПОСОБ УЛУЧШИТЬ ДВИГАТЕЛИ

На производстве в машиностроении, энергетике, строительстве и металлургии используют синхронные двигатели. Они преобразуют электричество в механическую энергию. Их применяют, например, в угольных и цементных мельницах, насосных и вентиляционных установках, подъемно-транспортных машинах и конвейерах. Существующие регуляторы не обладают достаточным быстродействием. Ученые ПНИПУ предлагают заменить их на финитные, которые позволяют добиться более высоких показателей качества и оптимизировать производственные процессы.



Исследование опубликовано в журнале «Электротехника», № 11 за 2023 год. Разработка проведена в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Электродвигатели состоят из двух главных элементов – ротора, вращающейся части двигателя, и неподвижного статора. Ротор находится внутри статора. При подаче напряжения возникает электромагнитное поле, которое приводит его в движение, запускает процесс преобразования энергии в действие. По принципу работы выделяют синхронные и асинхронные электродвигатели.

Асинхронные считаются надежными и долговечными, их поломки обычно возникают из-за износа деталей или короткого замыкания. Если это случается, то приходится останавливать производственный процесс, детали обходятся дорого, менять их на крупногабаритном двигателе сложно.

Синхронные двигатели с постоянными магнитами набирают популярность и могут эффективно работать в сочетании с насосами, компрессорами, дробилками, вентиляторами, конвейерными лентами, системами отопления и вентиляции. Их преимущества заметны в оборудовании, которое работает при динамических нагрузках или на низких скоростях. Применение таких двигателей сокращает износ деталей и простои из-за ремонта или техобслуживания.

Именно поэтому пермские политехники выбрали для исследования наиболее распространенный синхронный двигатель с постоянными магнитами. Ученые предлагают использовать финитные регуляторы (от фр. finit – «конец», «завершать»). Они помогают плавно и быстро отрегулировать параметр из начальной стадии в нужную конечную.

Финитные регуляторы по сравнению, например, с векторной системой управления, не требуют применения дорогостоящих аппаратов с большой вычислительной мощностью, которые увеличивают время внесения изменений в работу двигателя. Для некоторых технологических процессов требуется максимальное быстродействие. Это позволяет использовать такие регуляторы для станков ЧПУ (с числовым программным управлением), с помощью которых обрабатывают металлы, дерево и пластмассы.

Ученые ПНИПУ сравнили две этих системы управления двигателем и рассмотрели их основные характеристики: ток и напряжение ста-

тора (неподвижной части), скорость вращения и положение вала электродвигателя.

«Для выбранного синхронного двигателя с постоянными магнитами минимальное время, за которое регулируемый показатель перейдет из начального состояния в нужное, в векторной системе составило 0,66 секунды, а в системе управления с финитным регулято-

ром – 0,33 секунды. То есть система с финитным регулятором вдвое быстрее», – рассказывает инженер кафедры микропроцессорных средств автоматизации Пермского Политеха Ростислав Юдин.

<https://pstu.ru/news/2024/01/09/14872/>

В США ИНЖЕНЕРЫ ПРЕВРАЩАЮТ ОБЫЧНЫЙ ВОДОПРОВОД В МИНИ-ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Инженеры говорят, что избыточное давление в водопроводных трубах может быть использовано для вращения мини-турбинных гидроэлектрических турбин. Таким образом, города получают еще один источник чистой энергии, пишет New Scientist.



Исследователи полагают, что сеть небольших турбин может стать запасным вариантом энергии ветра и солнца.

Недавние исследования Национальной лаборатории Ок-Ридж в Теннесси показали, что такой тип гидроэлектроэнергии из трубопровода уже обеспечивает около 530 мегаватт генерирующих мощностей в США.

По оценкам исследования, если бы такие системы были установлены на всех потенциальных объектах в стране, это могло бы обеспечить как минимум 1,41 гигавайт дополнительной мощности – что эквивалентно примерно 450 береговым ветряным турбинам – без необходимости строительства какой-либо крупной новой инфраструктуры.

Недавняя установка компании на трубопроводе уже вырабатывает электроэнергию в

округе Ист-Бэй в Калифорнии. Ожидается, что она будет генерировать 130 000 киловатт-часов электроэнергии в год, которая будет использоваться для питания близлежащих водяных насосов. Любая избыточная

мощность будет направляться в сеть, что поможет коммунальному предприятию достичь своей цели по углеродной нейтральности к 2030 году.

Прогнозируется, что проект позволит сократить выбросы углекислого газа предприятиями примерно на 6 тонн в год.

