

# БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТЕРРОРИЗМУ



*Деструктивный  
онлайн-контент  
создается нашими  
врагами  
с ясной целью  
и по науке*

стр. 9 >>

## ЦНИИТОЧМАШ ИЗГОТОВИЛ ПАРТИЮ АЭРОЗОЛЕОБРАЗУЮЩИХ БОЕПРИПАСОВ

Центральный научно-исследовательский институт точного машиностроения (АО «ЦНИИТОЧМАШ») изготовил очередную партию аэрозольобразующих боеприпасов (АОБ) оптико-электронного противодействия.

Боеприпасы входят в состав комплексов защиты авто- и бронетехники от высокоточного оружия и предназначены для создания маскирующей аэрозольной завесы в видимом и ИК-диапазонах длин волн. Для отстрела аэрозольных боеприпасов используются одно- или многоопорные пусковые установки, также сконструированные в ЦНИИТОЧМАШ.

Время постановки аэрозольной завесы на дальности от 10 до 80 метров – не более 2 сек. Температурный диапазон применения – от –40 до 50 градусов. Тактика применения: отстрел боеприпасов вдоль колонны боевых машин со стороны атаки противника.



ЦНИИТОЧМАШ представит линейку разработанных аэрозольобразующих боеприпасов и пусковых установок к ним в ходе проведения Международного

военно-технического форума «Армия-2023».

Разработками средств аэрозольной защиты боевой техники и вооружения в институте занимаются с 1975 года. В ЦНИИТОЧМАШ созданы средства защиты для ракетного комплекса «Искандер-М», РСЗО «Ураган-1М», огнеметной системы ТОС-2, подвижных разведывательных пунктов ПРП-4А и ПРП-5А, других боевых машин.

[https://kalashnikovgroup.ru/news/tsniitochmash\\_izgotovil\\_partiyu\\_aerozoleobrazuyushchikh\\_boepripasov](https://kalashnikovgroup.ru/news/tsniitochmash_izgotovil_partiyu_aerozoleobrazuyushchikh_boepripasov)

## АМЕРИКАНСКИЙ ВОЕНАЧАЛЬНИК НАЗВАЛ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ОПЕРАЦИИ КЛЮЧОМ К ПОБЕДЕ

Коммерческие средства космической связи, воздействие Интернета и информационные операции – ключевые факторы победы в войне будущего, пишет Nextgov/FCW со ссылкой на заявление главы Командования специальных операций сухопутных войск США (U.S. Army Special Operations Command) Джона Браги (John Braga).

«Полагаю, важность информационных операций – главный урок, который мы усвоили на Украине, – цитирует издание Брагу. – То же самое относится и к Тайваню».

Брага сделал голословное утверждение о том, что тысячи русских солдат якобы дезерти-



Солдат США с громкоговорителем

ровали из-за «возможностей США в космосе, киберпространстве ... и старых добрых информационных операций».

Напомним, в сентябре 2022 года Минобороны США потребовало от своих подразделений полного отчёта о ведении «боевых информационных операций» в социальных сетях. В мае 2023 года сообщалось о том, что Госдеп США задействовал ИИ-системы для «противодействия русской пропаганде».

Заметим, что информационно-психологические операции против других стран регулярно проводят союзники Вашингтона, в частности, Великобритания.

## КОМПАНИЯ F.A.C.C.T. СОЗДАЛА ЦЕНТР КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ

Компания F.A.C.C.T., российский разработчик технологий для борьбы с киберпреступлениями, объявляет о создании круглосуточного Центра кибербезопасности – ЦК F.A.C.C.T. (Cyber Defence Center). Целью новой структуры является

непрерывное реагирование в режиме 24/7 на сложные кибератаки и проактивное обнаружение угроз на фоне растущего количества инцидентов информационной безопасности у российских банков, операторов связи и ИТ-корпораций, ритейла,

промышленных предприятий и объектов ТЭК. Об этом CNews сообщили представители F.A.C.C.T.

В ЦК F.A.C.C.T. структурно выделены две линии поддержки. Первая ведет круглосуточный мониторинг алертов, анализ инцидентов и атрибуцию киберугроз до преступной группы или конкретного злоумышленника на основе собственных данных киберразведки F.A.C.C.T. Threat Intelligence.

Вторая линия поддержки ЦК F.A.C.C.T. фокусируется на проактивном выявлении следов киберпреступников в инфраструктуре клиентов, а также осуществляет активное реагирование на инциденты и противодействие атакующим, тем самым обеспечивая защиту компаний от сложных целевых атак с участием финансово-мотивированных киберкриминальных групп, в том числе шифровальщиков, или прогосударственных хакеров.

В арсенале ЦК средства, включенные в реестр отечественного ПО: флагманское реше-

ние Managed XDR для проактивного поиска, защиты от сложных и неизвестных киберугроз, а также система Threat Intelligence (киберразведка) для предотвращения кибератак еще на этапе их подготовки, а также другие запатентованные в России технологии.

Созданный в 2011 году Центр реагирования на инциденты информационной безопасности CERT-GIB (24/7) стал первым частным CERT в России. Благодаря тому, что CERT-GIB получил полномочия по оперативной блокировке сайтов, распространяющих вредоносные программы, а также мошеннических и фишинговых ресурсов, удалось сократить до минимума использование национальных доменных имен .RU, .RF во вредоносных целях, сделав ее «непривлекательной» для киберпреступников.

[https://safe.cnews.ru/news/line/2023-07-06\\_kompaniya\\_fasstsozdala\\_tsentr](https://safe.cnews.ru/news/line/2023-07-06_kompaniya_fasstsozdala_tsentr)

## ПРЕДЛОЖЕНО РАСШИРИТЬ ПОЛНОМОЧИЯ ФСТЭК ПО УПРАВЛЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТЬЮ ЗНАЧИМЫХ ОБЪЕКТОВ КИИ

Для общественного обсуждения опубликован проект изменений в положение о ФСТЭК, разработанный в соответствии с указанием Президента Российской Федерации от 26 июля 2023 года.

В положение о Федеральной службе по техническому и экспортному контролю предлагается добавить, что основными задачами ФСТЭК России являются:

...

5.1) осуществление в пределах своей компетенции оперативного управления деятельностью по обеспечению безопасности значимых объектов критической информационной инфраструктуры, технической защите информации.

...

ФСТЭК России выполняет следующие полномочия:

...

6.1) осуществляет централизованный учёт защищаемых информационных систем и иных объектов информатизации государственных органов, органов местного самоуправления и организаций с учётом отраслей экономики и дифференциации по уровню их критичности, организует и проводит мониторинг текущего состояния защищённости этих информационных систем и объектов;



6.2) проводит оперативное информирование государственных органов, органов местного самоуправления и организаций об угрозах безопасности и уязвимостях в их информационных системах и иных объектах информатизации, а также мерах по защите от этих угроз безопасности информации и уязвимостей;

6.3) разрабатывает и организует внедрение совместно с государственными органами, органами местного самоуправления и организациями процессов управления защитой информации и безопасностью значимых объектов критической информационной инфраструктуры, учитывающих отраслевую специфику данных объектов;

6.4) организует взаимодействие государственных органов, органов местного самоуправления и организаций при реализации ими мер по повышению защищённости информационных систем и иных объектов информатизации от угроз безопасности информации;

6.5) осуществляет организационно-методическое сопровождение и руководство деятельностью по защите информации и обеспечению безопасности значимых объектов кри-

тической информационной инфраструктуры государственных органов, органов местного самоуправления и организаций, организует и проводит оценку эффективности такой деятельности и реализованных ими мер.

В проекте предполагается увеличение предельной штатной численности центрального

аппарата ФСТЭК России на 29 единиц, а территориальных органов – на 89 единиц для решения новых задач.

<https://d-russia.ru/predlozhenno-rasshirit-polnomochija-fstjek-po-upravleniju-bezopasnostju-znachimyh-obektov-kii.html>

## УЧЕНЫЕ МГУ РАЗРАБОТАЛИ НОВУЮ ОНТОЛОГИЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Представители научно-образовательной школы МГУ «Мозг, когнитивные системы, искусственный интеллект» разработали общую онтологию информационной безопасности, систематизирующую знания в этой области.

Онтология информационной безопасности представляет собой значимый шаг в систематизации и структурировании знаний в области защиты информации и информационных систем от несанкционированного доступа, использования, раскрытия, искажения, изменения, исследования, записи или уничтожения информации. Данное исследование позволило создать общую концептуальную схему, включающую структуру данных, релевантные классы объектов, их связи и правила, принятые в данной области.

Отобранные термины и отношения были тщательно проанализированы и дополнены экспертами в области информационной безопасности, а затем формализованы в рамках общей онтологии. Итоговая онтология информационной безопасности включает более 500 классов и 10 видов отношений. Ее гибкость и расширя-

мость позволяют добавлять дополнительные индивидуальные сущности, такие как названия компьютерных вирусов, хакеров и угроз, в качестве элементов соответствующих классов.

Разработанная онтология объединяет актуальные термины и понятия различных подобластей информационной безопасности, что способствует систематизации существующих знаний и развитию новых методик организации защиты информации. Она может быть использована в качестве важного компонента базы знаний различных интеллектуальных и информационных систем. Данное исследование открывает новые перспективы для дальнейшего развития информационной безопасности и повышения ее эффективности.

Результаты исследования были представлены на Всероссийской конференции «Ломоносовские чтения-2023».

[https://www.msu.ru/science/main\\_themes/uchenye-mgu-razrabotali-novuyu-ontologiyu-informatsionnoy-bezopasnosti.html](https://www.msu.ru/science/main_themes/uchenye-mgu-razrabotali-novuyu-ontologiyu-informatsionnoy-bezopasnosti.html)

## ТЕЛЕФОННЫЕ МОШЕННИКИ УМЕЛО ПРИТВОРЯЮТСЯ КОЛЛЕГАМИ И В МЕССЕНДЖЕРЕ ПРОСЯТ НЕ ИГНОРИРОВАТЬ ПРЕДСТОЯЩИЕ ЗВОНКИ

Эксперты «Лаборатории Касперского» рассказывают о новой многоступенчатой схеме телефонного мошенничества, цель которого выманить деньги.

Этап первый. Сначала человеку приходит сообщение в мессенджере (чаще всего это Telegram) как от знакомого контакта, например, от коллеги, так и с неизвестного номера. Во втором случае адресанты обычно представляются сотрудниками той сферы, в которой работает потенциальная жертва. Пользователя уведомляют о скором звонке по некому важному делу от представителей правоохранительных органов или ре-

гуляторов и обращают внимание, что эту беседу нельзя игнорировать. Для реализации этого этапа злоумышленники часто используют украденные ранее аккаунты других пользователей.

Этап второй. Вскоре с человеком действительно связываются якобы представители правоохранительных органов или регуляторов, настоятельно призывают к сотрудничеству, могут оказывать психологическое давление. Они готовят пользователя к следующему звонку – уже от поддельных сотрудников банка.

Этап третий. Через некоторое время абоненту звонят ненастоящие представители фи-

нансовой организации, чтобы заставить его перевести свои деньги на определенную карту, а также взять кредит и, например, положить на счет через банкомат.

«Лаборатория Касперского» для защиты рекомендует: сохранять бдительность при любых звонках и сообщениях, даже от знакомых: если есть сомнение, лучше перепроверить и уточнить по другому каналу связи; никому не сообщать данные из СМС и push-уведомлений; для защиты от телефонного мошенничества и спама использовать специальные решения, ко-

торые подскажут, что входящий вызов – нежелательный; для защиты аккаунта в Telegram: настроить двухфакторную аутентификацию и установить решение с защитой от перехода по фишинговым ссылкам; если у вас украли аккаунт, стоит восстановить его, чтобы им не смогли воспользоваться злоумышленники против ваших знакомых.

[https://safe.cnews.ru/news/line/2023-08-11\\_novyj\\_uroven\\_slozhnosti](https://safe.cnews.ru/news/line/2023-08-11_novyj_uroven_slozhnosti)

## РОСТЕХ ПРЕДСТАВИЛ МОДЕРНИЗИРОВАННЫЕ РАКЕТЫ ДЛЯ ПОДАЧИ СИГНАЛОВ БЕДСТВИЯ

Научно-исследовательский институт прикладной химии Госкорпорации «Ростех» представил на Международном военно-морском салоне модернизированные ракеты и другие средства для подачи сигнала бедствия на воде. Они могут быть использованы в том числе спасательными службами МЧС.



Фото: НПК «Техмаш»

Новый пиротехнический состав позволил увеличить яркость ракеты на 30%, что повысило ее видимость, в том числе днем. Благодаря модернизации также удалось повысить стабильность полета сигнального элемента даже при сильных порывах ветра.

В светлое время суток звездка, поднявшаяся на высоту 90 м, видна на расстоянии 2 км, в темное – до 5 км. Сигнал может быть подан тремя разными цветами: красный говорит о бедствии, зеленый нужен для подачи заранее об-

условленных сигналов, а желтый – для обращения внимания на местоположение.

Кроме того, на экспозиции можно увидеть дымовую шашку для подачи сигнала на воде за счет плотного оранжевого дыма. С ее помощью можно указывать точное место ЧС, в том числе во время кораблекрушения.

Также на выставке посетителям будут представлены средства защиты от агрессии «Антидог» и Pyrodefender. Они могут применяться для отпугивания собак и диких животных с помощью светозвуковых сигналов. За счет сменного картриджа эти устройства могут использоваться также для подачи сигналов бедствия.

Международный военно-морской салон МВМС-2023 проходит с 21 по 25 июня 2023 года в Кронштадте.

## «РОСЭЛЕКТРОНИКА» РАЗРАБОТАЛА СИСТЕМУ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ СУДОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАВИГАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Холдинг «Росэлектроника» госкорпорации «Ростех» разработал систему контроля состояния судов и обеспечения навигационной безопасности. Решение гарантирует возможность аварийного оповещения во всех районах Глобальной морской системы связи при бедствии. Изделия на 100% производятся из отечественных комплектующих и способны заменить импортное оборудование. Начало серийного производства и внедрение аппаратуры запланировано на 2024 год.

Аппаратно-программная платформа передачи данных позволяет контролировать состояние судна и экипажа на всем маршруте, а также обеспечивает экстренную связь с судами вне зависимости от места их нахождения. Входящее в состав решения оборудование устанавливается на кораблях и объектах береговой инфраструктуры.

Платформа создана специалистами НИИ «Нептун» (входит в «Росэлектронику») и построена на базе отечественных радиопереда-

ющего и радиоприемного устройств «Нептун ПВ/КВ» и «РПУ-ПВ/КВ».

Кроме того, система включает автоматизированное рабочее место оператора, планшет обстановки, приемник автоматической идентификационной системы, антенно-фидерные устройства, коммутаторы, модемы, а также Wi-Fi-оборудование и планшеты дежурных специалистов.

*«Во всех районах глобальной морской системы связи должна быть обеспечена постоянная возможность аварийного оповещения.*

*Применение современных методов конструирования и проектирования позволило нашим инженерам в кратчайшие сроки создать ответственную систему контроля судов и навигационной безопасности, не уступающую зарубежным образцам, а по ряду показателей – превосходящую их», – сказал временный генеральный директор НИИ «Нептун» Сергей Помазунов.*

[https://www.cnews.ru/news/line/2023-07-26\\_roselektronika\\_razrabotala](https://www.cnews.ru/news/line/2023-07-26_roselektronika_razrabotala)

## ПРАВИТЕЛЬСТВО ВЫДЕЛИТ БОЛЕЕ 3,3 МЛРД РУБЛЕЙ НА СОЗДАНИЕ ЦЕНТРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Распоряжение о выделении 3,37 миллиарда рублей на создание и функционирование отраслевого центра информационной безопасности подписал председатель правительства Михаил Мишустин.

Как сказано в сообщении на сайте правительства, средства позволят сформировать инфраструктуру и лаборатории, необходимые для проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области информационной безопасности, а также для разработки технологий с криптографическими алгоритмами и протоколами защиты информации.

Центр будет функционировать в структуре автономной некоммерческой организации «Национальный технологический центр цифровой криптографии».

В ноябре 2022 года сообщалось, что «Национальный технологический центр цифровой криптографии» учреждается РФ совместно с крупнейшими отечественными компаниями в области разработки средств криптографической защиты информации – АО «Информационные технологии и коммуникационные системы», ООО «КРИПТО-ПРО», ООО «Код Безопасности».

Согласно документу, деньги предназначены на следующие цели:

проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, направленных на решение отраслевых задач в области обеспечения информационной безопасности;

проектирование, разработка (создание), подготовка к практической реализации и обеспечение эксплуатации доверенных отечественных решений в области информационных технологий с внедрёнными механизмами обеспечения информационной безопасности (в том числе путём встраивания механизмов криптографической защиты информации, определённых национальными документами Российской Федерации по стандартизации);

поставка оборудования, создание, развитие и обеспечение функционирования научно-практических и технологических лабораторий и информационно-телекоммуникационной инфраструктуры центра

<https://d-russia.ru/podpisano-rasporjazhenie-pravitelstva-o-vydelenii-bolee-3-3-mlrd-rublej-na-sozdanie-centralnoy-informacionnoy-bezopasnosti.html>

## РОСТЕХ ПРЕЗЕНТУЕТ НОВЫЙ ШТУРМОВОЙ БРОНЕЖИЛЕТ ДЛЯ РОСГВАРДИИ

Госкорпорация «Ростех» впервые покажет новую линейку штурмовых бронежилетов «Оберег», разработанных заводом «Октава» холдинга «РТ-Капитал», на выставке Росгвардии «День передовых технологий-2023». Центральным экспонатом станет снаряжение повышено-

го – Бр 5-класса защиты, оснащенное керамическими плитами и противоосколочным обвесом. Такая амуниция выдерживает попадание бронебойных снайперских боеприпасов, при этом отличается небольшим весом и не сковывает движений.