Система InPipe выполняет ту же функцию, что и обычный напорный клапан, который рассеивает избыточное давление воды, создаваемое силой тяжести и насосами. Однако вместо того, чтобы просто сбросить это давление, технология InPipe использует его для выработки электроэнергии. Система отводит водопроводную воду через байпас, где она вращает гидроэлектрическую турбину, а потом возвращает воду в трубы.

<https://eenergy.media/news/28287>

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД ТОПЛИВНОГО ДИВИЗИОНА РОСАТОМА ВНЕДРЯЕТ НАКОПИТЕЛИ ЭНЕРГИИ

На Машиностроительном заводе (АО «МСЗ», предприятие Топливной компании Росатома «ТВЭЛ» в г. Электросталь Московской области) введен в эксплуатацию промышленный источник бесперебойного питания (ИБП) на основе литий-ионных аккумуляторных батарей производства Росатома.

Установка мощностью 2,6 МВт обеспечит надежное электроснабжение важного производственного участка площадью около 10 тыс. м² и повысит надежность электроснабжения основ-

ного производства одного из крупнейших в мире предприятий по фабрикации ядерного топлива.

Современные ИБП позволяют эффективно справляться с кратковременными прерываниями электроснабжения и со снижением качества электроэнергии, чтобы промышленные объекты бесперебойно получали электроэнергию и производственные процессы продолжались бесперебойно.

Отличительной особенностью установок является применение батарей, созданных

по технологии NMC (литий – никель – марганец – кобальт), которые характеризуются высокой энергоемкостью и мощностью. Данное решение оснащено специализированной системой контроля параметров батареи, которая управляет каждым аккумуляторным модулем и отслеживает его состояние, непрерывно измеряет напряжение, ток, температуру, степень заряженности и др. важные параметры. Каждый ИБП оснащен системами пожарноохранной сигнализации и пожаротушения. Установки также оборудованы системой удаленного управления и мониторинга. Это означает, что предприятие может удаленно подключаться к системе и наблюдать за ее состоянием, а также задавать необходимые режимы работы.



Крупные предприятия топливной компании «ТВЭЛ» активно внедряют решения на основе накопителей энергии во внутренних электросетях для обеспечения надежного электроснабжения. В частности, на Уральском электрохимическом комбинате в Новоуральске (АО «УЭХК») уже три заводских электроподстанции оснащены инновационными накопителями энергии для оперативного и резервного питания устройств релейной защиты и автоматики.

<https://atommedia.online/2024/01/18/mashinostroitelnyj-zavod-toplivnogo/>

В РОССИИ РАЗРАБОТАЛИ НОВЫЙ ТИП ДВИГАТЕЛЯ

Студент российского технологического университета (РТУ) МИРЭА разработал двигатель внутреннего сгорания, не имеющий аналогов в мировой индустрии. О том, почему разработка российского студента, молодого ученого Макара Климова стала технологическим прорывом, рассказали в университете.



Фото: Unsplash

В образовательной организации назвали разработку студента революционной, так как, в отличие от привычных конструкций, этот двигатель характеризуется меньшим количеством деталей и требуемой для их работы смазки, что значительно повышает полезность и износостойкость изделия.

«В двигателе полностью отсутствует газораспределительный механизм. Вынесена за пределы рабочей области камера сгорания, что позволяет достичь детонации, а не горения, которое происходит медленнее и с меньшим выделением энергии. Благодаря такому

конструктивному решению происходит кратное увеличение давления, то есть при входе в одну атмосферу на выходе получается 40. Максимально удалось достичь 300 атмосфер на выходе. Создаваемые силовые установки для генераторов отличаются более высокой степенью автономности, экономичности и при этом меньшей массой. При размерах 200x200x200 мм и массе в 7 кг удается получить 35 л.с., 300 Нм и 7,7 кВт», – говорится в пресс-релизе РТУ МИРЭА.

В университете подчеркнули, что двигатель полностью состоит из комплектующих отечественного производства. В РТУ МИРЭА также рассказали, что изобретение студента уже заинтересовало крупные российские компании в сфере автомобиле- и судостроения, а также производства БПЛА самолетного типа.

<https://lenta.ru/news/2024/01/20/engine/>

ХИМИКИ СОЗДАЛИ НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МЕТАЛЛОГИДРИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА

Ученые Комплекса лабораторий водородного материаловедения ФИЦ Проблем химической физики и медицинской химии РАН изучили перспективы использования композиционных материалов для создания металлгидридных источников тока нового поколения. Результаты

работы опубликованы в журнале High Energy Chemistry.

Современные металлгидридные источники питания считаются надежными и безопасными в эксплуатации при относительно высокой энергоэффективности и дешевизне производства.