В линейку «Оберега» входят несколько модификаций снаряжения: с металлической плитой, обеспечивающей класс защиты Бр 4 и выдерживающей попадание автоматных патронов калибра 5,45 и 7,62 мм, и с керамической – повышенного класса защиты Бр 5. Такая пластина с баллистическим пакетом спасает не только от стандартного автоматного выстрела, но и от бронебойных патронов калибра 7,62×54 (Б-32).

Элементы «Оберега» изготавливаются из качественной непромокаемой ткани. Все секции, в том числе боковые, имеют противоосколочные слои из арамидных материалов, помещенные во влагозащитные чехлы. Качество защиты амуниции остается неизменным даже в экстремальных условиях – в воде и при температурном режиме от –40 до 40 °С.

Бронежилет оснащен дополнительной плечевой защитой, а также защитой шеи и паха.



Фото: Егор Юркин

Кроме того, в снаряжении предусмотрено пятиточечник площадью 36 дм<sup>2</sup>, а также подсумки открытого и закрытого типа для расположения боевого комплекта и других элементов амуниции. Масса «Оберега» – 11,7 кг, при этом вес равномерно распределен и умеренно нагружает позвоночник. Пластины расположены таким образом, что защищают жизненно важные органы, не сковывают движения и позволяют сохранять мобильность.

«Бронежилет «Оберег» прошел необходимые испытания и получил сертификат в различных модификациях на классы защиты от Бр 1 до Бр 5 включительно.

<https://rostec.ru/news/rostekh-prezentuet-novyy-shturmovoy-bronezhilet-dlya-rosqvardii/>

## ДЕСТРУКТИВНЫЙ ОНЛАЙН-КОНТЕНТ СОЗДАЁТСЯ НАШИМИ ВРАГАМИ С ЯСНОЙ ЦЕЛЮ И ПО НАУКЕ

В Роскомнадзоре состоялось заседание научно-технического совета (НТС) по мониторингу и ограничению доступа к информации, распространение которой запрещено или ограничено в соответствии с законодательством.

Обсуждались методы борьбы с деструктивным контентом и его влияние на население.

На заседании приняли участие представители Главного радиочастотного центра, сотрудники IT-компаний, руководители образовательных и медицинских учреждений.

Заместитель руководителя Роскомнадзора Вадим Субботин сообщил, что деструктивный контент распространяется в основном в социальных сетях и мессенджерах при активном участии западных спецслужб. «За период СВО выявлено 270 тысяч деструктивных материалов, большая их часть удалена или заблокирована», – сообщил Субботин.

Средой распространения деструктивного контента стали также компьютерные онлайн-игры и чат-боты.

Советник генерального директора ФГУП «ГРЧЦ» по научно-техническому развитию Евгения Рыжова сообщила, что страны Запада при формировании агрессивных информационных



кампаний опираются на научные знания о человеке: психологию, психиатрию, нейрофизиологию и др., а также прикладные исследования поведения человека и сообществ, ценностей и формируемых ими образов.

*«Фейки – это не что иное, как инструмент для подавления критического мышления и формирования желаемого образа. Для нас сложность заключается в том, что в России таких исследований проводится крайне мало», – сказала Рыжова.*

Наибольшую опасность такие материалы представляют для детей и подростков, пожилых граждан и людей, находящихся в хроническом тревожно-депрессивном состоянии.

Руководитель департамента мониторинга средств массовой коммуникации ФГУП «ГРЧЦ» Кристина Мосенз сообщила, что треш-стримы, музыкальные композиции и видеоролики с суицидальными призывами и пропагандой наркотиков набирают популярность у молодёжной и детской аудитории.

<https://d-russia.ru/destruktivnyj-olajnkontent-sozdajotsja-nashimi-vragami-s-jasnoj-celju-i-po-nauke-itogi-zasedanija-nts-v-roskomnadzore.html>

## США ЗАНЯЛИСЬ РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНОЛОГИИ АНОНИМИЗАЦИИ ГОЛОСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ УМНЫХ УСТРОЙСТВ

Агентство передовых исследований в сфере разведки США (Intelligence Advanced Research Projects Activity, IARPA) анонсировало программу создания технологии (Anonymous Real-Time Speech, ARTS), позволяющей модифицировать голос владельца умного устройства – включая бытовые, такие как Smart-TV, – если это устройство ведёт аудиозапись без ведома хозяина, сообщил FCW.

«Мы живём в мире, где большинство современных устройств оборудованы микрофонами, которые постоянно прислушиваются к звуковым сигналам, соответственно, наша речь записывается практически везде», – цитирует FCW сообщение IARPA. Этими записями могут воспользоваться злоумышленники в целях биометрической идентификации, составления биографических справок, оценки эмоционального состояния физического лица, предупреждает агентство.



Отметим, что IARPA представляет аналог известного своей эффективностью агентства DARPA, только работающий не на военных, а на разведывательное сообщество США. Новая программа IARPA сфокусируется на таких возможностях, как обработка речевых и других сигналов, синтез.

Напомним, ранее сообщалось об активизации спящего шпионского приложения спустя почти год после публикации в Google Play. Оно удалённо задействовало микрофон устройств для записи аудио, установило связь с сервером злоумышленников, сгружало на него записанные звуковые файлы и другие конфиденциальные данные, хранящиеся на устройствах пользователей.

<https://d-russia.ru/ssha-zanjalis-razrabotkoj-tehnologii-anonimizacii-golosa-polzovatelej-umnyh-ustrojstv.html>

## НИИ «ИНТЕГРАЛ» ОПУБЛИКОВАЛ ОБЗОР КИБЕРПОЛИГОНОВ КНР

**Киберполигон Чэнду.** Ежегодно на полигоне Чэнду проводится конкурс по оценке навыков кибербезопасности, к участию в котором привлекаются высококвалифицированные специалисты со всей страны. Цель конкурса – выявление сильнейших в области кибербезопасности команд, обмен опытом и обучение молодых специалистов.



Чэнду

**Национальный киберполигон Гуйян.** Полигон предназначен для обучения и сертификации специалистов по кибербезопасности. Особенностью программной платформы данного центра является использование технологий

искусственного интеллекта (ИИ) для имитации оборонительных и наступательных операций в киберпространстве. На полигоне ежегодно проводится учение по кибербезопасности больших данных.



Гуйян

**Лаборатория Чжэцзян.** Научно-исследовательское учреждение, основная сфера деятельности которого – исследование кибератак и защита промышленных систем управления. Лаборатория имеет собственный киберполигон, на котором осуществляется подготовка специалистов, занимающихся разработкой сценариев кибератак на основе ИИ и машинного обучения.





Лаборатория Чжэцзян

**Лаборатория Пенгченг.** Располагает киберполигонами для тестирования промышленных систем управления, беспилотных автомобилей, разработки программно-аппаратных комплексов и проведения исследований в области ИИ. С 2021 года на базе киберполигона проводятся совместные учения и тренировки сотрудников различных ведомств и организаций.



Лаборатория Пенгченг



Китайская корпорация аэрокосмической науки и промышленности

**Киберполигон китайской корпорации аэрокосмической науки и промышленности.**

На его базе проводятся учения, на которых:

- решаются задачи по подготовке и проведению сетевых атак на спутниковые системы связи;
- отрабатываются навыки перехвата и блокировки каналов управления, телеметрии и передачи данных;
- исследуются возможности установления контроля над чужими космическими аппаратами;
- проводится оценка возможных рисков поражения своих объектов космической инфраструктуры и отрабатываются мероприятия по их защите.

<https://d-russia.ru/nii-integral-opublikoval-obzor-kiberpoligonov-knr.html>

**«ВИНТОРЕЗ»: 35 ЛЕТ В СТРОЮ**

В 1988 году на вооружение специальных подразделений КГБ СССР под индексом ГРАУ 6П29 был принят уникальный образец стрелкового оружия – 9-мм винтовка снайперская специальная ВСС «Винторез».



рон 7,62×39 мм УС (с уменьшенной скоростью), но потом был выбран новый, более мощный патрон калибра 9 мм. Сначала был заказан «Винторез», чуть позже – автомат

Винтовка разработана в Центральном научно-исследовательском институте точного машиностроения (АО «ЦНИИТОЧМАШ») группой конструкторов под руководством легендарного оружейника, лауреата Государственной премии Российской Федерации Петра Ивановича Сердюкова в рамках НИОКР «Винторез». Оружие создавалось для нужд спецподразделений КГБ, а позднее поступило на вооружение армии и МВД.

«Вал» со складным прикладом. Они имеют одинаковый спусковой механизм, могут стрелять одиночными выстрелами и очередями. У них идентичные по конструкции стволы, но для снайперских винтовок выбирают стволы с более высокой кучностью стрельбы. Этот показатель проверяется на заводе при изготовлении», – рассказывает Петр Сердюков.

«Силловые структуры СССР хотели получить бесшумное и компактное оружие ближнего боя. Первоначально перед ЦНИИТОЧМАШ поставили задачу создать винтовку под пат-

ВСС предназначена для бесшумной и беспламенной стрельбы на дальностях до 400 метров патронами калибра 9×39 мм. При использовании специального патрона СП6 на указанной дистанции обеспечивается поражение живой силы противника в средствах индивидуальной бронезащиты 2-го класса. Винтовка оснащается

интегрированным глушителем звука выстрела и прицелом 4-кратного увеличения.

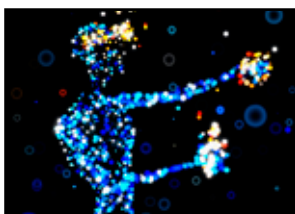
Пять лет назад «Винторез» модернизировали. «Винторез-М» получил современный унифицированный ночной прицел «Невидимка». Кроме того, у модернизированной снайперской винтовки в два раза увеличен ресурс ствола,

вместимость магазина, а также появилась планка Пикатинни для установки прицелов и других аксессуаров.

<https://kalashnikovgroup.ru/news/vintorez-35-let-v-stroyu>

## VISIONLABS СООБЩИЛА О РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ФЕЙКОВОГО ВИДЕО

Компания VisionLabs, один из лидеров в области компьютерного зрения и машинного обучения, разработала технологию распознавания дипфейков для выявления ложного контента, сообщает компания.



С помощью нейронных сетей детектор находит на видео замену лица или мимики человека, а также определяет сгенерированные лица. Решение поможет препятствовать распространению ложной информации в социальных сетях и мессенджерах.

Дипфейки создаются с помощью нейронных сетей, которые на изображении подменяют лицо человека. При этом в созданном видео присутствуют признаки редактирования – например, различие в освещении и свете между наложенным лицом и окружением или невидимые человеческому глазу артефакты. Именно их способна обнаружить технология VisionLabs. Детектор работает по одному кадру и выявляет дипфейки для всех лиц на изображении, если их несколько.

Точность работы детектора VisionLabs протестирована на различных данных. В зависимости от качества изображений и разнообразно-

сти дипфейков она достигает от 92 до 100%, что сравнимо с лучшими мировыми алгоритмами распознавания дипфейков. При проверке на датасете, куда входят самые распространенные типы фейков, технология показывает точность 96,2%, говорится в сообщении.

Разработанная технология найдет свое применение в кейсах, где необходимо выявить фейковый контент, например, загрузка видео от пользователей в социальных сетях, публикации в медиа или подтверждение личности спикеров на онлайн-мероприятиях. Также детектор дипфейков может использоваться в цифровых сервисах – удаленное обслуживание с авторизацией по биометрии лица, дистанционная аттестация или цифровое правосудие.

Вместе с технологией Liveness от VisionLabs детектор дипфейков позволит обеспечить комплексную защиту биометрических систем от спуфинга.

<https://d-russia.ru/visionlabs-soobshila-o-razrabotke-tehnologii-dlja-raspoznaniya-fejkovogo-video.html>

# ИНДУСТРИЯ НАНОСИСТЕМ



Физики разработали  
технология «УЗИ»  
для наноструктур

стр. 21 >>

## РАЗРАБОТКА УЧЕНЫХ ИНСТИТУТА ФИЗИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВ ПОЗВОЛИТ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ ДО ДЕСЯТЫХ ДОЛЕЙ НАНОМЕТРА

Если известно, сколько ступеней в одном пролёте, то можно сказать, сколько их в небоскрёбе. И это – принцип новой шкалы измерений.

«Мы создали универсальный эталон или меру, которая позволяет измерить объекты от долей ангстрема до сотен нанометров, потому что мы смогли создать моноатомные ступени в нужном количестве. Надо нам сто – мы создаем сто и четко считаем: нашу высоту – атомную ступень, которая принята парижской палатой мер и весов, умножаем на сто», – поясняет заместитель директора по развитию ИФП СО РАН кандидат наук Дмитрий Щеглов.

Мало того – сибирским учёным удалось получить идеально ровную поверхность. То есть

двигать атомные ступени так, чтобы получить ранее недостижимые, широкие, свободные от них участки: предельно гладкие террасы.

«Во-первых, это идеальная отражающая поверхность, то есть зеркало, во-вторых, идеально гладкая подложка, на которую можно положить молекулу ДНК, и на этой поверхности молекула не будет сворачиваться», – говорит младший научный сотрудник лаборатории нанодиагностики и нанолитографии ИФП СО РАН Алексей Петров.

[https://www.isp.nsc.ru/sobytiya/novosti?option=com\\_content&task=view&id=3419](https://www.isp.nsc.ru/sobytiya/novosti?option=com_content&task=view&id=3419)

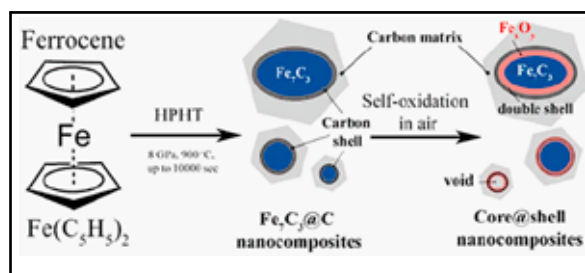
## ЭВОЛЮЦИЯ ФАЗОВОГО СОСТАВА, КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ И МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ НАНОЧАСТИЦ «ЯДРО–ОБОЛОЧКА»

Магнитные наночастицы (НЧ) типа ядро-оболочка на основе оксидов и карбидов железа активно исследуются с целью широкого применения в биомедицине. Например, предлагается их использовать при лечении раковых опухолей методом гипертермии, в адресной доставке лекарств, в качестве контрастных агентов для магнитно-резонансной томографии. Изучение механизма синтеза НЧ важно для получения наноматериалов с заданными свойствами и их последующего применения. По сравнению с оксидами железа, карбиды железа обладают более высокой намагниченностью насыщения и биосовместимостью, что дает большое преимущество в использовании в наномедицине.

Сотрудниками ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН с коллегами из других Институтов был исследован механизм превращения ферроцена  $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$  при высоком давлении (8 ГПа), температуре (900°) и изотермической выдержке до 10000 секунд (High Pressure High Temperature – HPHT). Обнаружено два типа превращений: *in situ* в камере высокого давления и *ex situ* превращение при контакте образцов с атмосферным воздухом.

Основными продуктами *in situ* превращения являются НЧ типа ядро-оболочка  $\text{Fe}_7\text{C}_3@\text{C}$  инкапсулированные в углеродную матрицу. Впервые показано, что превращение *ex situ* приводит к формированию дополнительной обо-

лочка из НЧ оксидов железа, а также формированию полых суперпарамагнитных наносфер из оксида железа (наноразмерный эффект Киркендалла). Исследованы структурные, электронные и магнитные свойства полученных нанокompозитов.



Механизм превращения ферроцена при HPHT обработке с образованием наночастиц  $\text{Fe}_7\text{C}_3@\text{C}$ ,  $\text{Fe}_7\text{C}_3@\text{Fe}_x\text{O}_y/\text{C}$  и  $\text{Fe}_x\text{O}_y@\text{C}$

Работа выполнена коллективом авторов из ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, МФТИ, НИЦ «Курчатовский институт», Институт физики высоких давлений им. Л.Ф. Верещагина РАН и Университет Тура (Франция).

Подробнее с исследованием можно ознакомиться в журнале Applied Surface Science.

<https://kif.ras.ru/media-center/news/20230711/>

## ПЕРВЫЙ В РОССИИ ИСТОЧНИК ОДИНОЧНЫХ ФОТОНОВ ДЛЯ КВАНТОВЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

Исследователи из Физико-технического института (ФТИ) им. А.Ф. Иоффе РАН создали полупроводниковый прибор для управляемого излучения одиночных фотонов. Они могут использоваться как единицы информации в квантовых компьютерах – кубиты. Об этом сообщили в пресс-службе Минобрнауки России.

На сегодняшний день такие источники могут быть изготовлены только в трех-четыре лаборатории мира.

В основе источника одиночных фотонов лежит наноразмерная гетероструктура: многослойный полупроводниковый материал. На поверхности подложки учеными ФТИ им. А.Ф. Иоффе выращиваются квантовые точки – миниатюрные «островки» арсенида индия, окруженные арсенидом галлия.

Разработки исследователей ФТИ им. А.Ф. Иоффе проводятся в рамках Дорожной карты «Квантовые вычисления», разработанной ГК «Росатом», которая была утверждена в июле 2020 года. Сейчас ученые лаборатории работают над совершенствованием характеристик гетероструктур с квантовыми точками.

В будущем это позволит применять источники одиночных фотонов не только для создания вычислительных устройств, но и для кван-

товых коммуникаций, информация в которых надежно защищена от взлома. Такие исследования лаборатория инициировала в рамках взаимодействия с ОАО «РЖД».

Квантовый компьютер – это вычислительное устройство, которое действует на принципах квантовой механики. В отличие от традиционных компьютеров, которые оперируют двоичным кодом – битами (принимают только два значения 0 или 1), квантовое вычислительное устройство использует элементы квантовой информации – кубиты. Каждый кубит находится в суперпозиции, то есть может с определенной вероятностью находиться в одном из двух квантовых состояний.

Исследования показывают, что в ряде случаев такое устройство будет обладать так называемым квантовым превосходством – проводить вычисления гораздо быстрее, чем традиционные компьютеры. Однако для создания и активного внедрения квантовых вычислительных устройств нужна относительно недорогая и эффективная компонентная база.

<https://new.ras.ru/activities/news/pervyy-v-rossii-istochnik-odinoknykh-fotonov-dlya-kvantovykh-kompyutero/>

## НОВАЯ НАНОТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШАЕТ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ КОНДЕНСАТОРОВ

Для того чтобы солнечная или ветровая энергетика становилась более эффективной, а электрический транспорт – популярнее, необходимы инновации в технологии аккумулирования энергии. Современные методы вроде литий-ионных батарей не идеальны: они долго заряжаются, а проблемы с электролитом снижают срок службы. Одной из альтернатив считаются диэлектрические конденсаторы. Исследовательская группа японских ученых собрала из нанолитов устройство с наивысшим показателем накопления энергии из созданных до сих пор.

Конденсаторы состоят из тонких слоев металлических электродов, разделенных диэлектрической пленкой. Диэлектрики накапливают энергию в результате процесса поляризации.



Когда на конденсатор воздействует электрическое поле, положительные заряды движутся к отрицательному электроду, а отрицательные – к положительному. Накопление электрической энергии зависит от поляризации диэлектрической пленки под действием внешнего электрического поля.

Диэлектрические конденсаторы имеют множество преимуществ, например, заряжаются за пару секунд, долго служат и обладают высокой плотностью энерговыделения. Однако плотность энергии современных диэлектриков существенно ниже современных потребностей. Это не позволяет им соперничать с другими типами накопителей энергии, пишет EurekAlert.

Ключ к решению этой проблемы – воздействие на диэлектрический материал как можно

более сильным электрическим полем. Для того чтобы найти материал, способный работать с таким полем, ученые использовали слои нанопленки из кальция, соды, ниобия и кислорода с перовскитовой кристаллической структурой. Она характерна превосходными диэлектрическими свойствами, в частности, высокой поляризацией.

Результаты экспериментов показали, что такая конструкция выдерживает достаточно высокие электрические поля и преобразует их в электростатическую энергию без потерь, до-

стигая наивысшей плотности энергии из зарегистрированных – на 1–2 порядка выше, чем у имеющихся аналогов.

Кроме того, диэлектрические наноконденсаторы сохраняют стабильность на протяжении множества циклов и продолжают надежно работать при температуре до 300 °С.

<https://hightech.plus/2023/07/06/novaya-nanotehnologiya-povishaet-proizvoditelnost-kondensatorov>

## SAMSUNG ОБОГНАЛА TSMC ПО УРОВНЮ ВЫХОДА ГОДНЫХ 3-НМ ЧИПОВ

Состязание между Samsung и TSMC на рынке контрактного производства полупроводниковых компонентов с технологиями 3 и 4 нм становится все более напряженным. Samsung достигла сравнимых с TSMC показателей по производству годной продукции, сообщает корейская газета Kukmin Ilbo. Технология 4 нм стала для Samsung последним этапом использования транзисторов FinFET, которые впервые появились на норме 16 нм.

Согласно отчету компании Hi Investment & Securities, Samsung Electronics достигла 75% выхода годных 4-нм кристаллов, в то время как у TSMC этот показатель составляет 80%. Техпроцесс 4 нм используется в центральных и графических процессорах последнего поколения.

Однако, когда речь заходит о передовой технологии 3 нм с транзисторами GAAFET (с круговым затвором), Samsung опережает конкурента, добившись 60% выхода годной продукции, тогда как TSMC сообщила только о 55%.

В пользу Samsung Electronics будет играть то, что она предварительно внедрила технологию Gate-All-Around (GAA) с 3-нм производствен-

ным процессом. TSMC и Intel планируют внедрить GAA только с 2-нм техпроцессом, что, вероятно, вызовет трудности с обеспечением высокой производительности на начальных этапах. Благодаря накопленному опыту внедрения GAA с 3-нм техпроцессом, Samsung Electronics сможет укрепить свою конкурентоспособность с течением времени.

Информационный ресурс TechPowerUp сообщает, что подразделение Intel Foundry Services представило свою собственную технологию Intel 3, способную соперничать с продукцией азиатских контрактных производителей. На физическом уровне данная технология базируется на 7-нм транзисторах FinFET, но обещает достичь характеристик, сопоставимых с 3-нм чипами от Samsung и TSMC. Переход к более передовым транзисторам GAAFET и 2 нм запланирован у американского производителя только к 2024 году.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/samsung-obognala-tsmc-po-urovnyu-vykhoda-godnykh-3-nm-chipov>

## НАПЕЧАТАННЫЙ ПЕРОВСКИТОВЫЙ ФОТОЭЛЕМЕНТ ДОСТИГ ЭФФЕКТИВНОСТИ 19,2%

Немецкие ученые изготовили солнечный элемент из перовскита с углеродным электродом и двойным слоем из органических полупроводников. Такой подход повышает коэффициент заполнения устройства и напряжение разомкнутой цепи и доказывает, что эффективность перовскитовых фотоэлементов можно повысить без внесения серьезных конструктивных изменений. Полученный фотоэлемент продемонстрировал стабильную

работу на протяжении 2500 часов при температуре 65 градусов Цельсия в азотной среде.

Замена дорогих материалов – золота, серебра и меди – в перовскитовых фотоэлементах обычно приводит к потере эффективности и проблемам со стабильностью работы.

Следующим шагом к коммерциализации изобретения станет изготовление миниатюрных солнечных модулей на стеклянной подложке, за-

тем – солнечных модулей на гибкой подложке и, наконец, переход к рулонному способу печати фотоэлементов.

Поверх подложки из стекла и оксида индия-олова находится слой транспорта электронов из оксида олова, перовскитовый поглотитель, двойной слой транспорта дырок и углеродный электрод. Такая конфигурация создает каскад энергии, укрепляет омический контакт с углеродом и снижает поверхностную рекомбинацию перовскита, сообщает PV Magazine.

Испытания устройства в условиях стандартного освещения показали эффективность преобразования энергии на уровне 19,2%, напряжение разомкнутой цепи – 1,11 В, ток короткого замыкания – 23,7 А, коэффициент заполне-

ния – 76%. У контрольного образца с одним слоем транспорта дырок показатели были ниже: эффективность – 17,3%, напряжение разомкнутой цепи – 1,06 В, ток короткого замыкания – 23,3 А.

Кроме того, фотоэлемент продемонстрировал стабильную работу на протяжении 2500 часов при температуре 65 градусов Цельсия в азотной среде. Полученные учеными результаты говорят о том, что углеродные электроды могут существенно увеличить внутреннюю стабильность перовскитовых солнечных элементов без внесения серьезных конструктивных изменений.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/napechatannyi-perovskitovyi-fotoelement-dostig-effektivnosti-192>

## НАНОЧАСТИЦЫ «ПЕРЕПРЫГНУЛИ» СВОИ ВОЗМОЖНОСТИ – NATURE COMMUNICATIONS

В диэлектрической фотонике, изучающей, как свет взаимодействует с наночастицами из различных непроводящих структур, существовал теоретический предел рассеяния света наночастицей.

Научная группа под руководством Александра Шалина из МФТИ исследовала, как максимизировать рассеяние от кластеров наночастиц. В ходе работы ученые обнаружили, что в большинстве ситуаций рассеяние больше, чем предполагалось.

Оказалось, что существовавший ранее предел рассеяния хорошо определен для идеальных сценариев: когда свет рассеивается на сферической частице или на бесконечно длинном нанопроводе. Ученые задумались, насколько еще можно выйти за предел рассеяния.

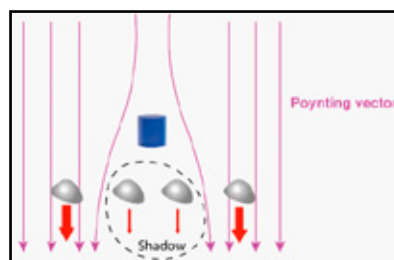
Ключ к ответу на этот вопрос лежал в особом виде интерферирующих резонансов, известных как механизм резонансов Фридриха – Винтгена.

Исследователи поняли, что в их случае резонансы с увеличенным рассеянием следуют той же физике. Только интерференция получается конструктивная: когда волны складываются «в фазе», усиливая друг друга.

Ученые построили модель и рассчитали форму наночастиц. Экспериментаторы изготовили подходящие керамические частицы и проверили предсказания с помощью микроволновой спектроскопии.

На рисунке показано, как суперрассеиватель взаимодействует с фотонами на гораздо

большей площади, чем он сам. В результате силовые линии поля вектора Пойнтинга (фиолетовые стрелки) отклоняются, так что суперрассеиватель оставляет большую «тень», намного превышающую его диаметр. Рассеиватели, расположенные внутри этой тени (серые фигуры), «защищены» от радиационного давления (красные стрелки), индуцированного падающим лучом.



Источник: Nature Communications

Помимо фундаментальной важности, у сверхрассеяния есть и потенциальные практические приложения. Так как этот эффект очень чувствительный, на его основе можно будет разрабатывать биосенсоры и материалы для солнечных батарей, а также оптические наноматериалы для квантовых и оптических компьютеров.

Исследование выполнено при поддержке Федеральной программы академического лидерства «Приоритет 2030».

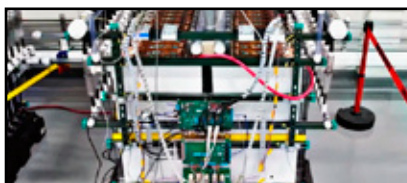
<https://poisknews.ru/themes/physics/nanochasticy-pereprygnuli-svoivozmozhnosti-nature-communications/>

## ПРОМЫШЛЕННЫЙ АККУМУЛЯТОР FORM ENERGY РАБОТАЕТ НА ЭНЕРГИИ КОРРОЗИИ

Зеленая энергетика не сможет развиваться без эффективных и экономически выгодных накопителей энергии, которые смогут запасать энергию солнца или ветра и направлять ее в сеть в часы пиковой нагрузки. В некоторых случаях с такой задачей неплохо справляются литиевые аккумуляторы, но они плохо приспособлены для длительного хранения энергии. Литиевые батареи не любят находиться многие дни и месяцы в полностью заряженном состоянии.

Основателю Form Energy Матео Джарамильо пришло в голову, что, в отличие от смартфонов или электромобилей, накопители энергии для крупных систем резервного питания не ограничены в пространстве и не обязаны быть слишком уж емкими на единицу веса или объема. Главное – цена.

Принцип работы относительно простых железо-воздушных аккумуляторов основан на химии коррозии. При зарядке этих батарей размером со стиральную машину ржавчина – или оксид железа – преобразуется в металлическое железо с выделением кислорода. Если процесс



запускается в обратном направлении, выделяется энергия.

Безусловно, реакция протекает медленнее, чем в литиевой батарее: полный цикл зарядки требует около 100 часов, или чуть более четырех суток.

Это не совсем то, что нужно для электромобилей или смартфонов.

Преимущества железо-воздушных батарей – доступность сырья. Железо прямого восстановления – самая дешевая форма железа из имеющихся, которую раньше широко использовали в производстве стали. И оно, и другие компоненты – воздух и вода – полностью безопасны.

Аккумулятору такого типа нужен объем – примерно 0,4 гектара земли для выработки 3 МВт энергии, зато они могут работать годами, а за ненадобностью железо можно извлечь и продать. В результате нормированные расходы на хранение за киловатт-час в десять раз меньше, чем у литиевого аккумулятора.

<https://hightech.plus/2023/07/10/promishlennii-akkumulyator-form-energy-rabotaet-na-energii-korrozii>

## НАНОМЕТРОВАЯ «ЛИНЕЙКА» НА ОСНОВЕ АТОМНЫХ СТУПЕНЕЙ ОХВАТЫВАЕТ ДИАПАЗОН – ОТ ДОЛЕЙ ДО СОТЕН НАНОМЕТРОВ

Разработка ученых Института физики полупроводников им А.В. Ржанова СО РАН (ИФП СО РАН) – апробированные кремниевые меры высоты и плоскостности – востребована среди производителей высокоточной измерительной аппаратуры (в частности, атомно-силовых микроскопов), на предприятиях микро- и нанoeлектроники, высокоточного машиностроения.



Фото 1. Комплект мер.

Фото: предоставлено исследователями

На сегодняшний день в России и мире – это единственный вид мер, охватывающий диапазон – от сотых долей нанометра до десятков нанометров. Подробности работы опубликованы в журнале Американского химического общества «ACS Applied Materials & Interfaces».



Фото 2. Комплект мер.

Фото: предоставлено исследователями

С помощью новых мер можно проводить измерения объектов, размеры которых сопоста-



вимы с атомными и даже меньше их – постоянно уменьшающихся элементов электронно-компонентной базы или квантовых наносистем, фрагментов молекул ДНК, структурных особенностей углеродных нанотрубок или каталитических наночастиц. Меры могут использоваться для усовершенствования и калибровки измерительного оборудования – оптических и атомно-силовых микроскопов, развития физических основ новой электроники.

Во многом разработка – комплекс мер – опережает существующие технологии (не везде нужна такая точность измерений) и находит-

ся в начале индустриального применения. Ученые считают, что на данном этапе оптимально было бы создать прибор, который позволит использовать потенциал разработки по максимуму, что в итоге даст хороший эффект по отношению к существующим индустриям – микроэлектронной отрасли, отрасли научного приборостроения, высокоточного приборостроения.

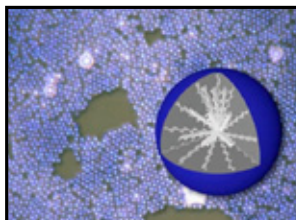
<https://new.ras.ru/activities/news/nanometrovnaya-lineyka-na-osnove-atomnykh-stupeney-dlya-elektronnoy-promyshlennosti-okhvatyvaet-diapa/>

## ЖИДКИЕ КРИСТАЛЛЫ ИСПОЛЬЗОВАЛИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ QR-КОДОВ, ЗАЩИЩЕННЫХ ОТ ПОДДЕЛОК

Исследователи разработали технологию создания уникальных QR-кодов на основе жидких кристаллов. Группа исследователей из Высшей школы инженерии Университета Нагоя разработала метод создания микроскопических сферических частиц на основе холестерических жидких кристаллов (ХЖК). Технология, вдохновленная строением панцирей жуков, подойдет для печати уникальных и безопасных QR-кодов для защиты товаров от подделок.

ХЖК – особый тип жидких кристаллов со спиральной структурой. Они обладают уникальными оптическими характеристиками, которые позволяют им избирательно отражать свет на определенных длинах волн. Эти свойства зависят от структуры спирали.

Ключевая проблема с такими частицами состоит в том, что отражаемый цвет может меняться в зависимости от ориентации наблюдателя относительно спирали. Кроме того, чем крупнее частица, тем сложнее контролировать ее свойства. Исследователи использовали метод дисперсной полимеризации для создания сферических структур размером в несколько микрон.



В серии экспериментов исследователи продемонстрировали, что такие крошечные частицы обладают уникальным цветом, при этом он зависит от размера микросфер. Управляя диаметром, можно менять оптические свойства частиц.

Кроме того, покрытие сферы специальным полимером улучшает окраску и термическую стабильность частиц.

На основе таких частиц можно создавать безопасные QR-коды, которые невозможно воспроизвести и подделать. Такой код для защиты от подделок может быть создан путем комбинирования цвета сферических частиц ХЖК с различными нехиральными пигментами, которые затрудняют копирование. При этом с помощью специального кругового поляризатора, который пропускает нехиральный свет, но не пропускает хиральный свет, можно будет считать готовый код.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/zhidkie-kristally-ispolzovali-dlya-sozdaniya-qr-kodov-zashchishchennykh-ot-poddelok>

## РЕДКИЙ ОКСИД ЖЕЛЕЗА СПЕКСЯ В НАНОКЕРАМИКУ

Ученые из МФТИ и МГУ научились создавать нанокерамику из редкой модификации оксида железа III и изучили ее магнитные свойства.