Никель-металлогидридные (Ni-MH) аккумуляторы (НМГА) нашли широкое применение в портативных электронных устройствах благодаря высокой плотности энергии, циклической стабильности, устойчивости к перезаряду и хорошей совместимости с окружающей средой.

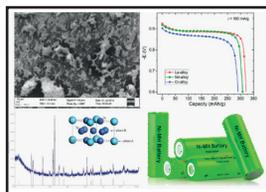


Фото Алексея Володина, ФИЦ ПХФ и МХ РАН

Металлогидридные щелочные топливные элементы (МГТЭ) могут работать в широком температурном интервале и не требуют катализаторов из драгоценных металлов. Кроме того, система может заряжаться как электрохимически, так и газообразным водородом. Также перенапряжение на металлогидридном аноде будет способствовать выделению водорода и может быть использовано для электрохимической генерации водорода.

То, насколько металлогидридные источники тока будут производительны, определяется материалами катода, анода и электролита, плотностью контакта между активным веществом и тоководом. Повысить эффективность таких источников тока можно модифицированием электродов или электролита.

Одним из таких способов стало использование новых композитных материалов, которые и рассмотрели исследователи в тесном сотрудничестве с иностранными исследовательскими группами ЮАР, Индии, Китая, Норвегии и Германии.

В своих работах авторы изучали интерметаллические соединения так называемого АВ5-типа, где А – редкоземельный металл, В – переходный металл. Они смогли показать, что интерметаллиды с небольшими вариациями содержания лантана, никеля, кобальта и неодима обладают высокими кинетическими характеристиками и хорошей циклической стабильностью. Исследуемые электроды с интерметаллидами активируются уже к третьему циклу заряда-разряда. Максимальная емкость электродов после активации составляла 300–325 мАч/г при плотности тока 100 мА/г.

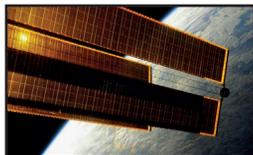
<https://www.icp.ac.ru/ru/news/ipcp-ras/newbezrubriki/8178-в-фиц-пхф-и-мх-ран-созданы-новые-материалы-для-металлогидридных-источников-тока.html>

ЕВРОПА СОЗДАСТ СВОЮ КОСМИЧЕСКУЮ СОЛНЕЧНУЮ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЮ – ПРОЕКТ SOLARIS

Европейское космическое агентство (ESA) приступило к реализации проекта SOLARIS по разработке солнечной электростанции космического базирования (SBSP). Эта инициатива направлена на использование солнечной энергии непосредственно в космосе и доставку чистой, возобновляемой энергии на Землю, удовлетворяя растущие глобальные энергетические потребности и способствуя достижению целей Европы по декарбонизации.

SOLARIS был одобрен Советом ESA на министерском уровне более года назад. Целью проекта является принятие обоснованного решения к концу 2025 года о продолжении программы для реализации SBSP в промышленном масштабе, включая строительство полноценного орбитального комплекса для передачи солнечной энергии на наземные станции.

Основная концепция SBSP предполагает размещение крупного массива фотоэлектрических модулей на околоземной орбите, где солнечная энергия доступна постоянно, вне зависимости от погодных условий или времени суток.



Собранная энергия затем будет отправляться на Землю беспроводным способом. Этот подход дополнит традиционные возобновляемые источники энергии (ВИЭ), поставляя непрерывно чистую энергию и потенциально снижая зависимость от дорогостоящих энергохранилищ.

Одним из существенных преимуществ SBSP является ее способность стабильно генерировать электроэнергию круглосуточно, 7 дней в неделю, обеспечивая надежность и предсказуемость «зеленых» электросетей, так как наземные ВИЭ с этой задачей зачастую не справляются.

В исследованиях в рамках SOLARIS будут изучены различные методы безопасной и эффективной транспортировки энергии на Землю, включая радиочастотную и лазерную передачу, а также прямое отражение света на солнечные концентраторы, расположенные на Земле.

Участие в проекте крупных энергетических игроков, таких как ENGIE и ENEL, подчеркивает потенциальную ценность, которую промышленный сектор видит в этой возможности в будущем.

SOLARIS реализуется на фоне растущего глобального интереса к космической энергетике, при этом другие страны, такие как США, Япония и Китай, также разрабатывают свои проекты SBSP. Инициатива отражает более широкую тенденцию к поиску альтернативных решений для достижения целей Net Zero и отказа от ископаемого топлива.