Исследование опубликовано в журнале Materials Horizons. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда. Кристал-

лический оксид железа III ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) может находиться в одной из четырех фаз, которые отличаются структурой и, как следствие, магнитными, термодинамическими и механическими свойствами. Эпсилон-фаза оксида железа обладает огромной коэрцитивной силой – ее трудно раз-

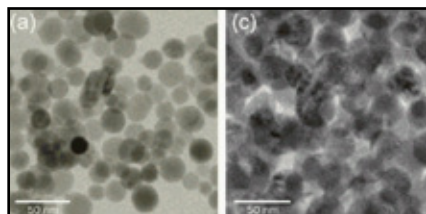
магнитить внешним полем. Это свойство приближает эpsilon-оксид железа к редкоземельным магнитам, которые являются рекордсменами по магнитотвердости и применяются в авиационной и компьютерной технике. Этот материал безопасен для человека и хорошо поглощает терагерцовые частоты (что в тысячу раз выше СВЧ в наших микроволновках), а значит материал можно использовать в высокоскоростной телекоммуникации и медицинской диагностике.

Однако в чистом виде его трудно и дорого синтезировать: требуются дорогие реагенты, а сам эpsilon-оксид может трансформироваться в более устойчивый альфа-оксид железа. Процесс синтеза с тех пор не сильно изменился и может занимать несколько недель. В 2021 году научная группа ученых из МФТИ и МГУ придумала, как его сократить до нескольких часов. Они научились получать наночастицы эpsilon-оксида железа размерами – от 7 до 30 нанометров, стабильные при комнатной температуре.

В новой работе ученые синтезировали нанокерамику из эpsilon-оксида железа и изучили ее свойства: измерили коэрцитивную силу при различных температурах, построили спектр поглощения терагерцовых частот.

После синтеза наночастицы прессовали в таблетки, а затем нагревали до высокой темпера-

туры (от 600 до 1000) градусов Цельсия и выдерживали при ней в течение 30 минут. В результате частицы спекались в нанокерамику и при температурах ниже 800 градусов содержали не более двух процентов примесей альфа-оксида железа.



Слева изображены отдельные наночастицы эpsilon-оксида железа, справа – нанокерамика. Масштаб белой линии – 50 нм.  
Фото: пресс-служба МФТИ

Таким образом, получен простой и эффективный способ производства нанокерамики путем отжига наночастиц эpsilon-оксида железа. При этом магнитные свойства материала улучшаются, что открывает возможности для его использования в различных отраслях – от медицины до телекоммуникаций.

<https://naked-science.ru/article/column/redkij-oksid-zheleza-speksya-v-nanokeramiku>

## УЧЕНЫЕ УСИЛИЛИ МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА УЛЬТРАТОНКИХ ПЛЕНОК ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПИН-ОРБИТРОННОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Ученые Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) наблюдали изменение магнитных свойств многослойных ультратонких пленок с толщиной слоя в 1 атом под воздействием высоких температур в вакууме. Используя теоретические расчеты, подкрепленные экспериментальными результатами, научный коллектив смог точно настроить свойства пленок, что в перспективе может быть использовано для проектирования и изготовления спин-орбитронных устройств.

Результаты работы представлены в журнале Applied Electronic Materials.

Ученые Дальневосточного федерального университета синтезировали ультратонкие пленки из рутения, кобальта и вольфрама (Ru/Co/W/Ru) с толщиной слоя в 1 атом. В таких тонкопленочных магнитных материалах зарождаются скирмионы – мельчайшие магнитные вихревые структуры, которые могут высту-



пать единицей для записи данных (1 скирмион = 1 бит).

С использованием скирмионов возможно создание памяти на беговых дорожках (racetrack memory), похожей по механизму записи и считывания информации

на магнитную ленту, только в тысячи раз меньше. Такая память является энергонезависимой, то есть сохранение информации не требует подачи энергии в ячейку.

Как отмечают ученые ДВФУ, скирмионы могут лечь в основу спин-орбитронной электроники, а также стать ключом к нейроморфным вычислениям – более эффективным алгоритмам, которые могут применяться в машинном обучении и глубоком обучении нейросетей, где необходимо быстро анализировать большие объемы данных.

Ультратонкие магнитные пленки в прямом контакте с тяжелыми металлами (в данном случае – с вольфрамом и кобальтом) также стано-

вяться источником широкого спектра явлений, связанных со спин-орбитальным взаимодействием, а для создания высокопроизводительных и энергоэффективных устройств необходимо значительно усилить многие из этих эффектов.

В частности, для скирмионной беговой памяти необходимо сильное взаимодействие Дзялошинского-Мория (i-DMI) на границах тяжелого металла и магнитного слоя. Это спин-орбитальное взаимодействие требуется для су-

ществования скирмионов, а также помогает уменьшить их размер, что позволяет в сотни и тысячи раз увеличить плотность записи информации, а значит сделать устройства на основе таких тонких пленок более дешевыми и компактными.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/uchenye-usilili-magnitnye-svoystva-ultratonkikh-plenok-dlya-proizvodstva-spin-orbitronnoi>

## СТОИМОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА НАНОСЕНСОРОВ УМЕНЬШИЛИ С ПОМОЩЬЮ КАПЛИ СПИРТА

Инженеры Университета Маккуори разработали технологию для менее углеродоемкого и более дешевого и универсального производства наносенсоров. Они заменили сложную стадию производства, связанную с нагреванием материалов до высоких температур, на обработку с помощью этанола.

Технология описана в журнале *Advanced Functional Materials*.

Наносенсоры имеют огромное отношение поверхности к объему, что делает их чрезвычайно чувствительными к различным молекулам. Но большинство наносенсоров не работают эффективно до тех пор, пока их не нагреют в ходе сложного и энергоемкого 12-часового процесса с использованием высоких температур. Во время такой обработки слои наночастиц сплавляются, а внутри них формируются каналы, по которым электроны перемещаются между слоями.

Исследователи обнаружили, что добавление одной капли этанола на чувствительный слой наносенсора помогает обеспечить те же процессы, что и нагревание. При этом такой датчик оказался даже более эффективным, а для его производства можно использовать больше материалов, в том числе полимеров, которые не выдерживали нагревания.



Открытие стало результатом случайности: один из соавторов исследования случайно пролил немного этанола на заготовку датчика во время мытья. Сначала ученые предположили,

что устройство испорчено, но анализ показал, что его свойства только возросли. Дальнейшие эксперименты помогли подтвердить гипотезу и определить идеальное количество спирта.

*«Мы разработали рецепт, чтобы заставить наносенсоры работать, и протестировали его с датчиками ультрафиолетового излучения, а также с наносенсорами, которые обнаруживают углекислый газ, метан, водород и многое другое – эффект тот же. Датчик активируется примерно через минуту после добавления одной правильно измеренной капли этанола. Это превращает медленный, очень энергоемкий процесс во что-то гораздо более эффективно»,* – говорит Нушин Насири, руководитель лаборатории нанотехнологий в Инженерной школе Университета Маккуори и соавтор исследования.

<https://hightech.fm/2023/08/04/ethanol-nanosensor>

## ФИЗИКИ РАЗРАБОТАЛИ ТЕХНОЛОГИЮ «УЗИ» ДЛЯ НАНОСТРУКТУР

Сверхвысокочастотные акустические волны визуализируют структуры размером несколько нанометров. Исследователи из японского Института физико-химических исследований (RIKEN) разработали технологию ультразвуковой визуализации с высоким разрешени-

ем. Сверхвысокочастотные акустические волны можно использовать для поиска скрытых наноскопических дефектов в материалах.

Физики использовали сверхбыстрый трансмиссионный электронный микроскоп (УТЕМ) для обнаружения звуковых волн, генерируемых

200-нанометровым отверстием в центре сверхтонкой кремниевой пластины. UTEM использует два лазерных луча с небольшой задержкой между ними. Один луч освещает образец, а другой генерирует ультракороткий импульс электронов в микроскопе.



Схема экспериментальной установки. Лазер слева дает два луча, один взаимодействует с электронным лучом микроскопа, а другой (нижний луч) освещает образец.  
Фото: RIKEN Center for Emergent Matter Science

В серии экспериментов ученые продемонстрировали, что созданная установка обеспечивает высокое качество и точность изображения. При этом созданная установка позволяет собирать данные с пикосекундной скоростью, необходимой для наблюдения наноструктур.

В медицинских приборах УЗИ используются звуковые волны длиной несколько миллиметров. Этого достаточно для наблюдения за внутренними органами или развитием плода. Но для исследования наноструктур, длина волны должна быть существенно меньше. Технологии создания таких высокочастотных звуковых волн давно известны: для их генерации в металлах и полупроводниках уже несколько десятилетий используются ультракороткие лазерные импульсы. Но обнаружить их гораздо сложнее, поскольку для этого требуется разработать детекторы, способные достигать нанометрового пространственного разрешения и фиксировать данные с пикосекундной частотой.

«Если мы научимся использовать звуковые волны длиной около 100 нм или около того, мы сможем использовать их для проверки материалов, например, для обнаружения дефектов», – говорит Асука Накамура, соавтор исследования из института RIKEN.

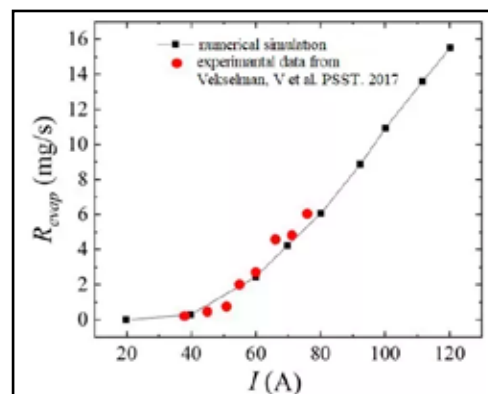
<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/fiziki-razrabotali-tehnologiyu-uzi-dlya-nanostruktur>

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРОСТИТ ПЛАЗМЕННЫЙ СИНТЕЗ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Ученые создали математическую модель, позволяющую подбирать оптимальные условия для получения углеродных наноструктур с помощью плазменного синтеза. Результаты исследования, поддержанного грантом Российского научного фонда (РНФ), опубликованы в журнале *Nanomaterials*.

Одним из наиболее перспективных методов создания наноструктур считается плазменный синтез с помощью дугового разряда. Этот подход заключается в том, что нужный ученому нанообъект «собирается» из отдельных атомов или молекул с помощью неравновесной плазмы – газа, насыщенного заряженными частицами. Чтобы обогатить газ такими частицами, то есть ионизировать, используют электроды (например, графитовые). Когда ток, поступающий от одного электрода к другому, проходит через газ, возникает разряд, по форме напоминающий дугу. Эксперименты показали, что этот газовый разряд сильно нагревает поверхности электродов, из-за чего с них испаряются частицы углерода. На их основе можно синтезировать раз-

личные наноструктуры: углеродные нанотрубки, наносферы (фуллерены) и тонкие листы графена, используемые в электронике и биомедицине.



Соответствие результатов моделирования экспериментальным данным

Ученые из Казанского национального исследовательского технического университета имени А.Н. Туполева – КАИ (Казань) – разработали самосогласованную физико-математическую

модель, наиболее полно описывающую процесс создания дугового разряда в двух инертных газах – аргоне и гелии. Авторы смоделировали ситуацию, когда в газ поместили два графитовых электрода (положительно и отрицательно заряженный), а затем подавали на них постоянный ток, постепенно увеличивая вкладываемую мощность в разряд. Численные расчеты позволили исследователям определить режим газового разряда, при котором становится возможным синтезировать в нем углеродные наноструктуры. Дело в том, что, согласно модели, газовый разряд по

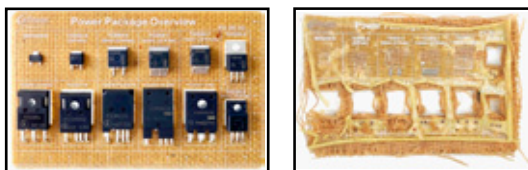
мере увеличения силы подаваемого на электроды тока проходит три последовательные стадии, лишь одна из которых подходит для синтеза.

Испаренные в разрядный промежуток частицы углерода, а также их ионы, попадая в области с низкой температурой газа и на подложки, способны объединяться между собой и формировать сложные наноструктуры.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/matematiceskaya-model-uprostit-plazmennyi-sintez-nanomaterialov>

## ИНЖЕНЕРЫ РАЗРАБОТАЛИ БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОНИКИ

Немецкая компания использовала натуральные волокна для создания экологичных печатных плат. Компания Infineon Technologies, производитель микросхем из Германии, объявила о создании полностью биоразлагаемых печатных плат из органических волокон. Углеродный след, связанный с такими устройствами, значительно меньше, чем у традиционной микроэлектроники, а электронные компоненты после использования легко собирать и перерабатывать.



Печатная плата до и после переработки.  
Фото: Infineon

Органические печатные платы разработаны британским стартапом Jiva Materials. Для их создания используют натуральные волокна и безгалогеновый полимер. Органическая структура заключена в нетоксичный полимер, который растворяется при погружении в горячую воду. После растворения остается компостируемый органический материал, а электронные компо-

ненты, припаянные к плате, освобождаются. Их легко собрать и переработать.

Использование органических плат не только сократит вред для окружающей среды, но поможет увеличить объем ценных металлов, извлеченных из вышедших из строя устройств. Кроме того, по оценке разработчиков, переход на такие платы сократит выбросы углерода от производства на 60% – на каждый квадратный метр платы углеродный след сократится на 10,5 кг.

В Infineon Technologies провели тестирование новой технологии для изготовления тестовых микросхем для телекоммуникационных устройств. Предварительные стресс-тесты показали, что они подходят для эксплуатации в реальных условиях.

*«Впервые перерабатываемый, биоразлагаемый материал для печатных плат используется при разработке электроники для бытовых и промышленных приложений, что является важной вехой на пути к экологичному будущему»,* – рассказал Андреас Копп, руководитель отдела управления продуктами в подразделении Green Industrial Power компании Infineon.

<https://www.nanonewsnet.ru/news/2023/inzhenery-razrabotali-biorazlagaemye-pечатnye-platy-dlya-elektroniki>



*«Росэлектроника»  
начала выпуск  
компактных станций  
спутниковой связи*

стр. 30 >>

ИНФОРМАЦИОННО-  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ  
СИСТЕМЫ

## С ПОМОЩЬЮ КИТАЙСКОГО СПУТНИКА MICIUS РОССИЙСКИЕ СПЕЦИАЛИСТЫ РАСПРЕДЕЛИЛИ КВАНТОВЫЙ КРИПТОГРАФИЧЕСКИЙ КЛЮЧ

В ходе международной научной конференции ICQT 2023, которая дала старт Форуму будущих технологий «Вычисления и связь «Квантовый мир», отечественные ученые из Звенигородской обсерватории ИНАСАН (Московская область), являющейся научной и учебно-методической базой Института астрономии РАН, представили прорывную квантовую технологию, способную шифровать данные невзламываемыми ключами. Мероприятие проводится в рамках Десятилетия науки и технологий в России.

Участники конференции отметили, что один из наиболее важных вопросов современности – как в приближающейся квантовой эпохе сохранять технологический суверенитет страны и создавать защищенные каналы передачи данных. Среди возможных решений этой проблемы – квантовое распределение ключей (КРК).

Одной из проблем КРК является предельная скорость генерации квантовых ключей.

Российские специалисты завершили эксперимент по распределению квантового криптографического ключа с помощью китайского спутника Micius между двумя наземными приемными станциями. Российская приемная станция нахо-

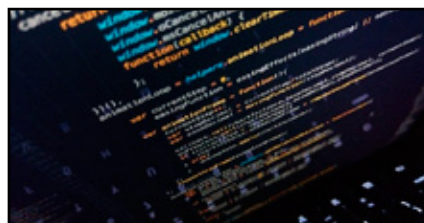


Фото: Irvan Smith.  
Unsplash.com

дилась на территории Звенигородской обсерватории ИНАСАН (Московская область), а приемная станция китайской стороны – в районе Наньшань, КНР.

По результатам эксперимента, общий объем ключа, полученного на приемной станции в Зве-

нигороде в ходе этого сеанса, составил 570 Кбит, продолжительность сеанса – 217 с. Стороны обменялись только монохромными зашифрованными изображениями размером 256×64 пикселей. При передаче использовался метод одноцветных блокнотов с длиной ключа, равной длине передаваемого сообщения.

По мнению специалистов, создание защищенных каналов связи на основе квантового распределения ключей позволит гарантированно защитить полезную информацию от компрометации и несанкционированного доступа.

<https://new.ras.ru/activities/news/rossiyskie-spetsialisty-zavershili-eksperiment-po-raspredeleniyu-kvantovogo-kriptograficheskogo-klju/>

## СПЕЦИАЛИСТЫ МФТИ СОЗДАЛИ «ЦИФРОВЫЕ ПОЛИГОНЫ» ДЛЯ УСКОРЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ИИ

Российские ученые создали «цифровые полигоны» для ускорения разработок систем ИИ и сокращения издержек на их тестирование. Новый подход позволяет быстро испытывать алгоритмы машинного обучения в широком спектре возможных условий и нестандартных ситуаций, сообщила пресс-служба МФТИ.

*«Если четвертая технологическая революция позволяет переносить модели из виртуального мира в физический, то наша технология дополняет спектр ее возможностей. Она позволяет переносить из виртуального модельного объекта в двойственный ему физический объект уже алгоритмы и возможности ИИ»,* – пояснил директор Исследовательского центра прикладных систем искусственного интеллекта МФТИ Вячеслав Кондратьев.

Как отмечается в сообщении, специалисты МФТИ одними из первых в России разработали и начали применять различные симуляторы и двойники физико-технических объектов. Они были созданы в рамках мультифизического моделирования, при этом ученые дополнительно включили в созданные ими «цифровые полигоны» различные алгоритмы управления и системы искусственного интеллекта.

*«На этапе разработки сначала мы встраиваем систему машинного обучения не в физический объект, а в его цифровую метамодель, – сказал Кондратьев. – Затем уже обученную модель встраиваем в физический объект».*

Подобный подход, как отмечают разработчики, позволяет всесторонне проверить работу машин и приборов еще до того, как они будут из-

готовлены. Это позволяет экономить время, ресурсы и средства на проведение испытаний, а также быстро выявлять возможные причины появления проблем в работе систем. В ближайшее время разработчики планируют расширить мас-

штабы «цифрового полигона», что сделает его еще более эффективным.

<https://nauka.tass.ru/nauka/18196215>

## РОССИЙСКИЙ КВАНТОВЫЙ ЦЕНТР, ФИАН И «РОСАТОМ» ПРЕДСТАВИЛИ 16-КУБИТНЫЙ КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР НА ИОНАХ

Российские ученые создали 16-кубитный квантовый компьютер. Его продемонстрировали президенту России Владимиру Путину на Форуме будущих технологий. Как следует из материалов выставки, на этом компьютере с помощью облачной платформы запущен алгоритм моделирования молекулы. На сегодня это самый мощный квантовый компьютер в стране.

Сейчас 16 кубитов есть на нескольких платформах, при этом наибольшую вычислительную мощность показывает ионный процессор. До конца 2024 года планируется увеличить число кубитов в отечественных вычислительных машинах до 50–100.

*«В 2019 году мы запустили совместно с Физическим институтом Российской академии наук и с Квантовым центром проект по разработке квантового процессора. Он стал лишь одной из платформ. Сразу несколько серьезных научных групп работает над этим направлением: ФИАН вместе с Квантовым центром разрабатывают процессоры на ионной платформе, МГУ – на атомах и на фотонах, МИСИС и ФИЗТЕХ работают на сверхпроводниках. На*



*сегодняшний день можем сказать, что у нас уже 9 технологических платформ в работе. Есть несколько процессоров квантовых вычислителей, работающих на разных платформах, и самый мощный из них – на кудитах»,* – рассказал ген-

директор Росатома Алексей Лихачев, представляя квантовый компьютер президенту РФ.

Именно в кудитной технологии, по словам главы атомной отрасли, Россия вошла в тройку лидеров. «Американцы, австрийцы и мы», – подчеркнул Лихачев.

Компьютер разработан в рамках реализации дорожной карты по квантовым вычислениям командой ученых из Российского квантового центра и физического института им. И.П. Лебедева РАН при координации госкорпорации «Росатом».

Проект был запущен в 2019 году. На сегодняшний день в мире существуют квантовые компьютеры на ионах, вмещающие до 32 кубитов.

<https://new.ras.ru/activities/news/rossiyskiy-kvantovyy-tsentr-fian-i-rosatom-predstavili-16-kubitnyy-kvantovyy-kompyuter-na-ionakh/>

## СЕРГЕЙ СОБЯНИН ПРИНЯЛ РЕШЕНИЕ О СОЗДАНИИ МОСКОВСКОГО КВАНТОВОГО КЛАСТЕРА

Новый центр профильных исследований и разработок будет создан на территории инновационного центра «Сколково». Площадка для тестирования квантовой связи также появится на базе кластера «Ломоносов», а в Зеленограде будет построен лабораторно-промышленный центр.

В Зеленограде началось строительство лабораторного и промышленного центра. Завер-



Фото: М. Мишина. Пресс-служба Мэра и Правительства Москвы

шить работы планируют уже в 2024 году. Об этом заявил Мэр Москвы Сергей Собянин на пленарном заседании форума будущих технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир», которое прошло под председательством Президента России

Владимира Путина.

Владимир Путин отметил, что сегодня в Зеленограде реализуются различные проекты



по технологическому развитию, в том числе с участием партнеров из Белоруссии. Он обратил внимание на то, что именно высокий уровень кооперации в советское время обеспечил условия подготовки инженерных кадров для разработки уникальных технологий развития выдающихся научных школ, в том числе в области фотоники.

*«Сегодня Москва занимается развитием квантовых технологий по двум направлениям, – сообщил Сергей Собянин. – Так, на базе кластера «Ломоносов» создадут площадку для тестирования квантовой связи. Соответствующее Соглашение о сотрудничестве подписали Московский инновационный кластер и ОАО «Российские железные дороги» в рамках Петербургского международного экономического форума. А на территории инновацион-*

*ного центра «Сколково» появится Московский квантовый кластер».*

Москва, по оценкам независимых экспертов, признается одним из лучших мегаполисов мира по многим показателям.

Соглашение о сотрудничестве в целях развития, внедрения и популяризации квантовых технологий в Российской Федерации в рамках Форума будущих технологий подписали Мэр Москвы Сергей Собянин, генеральный директор ГК «Росатом» Алексей Лихачев и председатель совета директоров Российского квантового центра Дмитрий Заурс.

<https://www.mos.ru/mayor/themes/183299/9733050/>

## СБЕР И КОМПАНИИ АЛЬЯНСА В СФЕРЕ ИИ БУДУТ РАЗВИВАТЬ КВАНТОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Альянс в сфере искусственного интеллекта, в который входят ведущие компании страны, включая Сбер, запускает новое направление работы в области квантовых технологий. Их применение в сфере искусственного интеллекта может привести к созданию более эффективных и инновационных решений. Ожидается, что синергия двух направлений поможет прорывам в исследованиях и технологическом прогрессе, открывает новые возможности для бизнеса. Об этом заявил вице-президент, директор Управления исследований и инноваций Сбербанка, руководитель рабочей группы по квантовым технологиям Альянса в сфере ИИ Альберт Ефимов на форуме будущих технологий «Вычисления и связь. Квантовый мир» в Москве.

Основная цель рабочей группы – поиск задач с наибольшим потенциалом для раннего практического применения квантовых вычисле-

ний в ИИ, формирование базы алгоритмов и необходимой инфраструктуры, например, в создании более точных моделей прогнозирования или оптимизации ресурсов, в сфере распознавания образов, обработке естественного языка. А также в случае использования ИИ в областях, где требуется обработка больших объемов информации, прежде всего в медицине или финансовой сфере.

Также Альянс намерен участвовать в подготовке и запуске образовательных программ для специалистов по квантовым вычислениям.

<https://www.sberbank.ru/ru/sberpress/tekhologii/article?newsID=aa28a571-7767-45ba-837c-9d61f2a96bab&blockID=69b149cd-6db4-45aa-ade1-b6920d771b11&regionID=77&lang=ru&type=NEWS>

## «АКВАРИУС» РАЗГЛЯДЕЛ «АВРОРУ»

Российские производители электроники снова анонсировали альтернативу iPhone. Компания «Аквариус» намерена до конца 2023 года выпустить в розничную продажу целый ряд мобильных устройств на базе операционной системы «Аврора».

Но насколько реально уложиться в эти сроки? И кто будет покупать отечественный

iPhone? IT-эксперт, ведущий аналитик акселератора Fintech Lab Сергей Вильянов считает, что полноценная замена смартфону от Apple появится нескоро.

«Аквариус» собирается создавать продукцию на операционной системе «Аврора». Для нее летом 2023 года с большим пафосом был представлен клиент Telegram, который не может

выполнять половину функций официального клиента, но все-таки кое-как пригоден к использованию. И возникает вопрос: а можно ли до конца года разработать хотя бы пару десятков тысяч приложений для операционной системы «Аврора», которые помогут противостоять вот этому морозу в лице iPhone? Если «Аквариус» решит продавать смартфон за полную цену, то это сотни тысяч рублей.

Российские власти тем временем постепенно запрещают чиновникам пользоваться iPhone на работе. Ограничения на эти гаджеты для служебной переписки с лета 2023 года действуют как минимум в Минцифры, Минпромторге, Минпросвещения и Федеральной налоговой службе. Новый отечественный смартфон впол-



Фото: Александр Казаков.  
Коммерсантъ

не может заменить в этом смысле американские устройства, и государство, вероятно, станет его первым и основным покупателем.

Попытка компании «Аквариус» создать отечественный смартфон – далеко не первая на рынке. Предыдущие не увенчались успехом. В 2013 году проект YotaPhone от Yota Devices продали китайским инвесторам и закрыли спустя четыре года. «Яндекс.Телефон», продажи которого начались в 2018 году, полностью ушел с рынка в ноябре 2019 года. Тогда же закрылся запущенный группой InfoWatch Натальи Касперской проект «Тайгафон» с убытком в 40 млн руб.

<https://www.kommersant.ru/doc/6137458>

## «БИЛАЙН» ПРОТЕСТИРУЕТ ПЕРВЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ БАЗОВЫЕ СТАНЦИИ 4G В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

«Билайн» первым среди операторов мобильной связи начнет полевые тесты образцов отечественного оборудования 4G в ноябре–декабре 2023 года. Использовать базовые станции отечественного производства компания собирается в сельской местности и для покрытия автодорог.

Проверка работоспособности 1–2 образцов базовых станций 4G с несколькими типами антенн стартует в ноябре–декабре 2023 года, предположительно, в диапазоне 1800 МГц.

*«Тестирование может занять несколько месяцев, – отмечают Кусков и Сиволобов. – Раньше иностранные вендоры (Nokia, Huawei и Ericsson) сами запускали тестовые коммерческие зоны. У них были свои заводы и поставять за свои деньги десяток базовых станций на сеть кого-то из операторов для демонстрации оборудования не было проблемой».*

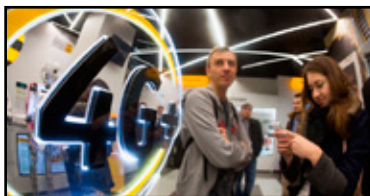


Фото: Евгений Разумный.  
Ведомости

Основным критерием успешности тестов отечественных базовых станций станет стабильность работы основного функционала в реальной сети оператора при бесперебойной интеграции оборудования в существующую инфраструктуру сети.

В ходе тестирования операторы проверяют: совместимость с распространенными абонентскими устройствами, транспортными решениями, стабильность работы, отсутствие сбоев, время наработки на отказ, удобство развертывания и обслуживания, ремонтпригодность и возможности обновления софта.

<https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/07/20/986122-bilain-osenyu-protestiruet-pervie-otechestvennie-bazovye-stantsii-4g>

## ПРОТОКОЛ СВЯЗИ ДЛЯ СЕТИ «УМНОГО ГОРОДА»

Надежный протокол связи для сети умного города разработали ученые Северо-Кавказского федерального университета (СКФУ) и Института системного программирования Российской

академии наук (ИСП РАН) в сотрудничестве с коллегами, работающими в Корею, Мексике и Уругвае. По словам специалистов, он позволит устройствам в сети быстро, бесперебойно и без-

опасно обмениваться информацией и решит проблему защиты данных. Результаты исследования опубликованы в журнале *Sensors*.

Исследователи объяснили, что под концепцией умного города понимают использование информационных технологий для управления городской средой. Цель умных городов – делать жизнь жителей удобнее и безопаснее, а также экономить ресурсы и пространство. Простейший пример – уличное освещение, автоматически включающееся при нехватке естественного.

Разработанный протокол повышает устойчивость сенсорной сети к атакам различных типов, включая несанкционированный перехват, фальсификацию сообщений, ошибки, сбои в подключении узлов и сети, потерю информации в случае атак или несчастных случаев и т.д.



Изображение:  
Depositphotos.com, jamestehart

А также позволяет оптимизировать ресурсы на создание и поддержание умного города.

Специалисты СКФУ объяснили, что протокол основан на модификации маршрутизации сети MANET (Mobile Ad hoc Networks). Особенность такой беспроводной сети в том, что каждый ее узел участвует в маршрутизации путем пересылки данных для других узлов.

По словам ученых, этот подход не имеет ограничений, присущих традиционным методам шифрования для защищенной передачи информации. Кроме того, полученное решение уменьшает избыточность данных, что приводит к меньшему использованию крупногабаритного оборудования, экономии энергии и объемов хранения сообщений.

<https://new.ras.ru/activities/news/protokol-svyazi-dlya-seti-umnogo-goroda/>

## СПУТНИКОВЫЙ ОПЕРАТОР «ГАЗПРОМ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ» НАЧНЕТ РАБОТУ В НОВЫХ РЕГИОНАХ

Российский спутниковый оператор «Газпром космические системы» (ГКС входит в группу «Газпром») получил лицензии на оказание услуг связи для работы в ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областях, рассказал «Ведомостям» собеседник, близкий к оператору. Компания может предоставлять спутниковый интернет и ТВ жителям регионов в случае повреждения наземных каналов связи (так же действует, например, американский Starlink на территории Украины).

Информация об этом есть также в статистике Роскомнадзора (РКН) по оформлению лицензий в сфере связи, опубликованной на сайте ведомства. Там указано, что ГКС в конце марта 2023 года переоформила истекшую лицензию, действовавшую в отдельных регионах, на лицензию на оказание услуг связи на всей территории России с учетом новых регионов. В реестре РКН указано, что оператор получил три лицензии – на услуги по предоставлению каналов связи (до мая 2026 года), услуги по передаче данных (срок истекает в декабре 2026 года) и телематические услуги (до апреля 2028 года).



Фото: Ведомости

У ГКС на орбите работает пять спутников «Ямал», которые обеспечивают фиксированной спутниковой связью государственные структуры, телевизионные компании, российских и зарубежных коммерческих сервис-провайдеров, указано на сайте компании.

Также лицензии на оказание услуг связи в новых регионах получили петербургские операторы «Молния» и «Аврора телеком» и крымская компания «Миртелеком», сообщил источник «Ведомостей» в отрасли связи. Опрошенные изданием представители местных провайдеров сообщили, что им ничего не известно о работе указанных компаний, кроме «Миртелекома». На основании заявлений указанных юридических лиц РКН внес изменения в реестр лицензий в области связи, результатом чего стала возможность для компаний работать на территории новых субъектов РФ, пояснил представитель ведомства.

<https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2023/06/15/980359-sputnikovii-operator-gazprom-nachnet-rabotu-v-novih-regionah>

## УЧЁНЫЕ США СОЗДАЛИ АЛГОРИТМ PAC PRIVACY ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОБУЧАЮЩИХ ДАННЫХ ОТ УТЕЧЕК

Группа ученых из Массачусетского технологического института (MIT) разработала технологию, которая позволяет минимизировать количество шума, добавляемого к моделям машинного обучения для обеспечения защиты персональных данных.

Ученые ввели новую метрику приватности, которую они назвали «Probably Approximately Correct (PAC) Privacy», и построили на ее основе фреймворк, который автоматически определяет минимальное количество шума, необходимое для защиты данных. Одним из преимуществ этого фреймворка является то, что он не требует знания внутренней структуры модели или процесса ее обучения, что облегчает его использование для различных типов моделей и приложений.

Авторы разработали алгоритм, который автоматически сообщает пользователю, сколько шума следует добавить к модели, чтобы предотвратить восстановление злоумышленников приближенного варианта персональных данных. Алгоритм гарантирует приватность даже если противник имеет неограниченные вычислительные ресурсы.



В нескольких случаях ученые показали, что количество шума, необходимого для защиты чувствительных данных от злоумышленников, намного меньше с PAC Privacy, чем с другими подходами.

Отличительной особенностью PAC Privacy от других подходов к приватности является то, что алгоритм не требует знания о внутренних механизмах модели или процессе ее обучения. При использовании PAC Privacy пользователь может задать желаемый уровень «уверенности» на начальном этапе. После этого алгоритм автоматически сообщает пользователю оптимальное количество шума, которое нужно добавить к выходной модели перед ее публичным распространением.

Однако у PAC Privacy есть и ограничения: технология не сообщает пользователю, насколько сильно снизится точность модели после добавления шума.

<https://www.securitylab.ru/news/540055.php>

## «РОСЭЛЕКТРОНИКА» НАЧАЛА ВЫПУСК КОМПАКТНЫХ СТАНЦИЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех» начал поставки компактных спутниковых станций для организации широкополосной связи в полевых условиях. Оборудование способно работать при экстремальных температурах, высоких ветровых нагрузках и при этом помещается в обычный рюкзак.



Новая радиостанция, разработанная НПЦ «Вигстар» холдинга «Росэлектроника», обеспечивает скорость передачи информации по спутниковому каналу связи от 2 до 4 Мбит/с. Общий вес изделия в зависимости от модификации составляет от 5 до 10 кг, диаметр разборной антенны – 55 см, а разворачивание радиостанции занимает не более 2 минут. Оборудование способно работать при температуре от –45 до 55 °С и выдерживает жесткий шторм со скоростью ветра до 30 м/с.

Разработка отличается простотой настройки и представляет собой универсальную платформу, совместимую с широким спектром модемного оборудования. Благодаря сменным облучателям радиостанция способна работать в Ku-, Ka- и Q/Ka-диапазонах частот.

Изделие включено в состав мобильных узлов связи для работы в условиях чрезвычайных ситуаций (МУС ЧС). Комплексы на базе специализированного автомобиля «КАМАЗ» повышенной проходимости выпускаются Рязанским радиозаводом «Росэлектроника» и поставляются МЧС России.

*«Новая радиостанция – это инициативная разработка НПЦ «Вигстар» для гражданского рынка, не имеющая отечественных аналогов и не уступающая по техническим характеристикам зарубежной аппаратуре. Решение*

может применяться не только службами экстренного реагирования, оборудование позволяет оперативно организовать спутниковый канал, например, во время ремонтных работ на удаленных промышленных объектах или обеспечить связь при проведении выездных мероприятий. Первые серийные изделия уже отгру-

жены Рязанскому радиозаводу для оснащения МУС ЧС», – рассказал генеральный директор НПЦ «Вигстар» Анатолий Попович.