Космические солнечные электростанции являются потенциальным источником чистой, доступной, постоянной энергии. Эта базовая концепция приобрела новую актуальность в свя-

зи с потребностью в новых надежных и безопасных источниках, которые помогут Европе перейти к экономике с нулевыми выбросами углерода к 2050 году.

SOLARIS также будет решать потенциальные проблемы окружающей среды, здоровья и безопасности, а также вопросы, связанные с регулированием и координацией международной космической политики.

<https://eenergy.media/news/28248>

МИКРОБНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПОЗВОЛИТ ИЗВЛЕКАТЬ БЕСКОНЕЧНУЮ ЭНЕРГИЮ ИЗ ГРЯЗИ

Команда ученых из Северо-Западного Университета (США) разработала конструкцию нового топливного элемента, в основе которого лежит работа микробов. Данная технология известна уже более сотни лет, но практического применения до сих пор не находила, во многом потому, что не было подходящих потребителей – устройств с минимальными затратами энергии.

Принцип действия микробного топливного элемента основан на переработке микроорганизмами углерода из почвы, побочным продуктом чего являются свободные электроны. Остается только подвести электроды и обеспечить микробам постоянный доступ к воде и кислороду. По сути, вкопать топливный элемент в грязь и не давать ей ни высохнуть, ни утонуть.

В новой конструкции один из электродов углублен в грунт, второй выступает над его поверхностью, между собой они соединены каналом для подачи воздуха. Здесь предусмотрены защитные колпачки для предотвращения попа-



дания грязи и гидрофобные вставки, которые гарантируют проводимость воздуха даже при затоплении конструкции. Сообщается, что она работает при уровнях влажности от 41 до 100% и вырабатывает в 68 раз больше энергии, чем прошлые версии.

Этот объем энергии все равно крошечный и практически ни для чего не пригодный, но инженеры нашли ему применение. Такие топливные элементы идеально подходят для снабжения энергией статических датчиков на фермерских хозяйствах, которые мониторят состояние почвы и окружающей среды. Земля, за которой они должны наблюдать, сама является для них источником энергии. При этом, такой топливный элемент можно собрать из дешевых компонентов хозяйственного магазина.

<https://www.techcult.ru/technology/13312-mikrobnijj-toplivnyj-element>

ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ЗАПУСКАЕТ С ИТАЛЬЯНЦАМИ ПРОЕКТ НОВОГО ВИДА ТОПЛИВА

В рамках официального визита Президента страны Касым-Жомарта Токаева в Италию подписан Меморандум о сотрудничестве между Евразийским национальным университетом, итальянской компанией «GREEN SPARK ITALY SRL» и ОЮЛ «Союз зеленого водорода Казахстана».

Стороны намерены разработать технологию получения нового вида топлива для сокращения вредных выбросов в атмосферу.

Совместный проект «Natural Gas + H2» направлен на создание производства «зеленого» водорода и его смешивания с природным газом. Новая технология позволит сократить выбросы диоксида углерода в окружающую среду и улучшить экологию. Ученые ЕНУ по результатам, полученным на опытно-промышленном участке, планируют предложить внедрение новшества на ТЭЦ в городах Алматы и Актау.

«Евразийский национальный университет обладает большим научным потенциалом и сильными кадрами. Мы уделяем приоритетное внимание поддержке научных изысканий наших ученых. Хочу отметить, что исследователи ЕНУ активно работают над созданием новых наукоемких и экологических технологий для снижения уровня загрязнения воздуха промышленными предприятиями. Ученые под руководством нашего профессора Кайрата Кутербекова впервые инициировали и реализовали проекты по развитию технологий водородной энергетики в Казахстане. Международное сотрудничество в рамках меморандума позволит реализовать пилотные проекты в сфере производства и использования экологически чистого водорода. Надеюсь, результатом наших совместных усилий станет запуск новой технологической



линии производства топлива, которое существенно улучшит экологию и уменьшит вредные выбросы», – отметил проректор по Стратегическому развитию ЕНУ им Л. Гумилева Думан Айтмагамбетов.

Ученые ЕНУ более 15 лет ведут научную деятельность в сфере водородной энергетики. В вузе успешно работает НИИ «Евразийский институт физико-энергетических исследований и наукоемких технологий», где проводятся научные изыскания.

Стоит отметить, что в 2023 году ЕНУ и АО «Алматинские электрические станции» подписали Меморандум о сотрудничестве и взаимодействии в сфере охраны окружающей среды и использовании смеси газо-водородного топлива.

<https://eenergy.media/news/28370>

МОЩНОСТИ «ЗЕЛЁНОЙ» ЭНЕРГЕТИКИ В МИРЕ ВЫРОСЛИ НА 50%

По итогам 2023 года глобальные мощности возобновляемых источников энергии (ВИЭ) выросли на 50%, показав рекордный рост за последние 20 лет, передает собственный корреспондент агентства Kazinform.



По данным Международного энергетического агентства (МЭА), увеличение мощностей из возобновляемых источников устанавливает новый рекорд уже 22-й год подряд.

В 2023 году ежегодный прирост мировых мощностей ВИЭ составил почти 510 гигаватт, увеличившись на 50%, что является самым быстрым темпом роста за последние два десятилетия.

Рекордный прирост ВИЭ в основном обеспечен Китаем, где было введено на 66% больше ветровых установок, чем годом ранее, а солнечных – на 116%. К слову, солнечных мощностей КНР за 2023 год ввела больше, чем весь мир в 2022 году.

В ближайшие пять лет в мире будет введено в эксплуатацию почти 3700 гигаватт новых возобновляемых мощностей. Интенсивный рост ВИЭ-генерации обусловлен широкой политической поддержкой этого сектора в более чем 130 странах.

Согласно прогнозам, в 2024 году ветровая и солнечная энергетика в совокупности нач-

нут производить больше электричества, чем ГЭС. В 2025 году мощности ВИЭ превзойдут угольную генерацию.

Ветряные электростанции обгонят АЭС в 2025 году, а солнечные станции – в 2026 году. В 2028 году на долю ВИЭ будет приходиться более 42% мировой электрогенерации, при этом доля ветра и солнца удвоится до 25%.

«95% глобального роста ВИЭ придется именно на солнечную и ветряную генерации – к 2028 году объем ежегодно добавляемых солнечных и ветровых мощностей вырастет более чем вдвое по сравнению с 2022 годом и достигнет 710 ГВт. Этому будет способствовать тот факт, что электричество, полученное из энергии солнца и ветра, уже отличается более низкой себестоимостью по сравнению с генерацией из ископаемых и неископаемых видов топлива», – сообщает МЭА.

Ожидается, что именно в Китае будет возвращено до 60% новых «зеленых» мощностей, которые появятся в мире до конца 2028 года. Китай намерен запустить вчетверо больше возобновляемых мощностей, чем Евросоюз, и впятеро больше, чем США.

<https://eenergy.media/news/28292>

УЧЕНЫЕ РОСАТОМА РАЗРАБОТАЛИ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕННОГО ИЗОТОПА АЗОТ-15

Специалисты московского Высокотехнологического научно-исследовательского института неорганических материалов имени академика А.А. Бочвара (АО «ВНИИНМ», входит в топливный дивизион Росатома) создали укрупненный лабораторный стенд для исследования разделения изотопов азота в двухфазных газожидкостных системах.

Работы выполнены в рамках проекта по разработке промышленной технологии разделения изотопов азота. Укрупненный стенд позволяет оценить и сравнить эффективность применения различных рабочих систем для выбора оптимального решения. Освоение технологии разделения изотопа в тоннажных количествах позволит организовать в топливном дивизионе Росатома промышленное производство изотопа азот-15, который представляет большую ценность для развития инновационных решений в ядерном топливном цикле.

Изотоп азот-15 – перспективный компонент для высокоплотного уран-плутониевого нитридного топлива (СНУП-топлива). Такое топливо предполагается использовать в реакторах на быстрых нейтронах и прежде всего – в инновационной реакторной установке четвертого поколения БРЕСТ-ОД-300, которая строится на Сибирском химическом комбинате Росатома в Северске Томской области в рамках стратегического отраслевого проекта «Прорыв».



По оценкам ученых Росатома, СНУП-топливо, где вместо природного азота будет использован азот-15, будет обладать рядом преимуществ. Его внедрение в конечном итоге поможет снизить

наработку радиоактивных изотопов в активной зоне реактора, а также повысить эффективность эксплуатации топлива.

Этот изотоп уникален тем, что практически не поглощает нейтроны, поэтому его использование позволит улучшить нейтронный баланс активной зоны реактора. Специалисты рассчитывают на радикальное снижение наработки в реакторе радиоактивного углерода-14, а также уменьшение так называемой топливной загрузки. Дело в том, что в изотопном составе природного азота преобладает азот-14, поэтому из-за поглощения нейтронов в загрузке активной зоны реактора требуется больше делящегося материала для поддержания цепной реакции. Поскольку азот-15 не поглощает нейтроны, то в процессе выгорания ядерного топлива концентрация нейтронов будет выше, а значит самого топливного материала потребуется меньше.

<https://atommedia.online/2024/01/31/uchenye-rosatoma-razrabotali-oborudo/>

ДЛЯ ЗАМЕТОК