<https://rostec.ru/news/roselektronika-nachala-vypusk-kompaktnykh-stantsiy-sputnikovoy-svyazi/>

## «ЯНДЕКС» СОЗДАЛ ПРОДВИНУТЫЙ СЕРВИС ОРГАНИЗАЦИИ КОМАНДИРОВОК, УСКОРЯЮЩИЙ ВСЬ ПРОЦЕСС ПОЧТИ В 100 РАЗ

Интернет-гигант «Яндекс» сообщил CNews о запуске нового сервиса «Командировки», нацеленного на корпоративный сегмент. С его помощью компании могут снять с себя задачи по организации командировок своих сотрудников – от рядового персонала до топ-менеджмента.

«Командировки» – это веб-сервис, доступный из браузера.

По словам разработчиков, в основе «Командировок» лежит пилотный сервис Yandex TeamTicket, который тестировался специалистами «Яндекса» внутри компании с декабря 2022 года в течение полугода. За это время через него было организовано свыше 50 тыс. командировок для сотрудников интернет-гиганта.

Сервис работает без привязки к конкретной платформе – в любом браузере.

Достигаются такие результаты, в том числе за счет автоматизации процесса – к примеру, больше не нужно отнимать время у сотрудников бухгалтерии на подготовку отчетных документов,

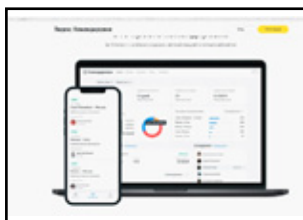


Фото: Яндекс

так как они будут сформированы автоматически. Экономический отдел тоже может не отвлекаться от основной работы – все расходы на командировку будут отображаться в личном кабинете руководителя компании.

Согласование места жительства, поездок на транспорте

и дополнительных расходов – это тоже довольно растянутый во времени процесс для рядовых сотрудников. Авторы «Яндекс командировок» заявляют, что теперь те, кого отправляют в бизнес-путешествие, могут самостоятельно выбрать нужную им гостиницу, заказать трансфер и пр.

Также непосредственно в интерфейсе сервиса можно выбрать нужный авиарейс или поезд дальнего следования и заранее забронировать место в требуемом классе или нужном вагоне.

[https://www.cnews.ru/news/top/2023-07-05\\_yandex\\_sozdal\\_prodvintuy/](https://www.cnews.ru/news/top/2023-07-05_yandex_sozdal_prodvintuy/)

## КИТАЙСКИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ ИСПОЛЬЗОВАЛИ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЦЕССОРА RISC-V МЕНЕЕ ЧЕМ ЗА 5 ЧАСОВ

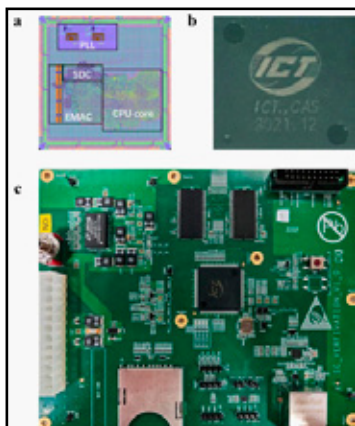
Группа китайских ученых опубликовала (PDF) документ под названием «Расширяя границы машинного проектирования: автоматизированное проектирование процессора с помощью искусственного интеллекта». В документе подробно описывается работа исследователей по разработке нового процессора RISC-V промышленного масштаба менее чем за 5 часов. Утверждается, что этот автоматизированный процесс с использованием искусственного интеллекта был примерно в 1000 раз быстрее, чем команда людей могла бы разработать аналогичный процессор. Однако некоторые могут подшу-

тить над тем, что созданный с помощью искусственного интеллекта процессор работает примерно наравне с i486.

Целью китайской исследовательской группы было ответить на вопрос, могут ли машины создавать чипы, подобные человеческим.

Подобные проекты обычно начинаются с периода машинного обучения. Обучение состояло из наблюдения за серией входов и выходов процессора. Дизайн процессора был сформирован на основе только внешних наблюдений за вводом-выводом вместо формального программного кода, объясняют ученые. Он так-

же мог похвастаться впечатляющей точностью 99,999999999999%.



Дизайн процессора с искусственным интеллектом.  
Фото: arxiv.org

Используя описанный выше процесс, был создан автоматизированный дизайн процессора с использованием искусственного интеллекта. Записанный на пленку процессор с набором команд RISC-V32IA был изготовлен на 65 нм и мог работать на частоте до 300 МГц. Запуск операционной системы Linux (ядро 5.15) и спецификации CINT 2000 на процессоре, созданном искусственным интеллектом, подтвердил его функциональность. В тестах Drystone процессор, созданный искусственным интеллектом, работал наравне с i486. Интересно, что в том же тесте он оказался немного быстрее, чем Acorn Archimedes A3010.

<https://www.tomshardware.com/news/chinese-researchers-used-ai-to-design-industrial-scale-risc-v-cpu-in-under-5-hours>

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПРОСЛЕДИТ ЗА МОРСКИМИ ЖИВОТНЫМИ И ПОДВОДНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Специалисты Южного Федерального университета (ЮФУ) разработали систему мониторинга подводного пространства на основе нейросети. Она в автоматическом режиме анализирует данные с видеокамер, установленных на глубине моря, и выявляет рыб, животных, растения, различные природные и искусственные объекты. Также разработку можно использовать для контроля состояния подводных трубопроводов. Точность распознавания изобретения составляет 90%. Авторы уже проводят тестовые испытания своего комплекса на базе университета в Кагальнике на берегу Азовского моря.



Фото: Антон Денисов. РИА Новости

Применение такой системы даст исследователям океана большой объем объективной информации и поможет ответить на важные научные вопросы, пояснили разработчики.



Фото: ЮФУ

Разработка может детектировать как статичные, так и движущиеся объекты. Для ее работы можно использовать обычные портативные камеры или даже камеру смартфона, спрятанную в защитный бокс. При съемке с батискафа важно сохранять четкость картинки, для этого используется стабилизация.

Нейросеть разбивает изображение на кадры, анализирует его и снова превращает в видео. Обработка оптических данных, полученных под водой, представляет особую сложность из-за высокой мутности и плохого освещения. Ученые искусственно ухудшают качество видео, на котором обучают программу, различными помехами, чтобы ИИ был готов к работе в сложных условиях. Однако всё равно для качественных результатов системе необходима хотя бы минимальная прозрачность.

Для тренировки нейросети ученые вручную размечают изображение подводного мира, на котором указывают попавшие в поле зрения камеры виды морских животных и растений, разные свойства дна и другие данные.

Разработчики экспериментируют с различными состояниями морской среды, вместе с изменениями которых меняется и внешний вид объектов.

<https://iz.ru/1541003/denis-gritcenko/zasniat-so-dna-ii-prosledit-za-morskimi-zhivotnymi-i-podvodnymi-obektami>

## СТАРТОВАЛО ИССЛЕДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДЕКСА ГОТОВНОСТИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ К ВНЕДРЕНИЮ ИИ

При поддержке правительства в России стартовало исследование для определения индекса готовности отечественных организаций к внедрению искусственного интеллекта (ИИ), сообщается на сайте правительства в понедельник.

*«Проводимое исследование охватывает организации всех 89 субъектов страны, позволяет получить от них обратную связь для формирования перечня государственных мер по устранению существующих барьеров и созданию условий для внедрения ИИ-решений»,* – прокомментировал вице-премьер, куратор национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» Дмитрий Чернышенко.

Индекс готовности отраслей к внедрению ИИ будет рассчитываться по восьми прикладным направлениям: применение ИИ в организациях и получаемые за счёт этого эффекты, использование ИИ в корпоративном управлении, уровень зрелости инфраструктуры и работы с данными, обеспеченность кадровыми ресурса-



ми и имеющиеся компетенции, доверие и безопасность при работе с ИИ, а также воздействие нормативного правового регулирования, принятие этических принципов применения ИИ, наличие отраслевой стратегии в сфере ИИ.

Индекс рассчитывается Национальным центром развития ИИ при правительстве. По результатам исследований прошлых лет лидерами по внедрению ИИ стали финансовый сектор, информационно-коммуникационные технологии и телеком, 53% организаций этих отраслей используют ИИ-технологии в своей деятельности.

Исследование проводится до 31 августа 2023 года и «носит конфиденциальный характер». Результаты «в агрегированном виде» будут опубликованы на национальном портале в сфере ИИ.

<https://d-russia.ru/ctartovalo-issledovanie-dlja-opredelenija-indeksa-gotovnosti-otchestvennyh-organizacij-k-vnedreniju-ii.html>



*Нейротоксин  
из яда паука  
уменьшает острую  
и хроническую боль*

стр. 40 >>

НАУКА О ЖИЗНИ



## В НОВОСИБИРСКЕ СОЗДАЛИ ПРОГРАММУ, КОТОРАЯ УСКОРИТ ВЫПУСК ИМПЛАНТОВ ЧЕРЕПА В 2 РАЗА

Ученые Новосибирского НИИ травматологии и ортопедии совместно с коллегами из Института систем информатики имени Ершова СО РАН разработали программу на основе искусственного интеллекта, которая позволяет создать эскиз имплантата по снимку компьютерной томографии черепа пациента. Нейросеть в перспективе поможет ускорить процесс проектирования имплантатов в 2 раза.

*«Это облачный сервис, куда пациент загружает свои КТ-снимки с дефектом, и вот этот снимок первым этапом обрабатывает нейросеть, она строит модель и предполагаемую модель имплантата. После этого инженеру уже приходят как снимки, так и модель. Он на нее смотрит, исходя из своего опыта, и либо соглашается, либо немного корректирует, либо полностью перерабатывает»,* – сказал ученый.

Мишинов пояснил, что создание имплантата нельзя полностью отдать нейросети, потому что в случае ошибки он может не подойти пациенту во время операции. Поэтому разработан

ную учеными программу следует воспринимать как помощника для инженеров.

По словам хирурга, новый подход основан на том, что череп человека – это стереотипная пространственная модель, и можно предсказать, как должна выглядеть его анатомия. На данный момент изобретение зарегистрировано как программа для ЭВМ и проходит этап апробации.

Как отмечает Мишинов, разработка позволит увеличить скорость производства и количество пациентов, которые смогут получить высококвалифицированную медпомощь. *«На сегодняшний день, если на изготовление такого эскиза у опытного инженера может уйти 1,5 часа, а у начинающего – 3–4 часа, то с этими подходами время сокращается минимум в 2 раза. Соответственно, выпускной поток будет в 2 раза больше»,* – пояснил он.

<https://new.ras.ru/activities/news/programma-na-osnove-iskusstvennogo-intellekta-pozvolit-sozdat-eskiz-implantata-po-snimku-kompyuterno/>

## В СЕЧЕНОВСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ВПЕРВЫЕ НАПЕЧАТАЛИ НА БИОПРИНТЕРЕ КЛЕТОЧНЫЕ СФЕРОИДЫ

Ученые Первого МГМУ им. И.М. Сеченова и Института фотонных технологий РАН разработали на основе прямого лазерно-индуцированного переноса способ биопечати сфероидов – шарообразных клеточных структур, в которых тесно связанные клетки благодаря белкам внеклеточного матрикса обмениваются сигнальными молекулами и развиваются, как в естественной ткани. Разработка, как заявляют в университете, стала в своем роде первой в мире. Полученные данные ученые собираются использовать в дальнейших разработках и для получения искусственных тканей и органов, например, аналогов уретры, кожи и хряща.

Результаты исследования опубликованы в научном журнале *Bioprinting* издательства Elsevier, входящем в базу данных Scopus.

Технология прямого лазерно-индуцированного переноса сфероидов получила название LIFT (laser-induced forward transfer). В процессе LIFT-биопечати ученые применяли специальное оптическое устройство – «Пи-шейпер»,

способное менять распределение лазерной энергии в форме двойного кольца, что позволило сократить негативное воздействие лазерного излучения на клеточные структуры.

Используя геометрию лазерного пятна в форме двойного кольца, специалисты напечатали сфероиды в виде простых геометрических фигур – линии, треугольника и квадрата.

По словам разработчиков, LIFT-биопечать зарекомендовала себя как точный, безопасный и воспроизводимый метод биофабрикации. В перспективе технологию можно будет использовать для изучения взаимодействия между клетками, создания искусственных тканей и органов, например, аналогов уретры, кожи и хряща, а также для проведения испытаний лекарств.

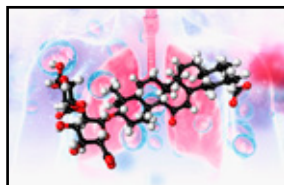
<https://vademec.ru/news/2023/07/24/v-sechenovskom-universitete-vpervye-napechatali-na-bioprintere-kletochnye-sferoidy/>

## ЗАЩИТИТЬ ЛЕГКИЕ ПРИ COVID-19 ПОМОЖЕТ СОЕДИНЕНИЕ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТА КОРНЯ СОЛОДКИ

Соединение, способное стать новым лекарственным кандидатом для терапии тяжелой дыхательной недостаточности, в том числе вызванной COVID-19, разработали в Институте химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения РАН (ИХБФМ СО РАН).

Ученые совместно с коллегами из Новосибирского института органической химии им. Н.Н. Ворожцова (НИОХ СО РАН) синтезировали ряд соединений на основе глицирретовой кислоты – природного тритерпеноида, выделенного из корня солодки. Они схожи по структуре с полусинтетическим тритерпеноидом бардоксолон метилом, успешно прошедшим в США вторую фазу клинических испытаний на пациентах с коронавирусом.

В ходе исследований было установлено, что отобранное соединение комплексно влияет на ключевые процессы, связанные с разви-



ем острого повреждения легких. Оно эффективно блокировало цитокиновый шторм у мышей, запускало в клетках антиоксидантный ответ и защищало их от вызванной воспалением гибели. Также подавлялась активность тромбина, играющего ключевую роль в развитии повышения свертываемости крови при COVID-19.

Как отмечают специалисты, созданный полусинтетический тритерпеноид в исследованных дозах не вызывал каких-либо токсических эффектов в отношении экспериментальных животных и может стать основой для разработки новых препаратов, защищающих ткани легкого человека от повреждений на фоне неконтролируемого системного воспаления.

<https://nauka.pf/news/novoe-soedinenie-pomozhet-sozdat-lekarstva-dlya-zashchity-legkikh-pri-covid-19/>

## РОССИЙСКО-АМЕРИКАНСКАЯ ГРУППА УЧЕНЫХ ПОЛУЧИЛА ПРОТОТИП ЛЕКАРСТВА, СПОСОБНОГО УБИВАТЬ ВИЧ

Полностью избавиться от ВИЧ нельзя, так как вирус отключает иммунную систему. Она перестает работать, а без ее участия не уничтожить вирус.

Ученые сосредоточились на главном – попытке уничтожить его в самом логове – нейронах. Но для этого предстояло разработать соединение, способное преодолеть гематоэнцефалический барьер и попасть внутрь нервных клеток. Еще одно необходимое условие – создать соединение, с одной стороны, имеющее очень низкую токсичность и не способное повреждать нейроны, с другой – очень эффективное, чтобы остановить размножение вируса.

Такое соединение лаборатории биомедицинской химии ФИЦ Биотехнологии РАН вместе с американскими биологами из Университета Северной Каролины удалось получить. Вклад приблизительно равный. Российские сотрудники осуществляли дизайн и синтез соединений. Американцы, специалисты в области изучения ВИЧ, отвечали за биологическую часть проек-

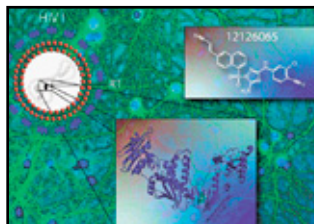


Иллюстрация: В. Макаровым

та, в частности, тестировали активность соединений на вирус, исследовали его безопасность на нейронах и т. д.

Примерно пять лет заняли поиск нужного соединения, его дизайн, сам синтез и исследования. На сегодняшний день не выявлено никаких побочных отрицательных явлений. Испытания на животных их не показали. Токсичного влияния на центральную нервную систему соединение не оказывает.

Следующий этап – создание лекарственной формы, эффективность которой превзойдет все известные лекарства от ВИЧ. Это будет подкожная инъекция. Однако укол нужно будет делать всего раз в месяц, а если получится, то и в три, и на протяжении всего этого времени препарат, медленно высвобождаясь в кровь, станет оказывать убийственное воздействие на вирус.

<https://new.ras.ru/activities/news/rossiysko-amerikanskaya-gruppa-uchenykh-poluchila-prototip-lekarstva-sposobnogo-ubivat-vich/>

## В КУРЧАТОВСКОМ ИНСТИТУТЕ СОЗДАЛИ ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ИМПЛАНТАТЫ – БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ КЕЙДЖИ

Спинальный кейдж – конструкция, которую в ходе операции на позвоночнике устанавливают на место разрушенного межпозвоночного диска для сращения соседних позвонков, поврежденных в результате травм или заболеваний. В настоящее время для создания таких конструкций используются неразлагаемые материалы, которые остаются внутри организма навсегда и потенциально могут быть причиной осложнений.

Задачу создания спинального кейджа нового поколения совместно решают ученые Курчатовского института и РНЦХ имени академика Б.В. Петровского. Одно из главных требований к ученым в том, чтобы кейдж был создан из биodeградируемого материала. По эскизам врачей в лаборатории полимерных материалов Курчатовского комплекса НБИКС-природоподобных технологий разработали конструкцию кейджа, создали его модель на основе КТ-снимка пациента, после чего изготовили имплантат на 3D-принтере.

Кейдж состоит из двух частей, изготовленных из полимеров: каркаса – принимает на себя всю нагрузку, и зоны с пористой структурой.

С помощью аддитивных технологий (3D-печать) можно создавать изделия нужной



структуры и регулировать их свойства. Эти технологии открывают возможности для создания как стандартных, так и персонализированных изделий: можно изготовить кейдж, идеально повторяющий поверхность позвонков конкретного пациента, и это

позволит оптимально компенсировать изменение анатомии в результате травмы.

Следующей важной задачей стало получение биodeградируемого материала для каркаса кейджа с необходимыми свойствами.

Кейдж из полилактида будет полностью разлагаться в послеоперационный период. Предварительные испытания показали, что он выдерживает нагрузку на сжатие более 500 кг. Изготовлены первые образцы, которые в ближайшее время будут испытаны на животных.

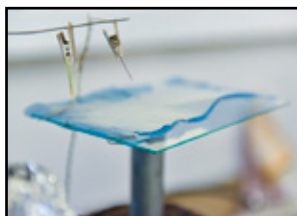
Кроме того, ученые работают над биоактивным покрытием, которое можно нанести на поверхность кейджа, чтобы ускорить сращение позвонков.

<http://nrcki.ru/product/press-nrcki/47583.shtml>

## БИОИНЖЕНЕРНЫЕ ПАТЧИ ДЛЯ ХРОНИЧЕСКИХ РАН УСКОРЯЮТ ЗАЖИВЛЕНИЕ НА 30%

Ученые Университета МИСИС и НИИ клинической и экспериментальной лимфологии (филиал Института цитологии и генетики СО РАН) доказали, что биоинженерная конструкция из полимерного материала для терапии хронических труднозаживающих язв при сахарном диабете обладает более выраженным лечебным действием, если на неё предварительно нанести биоактивные компоненты из плазмы крови. С её помощью в течение 10 дней затягивание ран ускоряется на 32,1%, полное заживление с высоким процентом коллагеновых волокон происходит на 19-е сутки. Результаты опубликованы в международном журнале *Plasma process and Polymers* (Q1).

Следует подчеркнуть, что необработанные синтетические полимерные материалы в



большинстве своем гидрофобны, вследствие чего плохо сцепляются с клетками. Для придания им гидрофильных характеристик и повышения биосовместимости требуется модификация их поверхности. Ученые провели плазменную обработку поликапролактоновых нановолокон за счет осаждения тонкого слоя полимера, содержащего карбоксильные группы, на поверхность разрабатываемого материала. Введенные карбоксильные группы улучшили биосовместимость. Они также могут быть использованы для введения в состав материала биоактивных молекул.

Активные соединения из богатой тромбоцитами плазмы крови, зафиксированные на полимерной подложке, значительно усилили про-

лиферацию и миграцию клеток, стимулировали работу макрофагов, что позволило регулировать цитокиновый фон раны и минимизировать процесс воспаления. Доказано ускоренное формирование новых капилляров и эпителизация хронических ран.

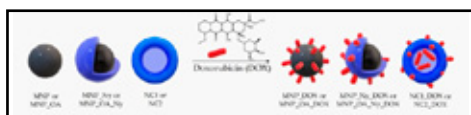
Подход, основанный на использовании аутологичного материала (плазмы собственной

крови пациента), и успешные эксперименты *in vivo* показали, что разрабатываемые материалы имеют высокие шансы на получение одобрения для их использования в лечебной практике.

<https://misis.ru/science/achievements/2023-07/8606/>

## УЧЕНЫЕ РАЗРАБОТАЛИ НАНОКАПСУЛЫ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ РАКА

Сотрудники Института химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН совместно с коллегами из онкологической больницы при Медицинском университете Гуанчжоу (Китай) создали нейлоновые нанокapsулы для доставки лекарств к опухолям. Результаты исследования опубликованы в *Magnetochemistry*.



Схематичное изображение полученных наноматериалов и их взаимодействия с лекарственным препаратом (в данном случае доксорубицином)

Магнитные наночастицы считаются перспективным направлением для лечения глиом. У них есть два важных преимущества. Во-первых, они управляются внешним магнитным полем, во-вторых, под воздействием переменного магнитного поля разогреваются и вызывают локальный перегрев, с помощью которого можно добиться гибели опухоли.

Однако у магнитных наночастиц ( $Fe_3O_4$ ) есть несколько особенностей, которые пока за-

трудняют их повсеместное использование. Сами по себе в чистом виде они нестабильны и достаточно быстро самопроизвольно переходят в  $Fe_2O_3$ . Это соединение приобретает токсичность.

Второй недостаток магнитных наночастиц в том, что в водной среде они способны сильно агрегировать, то есть слипаться между собой. Из-за этого становится невозможным их внутривенное введение. Слишком большие частицы могут приводить к тромбозам, поэтому в биологии есть строгое ограничение на размер наночастиц – не более 200 нанометров.

Полученные учеными скопления наночастиц, покрытых нейлоном, имеют размер до 200 нанометров. Было показано, что в течение полугода такие агрегаты абсолютно стабильны.

В качестве лекарственного препарата в эксперименте использовался доксорубицин. Этот препарат токсичный, плохо усваивается опухолью, поэтому разработка методов его таргетной доставки очень актуальна.

<https://www.sbras.info/articles/nauka-dlya-obschestva/uchenye-razrabotali-nanokapsuly-dlya-lecheniya-raka>

## БИОЛОГИ НАШЛИ СПОСОБ КОНТРОЛИРОВАТЬ ОПАСНЫЕ ДЛЯ ОРГАНИЗМА БЕЛКИ

Специалисты Института биологии гена (ИБГ РАН) при поддержке Российского научного фонда предложили способ контроля за активностью белков, которые могут представлять опасность для организма, в частности, при онкологических заболеваниях. С результатами научных исследований можно ознакомиться на страницах журнала *Nucleic Acids Research*.

Белки группы Polycomb (PcG) играют в организме роль «репрессоров», отвечая за пода-



Фото: DCStudio/Freepik

вление работы множества генов. Часто сверхактивные белки PcG начинают подавлять «полезные» гены, что может проявляться в ходе онкологического процесса. При этом прямая блокировка активности PcG может привести к побочным последствиям для больного.

Ученые нашли способ как не допустить эти белки на определенные участки хроматина – вещества, которое состоит из ДНК и структурных

белков, нуклеосом. Для опытов использовалось традиционное для генетики насекомое – плодовая мушка дрозофила.

*«Для привлечения белков PcG на хроматин необходимы определенные ДНК-связывающие факторы, взаимодействующие с данным типом репрессоров, однако не все из них описаны учеными на сегодняшний момент. Эпигенетики ИБГ РАН обнаружили, что белковый продукт гена Crol взаимодействует с белками PcG, и его мутация приводит к нарушению связывания данных репрессоров с*

*отдельными участками хроматина в геноме мухи», –* рассказал руководитель группы Биологии хроматина ИБГ РАН Максим Ерохин.

Результаты исследования в будущем могут стать основой для разработки препаратов персонализированной медицины, мишенью которых будут ДНК-связывающие факторы, привлекающие PcG.

<https://rscf.ru/news/presidential-program/biologi-nashli-sposob-kontrolirovat-opasnye-dlya-organizma-belki/>

## УЧЕНЫЕ НГУ ЗАНИМАЮТСЯ ПРЕДСКАЗАНИЕМ СТРУКТУР БЕЛКОВ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТИ

Ученые лаборатории белковой инженерии Факультета естественных наук Новосибирского государственного университета с помощью нейросети Google AlphaFold занимаются предсказанием структур белков репарации из суперсемейства «спираль–шпилька–спираль» (HhH) и исследуют возможность их использования как шаблонов для установления структур белков методом молекулярного замещения. Открытие новых ферментов репарации позволит решать различные задачи биотехнологии и фундаментальной медицины. Например, секвенировать с их помощью деградированную ДНК, выделенную из костной ткани возрастом в десятки тысяч лет, чтобы реконструировать генетическую историю человечества с древнейших времен и, анализируя древние захоронения и археологические находки, точно узнать, на каком этапе его развития в человеческом геноме возникли мутации, вызывающие онкологические заболевания, когда возникли эпидемии и как бактерии и вирусы переходили от животных на человека.

Сложность состоит в том, что каждый белок репарации имеет свою специализацию и отвечает за «ликвидацию» каких-либо определенных повреждений ДНК. Белки объединяются в группы, схожие по структуре, но у них есть отличия в активном центре. Ученые пытаются предсказать специфичность белка, основываясь на его структуре. Но такое предсказание имеет ценность тогда, когда исследователи могут экспериментально проверить его правильность.

Знание структуры белков репарации ДНК поможет решить многие проблемы, в частности, антибиотикорезистентность. Преодолеть ее можно, одновременно воздействуя на несколько разных мишеней в бактерии. Маловероятно, что она приобретет устойчивость к нескольким антибиотикам сразу.

[https://www.nsu.ru/n/media/news/nauka/uchenye-ngu-zanimayutsya-predskazaniem-struktur-belkov-s-pomoshchyu-neyroseti/#\\_4lqac51vr](https://www.nsu.ru/n/media/news/nauka/uchenye-ngu-zanimayutsya-predskazaniem-struktur-belkov-s-pomoshchyu-neyroseti/#_4lqac51vr)

## КАМЕРУ ДЛЯ МИКРООПЕРАЦИЙ ЗАПАТЕНТОВАЛИ УЧНЫЕ НИУ «БЕЛГУ»

Авторами полезной модели стали учёные и обучающиеся Белгородского госуниверситета, задействованные в реализации проекта НОЦ «Разработка линии кроликов-производителей белка теплового шока (Hsp 70) для нужд фармацевтической промышленности».

Камера необходима для микрохирургических операций и исследований, микроинъекций в клетки и эмбрионы генетического материала, органелл и сперматозоидов. Как отмечает один

из авторов разработки – директор объединённого центра генетических технологий НИУ «БелГУ» Алексей Дейкин, подобные устройства существуют, но у них есть ряд недостатков, которые белгородские учёные попытались устранить в своей модели.

Вторым важным моментом, по словам Алексея Дейкина, является существенное облегчение самой процедуры микроинъекции. Таким образом, существенно

удешевляется стоимость изготовления микроинструментов, ускоряются все процессы работы по доступу к эмбрионам и по микроинъекции.

Заявленная и описанная в патенте конструкция камеры для микроопераций отличается простотой и отсутствием сложных элементов, что значительно упрощает её использование и обслуживание. Также устройство обеспечивает биологическую чистоту эксперимента и не требует проведения стерилизации: в камере используются одноразовые покровные стёкла.

Изготовили образцы в Студенческом конструкторском бюро проблем робототехники и мехатроники НИУ «БелГУ» под руководством Андрея Алейникова.

«Несколько таких камер уже переданы в рамках научного сотрудничества члена Консорциума по развитию генетических технологий – Государственному научному центру вирусологии и биотехнологии «Вектор», для специалистов которого мы провели обучение по технике создания трансгенных животных», – прокомментировал Алексей Дейкин.

По словам учёного, предложенная камера для микроопераций применима не только для работы с яйцеклетками животных, но и человека.

<https://poisknews.ru/themes/tehno/kameru-dlya-mikrooperaczij-zapatentovali-uchnye-niu-belgu/>

## НЕЙРОТОКСИН ИЗ ЯДА ПАУКА УМЕНЬШАЕТ ОСТРУЮ И ХРОНИЧЕСКУЮ БОЛЬ

Ученые из Института биоорганической химии им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН и МФТИ с коллегами исследовали нейротоксин из яда бразильского странствующего паука (паука-солдата) *Phoneutria nigriventer*, который способен купировать острую и хроническую боль. Результаты работы опубликованы в журнале *Toxins*.

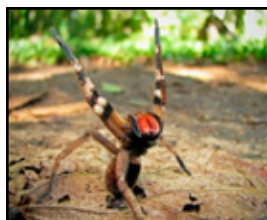


Фото: flickr.com

*Phoneutria nigriventer* – вид чрезвычайно ядовитого паука семейства бегунов (*Stenidae*), обитающего в Южной Америке. Его яд содержит по меньшей мере пять фракций (PhTx1 – PhTx5), включающих нейротоксические пептиды. В больших концентрациях эти нейротоксины вызывают потерю мышечного контроля и проблемы с дыханием, что приводит к параличу и в конечном итоге к смерти от удушья. Кроме того, укус паука вызывает сильную боль, головокружение, озноб и лихорадку, а также повышает артериальное давление и частоту пульса.

Кроме того, некоторые пептиды-блокаторы ионных каналов способны ослаблять болевые сигналы и рассматриваются как потенциальные

анальгетики. Один из них – нейротоксин Ph $\alpha$ 1 $\beta$ , также известный как PhTx3–6 (шестой пептид из третьей фракции яда). Эксперименты на животных моделях показали, что его введение уменьшает как острую, так и хроническую боль.

Ранее предполагали, что Ph $\alpha$ 1 $\beta$  действует как блокатор ионных каналов, плотно связывается с внешним устьем канала и физически препятствует току ионов через пору. Однако специалисты МФТИ опровергли это.

Исследование является начальным этапом большой работы по изучению функции канала TRPA1. Команда планирует задействовать современные методы ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и криоэлектронной микроскопии для определения участка связывания и установления пространственной структуры комплексов нейротоксинов с этим ионным каналом.

<https://poisknews.ru/themes/biologiya/zoologiya/nejrotoksin-iz-yada-pauka-umenshaet-ostruyu-i-hronicheskuyu-bol/>

## НОВЫЙ СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ ШВА ИЗОБРЕЛИ В БЕЛГУ

Обычно для сшивания поврежденных органов, таких как печень, почки и поджелудочная железа, применяют так называемый П-образный шов Кузнецова-Пенского. Но у этого метода есть недостатки: ткань прошивают двойной нитью,

узлы завязывают с разных краев раны, а нити скручиваются между собой. В итоге образуется слишком много шовного материала. Все это усложняет процесс и делает его более травматичным.

Ученые Белгородского государственного национального исследовательского университета (НИУ «БелГУ») разработали и запатентовали новый способ наложения шва при частичном удалении этих органов.

*«При использовании предложенного нами способа используется одна нить, она не рассекается для формирования шва, нет разделения этапов прошивания и завязывания узлов. Хирургические узлы располагаются на одной стороне органа, что также позволяет снизить кровопотерю, избежать повреждений и ускорить заживление»,* – сообщил профессор кафедры госпитальной хирургии НИУ «БелГУ», доктор медицинских наук, член правления Российского общества урологов Сергей Шкодкин.

При этом шаг шва соответствует толщине органа, что позволяет равномерно распреде-



лить нагрузку на ткани, добавляет исследователи.

Эффективность удалось подтвердить у пациентов с локализованными опухолями почки – после операции время тепловой ишемии сократилось, осложнения уменьшились в 2,4 раза. На седьмой день после процедуры в обработанных тканях не было отеков и гематом.

Экспериментальная часть работы проводилась на научной базе НИУ «БелГУ», клиническая – на базе Белгородской областной клинической больницы Святителя Иоасафа.

<https://наука.рф/news/novyy-sposob-nalozheniya-shva-izobreli-belgorodskie-uchenyey/>

## УЛЬТРАЗВУК ЗАМЕНИТ ХИРУРГИЧЕСКУЮ ПИЛУ И ДРЕЛЬ НА ОПЕРАЦИЯХ

Пила, дрель и долото – это не только привычное содержимое рабочей сумки плотника или слесаря. С помощью этих инструментов хирурги проводят операции по эндопротезированию – замене «родного» сустава пациента на металлический.

Студенты Тольяттинского государственного университета создали современную альтернативу привычному инструментарию – ручной ультразвуковой аппарат, который поможет врачам при протезировании и позволит сократить время реабилитации пациента.

Разработанный в ТГУ комплекс состоит из ультразвукового генератора и ручного устройства. Он помогает снизить травматичность за счёт точечного механического воздействия на кость только в зоне её контакта с волноводом – одноразовой деталью, которая требует замены после каждой операции.

*«Волновод работает как маленький молоточек, который ударяется о поверхность*



*кости или биополимера со скоростью 22 тыс. раз в секунду. Далее, в зависимости от проводимой процедуры он прорезает кость, как маленькая пилочка, или врезается в неё, вычищая каналы»,* – объяснил лидер проекта, студент второ-

го курса аспирантуры ТГУ Николай Спиридонов.

Отечественный комплекс по функционалу не отличается от зарубежных аналогов, но значительно дешевле: аппарат от иностранных разработчиков обойдётся в 10–15 млн рублей, а ориентированная рыночная стоимость российского комплекса в 5–7 раз ниже.

Инструмент разработали в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».

<https://наука.рф/news/ultrazvuk-zamenit-khirurgicheskuyu-pilu-i-drel-na-operatsiyakh/>

## ВЛИЯНИЕ ТРАВМ СПИННОГО МОЗГА НА ИММУНИТЕТ ИЗУЧИЛИ В КФУ

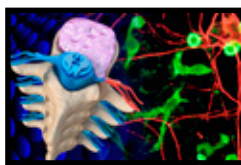
Ученые Казанского федерального университета (КФУ) впервые экспериментально исследовали поведение иммунных клеток центральной нервной системы (микроглии) при различных степенях травмы спинного мозга и в посттравматических периодах. Полученные данные

помогут разработать новые методы лечения больных с такими травмами.

Влияние клеток микроглии характерно при травме спинного мозга тяжелой степени. В этом случае отсутствие значимого восстановления нервной ткани связано, по предположениям уче-

ных, с недостаточным количеством иммунных клеток (чем меньше таких клеток – тем длиннее период восстановления после травмы). Помимо этого, решающую роль играет пролонгированная активация клеток микроглии, которая не дает стабилизировать микроокружение в области травмы. Над исследованием работали Ученые НИЛ «Генные и клеточные технологии» Института фундаментальной медицины и биологии подведомственного Минобрнауки России Казанского федерального университета (КФУ). Они выяснили, что клетки иммунной системы мозга играют значительную роль в процессах воспаления и восстановления при тяжелой травме спинного мозга.

В лаборатории изучили поведение клеток микроглии в условиях моделирования травмы спинного мозга *in vitro* различной степени тяжести в различные посттравматические периоды (острый, подострый и хронический).



Исследователи определили закономерность: чем серьезнее травма спинного мозга, тем ниже способность микроглии к делению и уничтожению чужеродных частиц и поврежденных клеток во всех посттравматических периодах. Это открытие поможет в разработке новых подходов к лечению травм спинного мозга.

Проект реализуется в рамках программы Минобрнауки России «Приоритет-2030», одной из мер государственной поддержки университетов нацпроекта «Наука и университеты».

Результаты исследования опубликованы в специальном выпуске журнала *International Journal of Molecular Sciences*.

<https://наука.рф/news/vliyanie-travm-spinnogo-mozga-na-immunitet-vyyavili-v-kfu/>

## ВООБРАЖЕНИЕ ТАКТИЛЬНЫХ ОЩУЩЕНИЙ ПОМОЖЕТ ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Воображение помогает мысленно тренировать сложные движения – в спорте, танцах или при игре на музыкальных инструментах. Это явление используют и медики для реабилитации пациентов с двигательными нарушениями. Воображая движения, мы активируем двигательные участки коры мозга. Но также воображение способно тренировать и соматосенсорные участки, отвечающие за осязание, – это доказали ученые Сколтеха, БФУ им. И. Канта, МГУ им. М.В. Ломоносова и ИЭФБ РАН.

Ученые научили добровольцев воображать тактильные ощущения. Для этого они использовали вибростимуляцию на поверхности кожи и просили участников запоминать ощущения, чтобы затем они смогли воспроизвести их мысленно. Так делали несколько раз, далее постепенно снижали силу вибрации и просили участников мысленно компенсировать недостаток ощущений. После участники должны были воображать вибрацию без какой-либо стимуляции. Им это удалось.

*«До сих пор реабилитация двигательных нарушений основывалась на тренировке двигательных отделов коры головного мозга. Это логично – если утрачены движения, то надо тренировать отделы, которые за них отве-*



*чают. Однако моторные отделы мозга тесно связаны с соматосенсорными, которые ответственны в том числе за осязание, поэтому тактильная чувствительность играет важную роль в регуляции движений. Идея исследования в том, что можно тренировать с помощью воображения не только двигательную кору головного мозга, но и соматосенсорную. Это может улучшить процесс нейрореабилитации пациентов», –* рассказал старший научный сотрудник Центра нейробиологии и нейрореабилитации имени Владимира Зельмана Лев Яковлев.

Сейчас ученые подтверждают результаты своего исследования с помощью МРТ. В дальнейшем тренировки соматосенсорных участков коры головного мозга дополнят привычную терапию двигательных нарушений после инсульта и смогут значительно повысить ее эффективность.

Результаты исследования, выполненного в рамках проекта РНФ, опубликованы в журнале *eNeuro*.

<https://poisknews.ru/themes/medicine/voobrazhenie-taktilnyh-oshhushhenij-pomozhet-vosstanovleniyu-pacientov-posle-insulta/>



ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ  
ВООРУЖЕНИЯ,  
ВОЕННОЙ  
И СПЕЦИАЛЬНОЙ  
ТЕХНИКИ



*На Ладожском озере  
провели испытания  
новой торпеды*

стр. 51 >>

## ПЕНТАГОН ДАЛ MICROSOFT ПОСЛЕДНИЙ ШАНС ПОСТАВИТЬ ВОЕННЫМ AR-ОЧКИ, ОТ КОТОРЫХ НЕ ТОШНИТ И НЕ КРУЖИТСЯ ГОЛОВА

Microsoft поставит вооруженным силам США пробную партию усовершенствованных армейских тактических очков IVAS, пишет Bloomberg.

Новая модель IVAS версии 1.2, построенная на основе гарнитуры дополненной реальности Microsoft HoloLens, отличается от предшествующей легкостью, более компактным корпусом и улучшенным распределением аппаратной начинки внутри устройства. Изменения, внесенные в конструкцию гаджета, как ожидается, должны повысить уровень комфорта при его ношении.

Испытания проводят два отряда американских бойцов, которые оценят новинку на предмет надежности устройства, удобства ее эксплуатации в условиях низкой освещенности, а также влияния на самочувствие и состояние здоровья солдата.

В Microsoft утверждают, что поставка осуществляется с опережением на три месяца.

Как отмечает агентство, по итогам испытаний Пентагон примет решение о переводе боевых частей на IVAS или отказе от проблемного



Фото: Министерство обороны США

проекта, над которым Microsoft работает с 2018 года.

В ближайшее десятилетие Пентагон планирует направить 21,9 млрд долларов на закупку 121 тыс. высокотехнологичных тактических очков, запасных частей и устройств поддержки для них.

Предыдущие этапы испытаний более ранних версий IVAS завершились для Microsoft не лучшим образом.

Помимо негативного влияния на самочувствие солдат, испытания выявили чрезмерное количество проблем с работоспособностью ключевых функций устройства и другие существенные недостатки. Солдаты пожаловались на массивность устройства, суженное поле зрения, которое обеспечивает оптика, а также свечение дисплея, способное выдать местоположение бойца в темное время суток.

[https://www.cnews.ru/news/top/2023-07-20\\_pentagon\\_dal\\_microsoft\\_poslednij](https://www.cnews.ru/news/top/2023-07-20_pentagon_dal_microsoft_poslednij)

## РЕШЕНИЕ РОСТЕХА ДЛЯ БОРЬБЫ С РОЕМ ДРОНОВ ЗАИНТЕРЕСОВАЛО ИНОСТРАННЫХ ЗАКАЗЧИКОВ

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех» в рамках экспозиции на саммите «Россия-Африка» впервые представил комплекс противодействия БПЛА «Серп-ВС5». Новинка уже заинтересовала ряд потенциальных инозаказчиков. Она обеспечивает защиту территории от беспилотников в радиусе до 5 км и позволяет использовать для наблюдения собственные беспилотные летательные аппараты. Также комплекс способен эффективно бороться с роем дронов, подавляя управление ими.

«Серп-ВС5», разработанный НИИ «Вектор» холдинга «Росэлектроника», разрывает канал управления беспилотником, выводит из строя навигационное оборудование, дезориентирует дрон в пространстве и срывает выполнение полетного задания. Система подавляет сигналы GPS, ГЛОНАСС, Beidou, а также делает невозможным управление беспилотными летательными аппаратами по Wi-Fi.



Фото: «Росэлектроника»

Полоса обзора комплекса разделена на секторы с углом 90 градусов и независимым режимом работы. Благодаря этому можно, например, отключить один из секторов и использовать для наблюдения собственные беспилотники.

При этом свои дроны не будут вступать в конфликт с системой «Серп-ВС5», то есть оператор не утратит возможность управлять ими. Это позволяет применять комплекс для мониторинга сетей ЛЭП или трубопроводов, где требуется контролировать множество объектов, а несанкционированное проникновение может быть осуществлено не только БПЛА, но и человеком.

*«Обеспечение противодронной защиты становится неотъемлемой частью системы безопасности промышленных территорий или объектов критической инфраструк-*

туры, а сам рынок таких решений растет быстрыми темпами. Мы уже провели ряд презентаций для инозаказчиков с демонстрацией работы комплекса. Продукт вызывает живой интерес. Рассчитываем в ближайшее время выйти на финальную стадию переговоров и заключение контрактов», – сказал директор по развитию бизнеса НИИ «Вектор» Вячеслав Ляшук.

Оборудование позволяет глушить одновременно несколько каналов, что обеспечивает

защиту объектов от атак сразу нескольких БПЛА, в том числе летящих с разных сторон. Использование нескольких диапазонов работы от 900 до 5,8 ГГц позволяет бороться не только с гражданскими беспилотниками, но и с дронами специального назначения.

<https://rostec.ru/news/reshenie-rostekhdlya-borby-s-roem-dronov-zainteresovaloinostrannykh-zakazchikov/>

## РОСТЕХ ПРЕДСТАВИТ НА «ИННОПРОМЕ» ДРОН НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ РАЗВЕДКИ И ЦЕЛЕУКАЗАНИЯ

Холдинг «Швабе» Госкорпорации Ростех представит на международной выставке «Иннопром» в Екатеринбурге новый беспилотный летательный аппарат с тепловизионным каналом. Благодаря компактным размерам и оснащению помехоустойчивой линией связи с оператором, разработка идеально подходит для разведки и целеуказания. Кроме того, дрон может быть использован в гражданских целях, например, для поиска людей в труднодоступной местности.



тором. Такие дроны сейчас особенно востребованы в зоне проведения специальной военной операции, однако нет сомнений, что новая разработка пригодится не только военным. Она будет не менее полезна, например, сотрудникам МЧС или работникам лесоохраны», – сказал индустриальный директор кластера вооружений, боеприпасов и спецхимии Ростеха Бекхан Оздоев.

Над созданием легкого и компактного квадрокоптера вертолетного типа БПЛА-400Т работали специалисты ОКБ «Астрон» холдинга «Швабе». Устройство оснащено тепловизионной камерой, которая позволяет использовать дрон вне зависимости от времени суток, а также в условиях тумана и задымления.

«БПЛА-400Т с тепловизионным каналом, созданный в ОКБ «Астрон», при весе чуть более полутора килограмма может около часа работать без подзарядки, находясь на стабильной, защищенной от помех связи с опера-

В ближайшем будущем ОКБ «Астрон» планирует модернизировать БПЛА-400Т и выпускать его усовершенствованные версии. Сейчас специалисты работают над созданием аппарата, радиус действия которого будет значительно шире предшественника, а сама модификация будет устойчивее к средствам радиоэлектронной борьбы. Мощности предприятия позволяют выпускать несколько тысяч БПЛА-400Т в год.

<https://rostec.ru/news/rostekh-predstavit-na-innoprome-dron-novogo-pokoleniya-dlya-razvedki-i-tseleukazaniya/>

## В РОССИИ СОЗДАЛИ СТАНЦИЮ «АРГУС-АНТИФУРИЯ» ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ БЕСПИЛОТНИКОВ ДАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ

Российские специалисты разработали мобильную станцию радиоэлектронной борьбы (РЭБ) «Аргус-Антифурия» для подавления любых беспилотных летательных аппаратов, включая боевые дроны дальнего действия. Об этом ТАСС сообщила директор по развитию НПО «Кайсант» Алена Баландина.

Станция была впервые представлена на выставке «Экипировка», которая проходит в Мо-

ске 29–30 июня. «Аргус-Антифурия» – стационарная установка, которая может подавлять даже очень большие беспилотники самолетного типа. Система сделана с прицелом для применения в зоне спецоперации, но ее планируется использовать и для защиты городской инфраструктуры», – рассказала Баландина. По ее словам, система способна эффективно подавлять беспилотники, стоящие на вооружении Во-

оруженных сил Украины (ВСУ), в числе которых «Фурия», «Лелека» и «Валькирия».

Станция может устанавливаться на треногу высотой до 3 м, крепиться на автомобиле типа пикап, а также размещаться на базе стационарных постов наблюдения.

Скорость развертывания станции составляет не более пять минут. Устройство отличается большой дальностью подавления – до 2 км. «Система весит всего 18 кг. При питании от сети 220 В изделие может работать круглосуточно при смене операторов. Принцип действия заключается в том, что станция перекрывает любые частоты, на которых летают дроны. Связь оператора и дрона блокируется, дрон теряет связь, прекращается выполнение полетного задания», – уточнила Баландина.



Директор по развитию организации также рассказала, что эффект от воздействия станции «Аргус-Антифурия» зависит от модификации дрона. «Сейчас очень большое количество разных аппаратов именно с точки зрения внутренней прошивки. Когда мы поймали лучом станции дрон и пытаемся заглушить, то он может пытаться убежать, вернуться домой. В таком случае единственный способ его уничтожить – поймать лучом, дрон подвигается и отстреливается», – подчеркнула она.

<https://tass.ru/armiya-i-opk/18154837>

## КИТАЙ ЗАЯВИЛ О СОЗДАНИИ БОЕВОГО ЛАЗЕРА, КОТОРЫЙ МОЖЕТ СТРЕЛЯТЬ БЕСКОНЕЧНО

Китайское издание «South China Morning Post» сообщило о прорыве в разработке лазерных технологий – создании новой системы охлаждения для боевого лазера. По заявлению журналистов, она настолько эффективна, что позволяет испускать лазерный луч «неограниченно долгое время». Если это так, данная технология превращает лазер из экспериментальной установки в грозное оружие, так как появляется возможность дольше вести огонь по цели.



Проблема перегрева лазерного оружия не нова и пока не получила решения. Все упирается в мощность излучения, снижение которой делает лазер бесполезным в качестве вооружения. Но чем выше мощность, тем больше генерируется тепла, которое быстро выводит из строя отдельные узлы установки.

В статье описано, что китайские инженеры провели через лазер систему охлаждения, которая использует газ. Это позволяет поддерживать температуру установки в приемлемом диапазоне значений, что и дает возможность излучать свет дольше, чем несколько секунд. Такая система может использоваться как альтернатива зенитным ракетам – например, для поражения спутников на низкой орбите. Это важная цель для военных многих стран мира, так как спутниковые системы стали основой разведки и связи на современном поле боя.

<https://www.techcult.ru/weapon/12653-kitaj-zayavil-o-sozdanii-boevogo-lazera>

## НОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ БОЕВЫХ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ, ПРЕДСТАВЛЕННЫЕ BAE SYSTEMS

Британский оборонный подрядчик BAE Systems представил две новые концепции «гибких и доступных» беспилотных самолетов, отвечающих требованиям «сложного и быстро развивающегося боевого пространства».

То, что в настоящее время известно просто как «Concept 1», представляет собой не-

большой универсальный беспилотный летательный аппарат, предназначенный для усиления существующих сил в области нападения и ISR разведки, наблюдения и рекогносцировки воздушных сил.

BAE Systems заявляет, что этот беспилотник будет способен летать до четырех часов на

высоте до 30 000 футов и со скоростью до 0,5 Маха. Они должны быть способны нести полезную нагрузку весом до 40 килограммов (88 фунтов), которая может включать в себя пакеты электронно-оптических или инфракрасных датчиков, глушители радиоэлектронной борьбы или неуказанные боеприпасы.

«Concept 1» не зависит от взлетно-посадочной полосы, запускается с катапульты рельсового типа, а затем с помощью парашютной системы «приземляется» после выполнения задания. Они смогут действовать поодиночке или в составе сетевого роя и будут обладать тем, что ВАЕ называет «автономией на основе целей». Последняя способность означает способность выполнять приказы без прямого взаимодействия с человеком.

Дизайн «Concept 2» отличается более длинным и тонким основным фюзеляжем, «лямбда»-подобными стреловидными основны-



Рендеринги двух недавно анонсированных концепций беспилотных самолетов ВАЕ Системс, ВАЕ Системс

ми крыльями и v-образным оперением. Этот беспилотный летательный аппарат также выглядит как реактивный, с очень заметным воздухозаборником, установленным сверху, и будет взлетать и садиться как традиционный самолет.

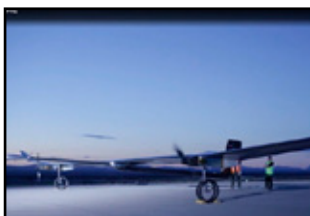
«Concept 2» способен летать до пяти часов на высоте до 40 000 футов и со скоростью до

0,75 Маха. При максимальной взлетной массе в 3500 килограммов (7 716 фунтов) он должен быть способен нести полезную нагрузку, включая электронно-оптические или инфракрасные датчики и средства радиоэлектронной борьбы, а также будет обладать «автономностью, основанной на цели».

<https://www.thedrive.com/the-war-zone/new-unmanned-combat-aircraft-designs-revealed-by-bae-systems>

## PHASA-35 СОВЕРШИЛ ПЕРВЫЙ УСПЕШНЫЙ ПОЛЕТ В СТРАТОСФЕРУ

За 24 часа PHASA-35 поднялся более чем на 66 тыс. футов (20 117 м), достигнув стратосферы, прежде чем успешно приземлиться. Испытания, завершившиеся в июле 2023 года в Нью-Мексико, США, позволили инженерам оценить характеристики экспериментального беспилотника на солнечных батареях во внешних слоях атмосферы планеты.



Полет знаменует собой важную веху в разработке PHASA-35, которая началась в 2018 году. Разработанный дочерней компанией ВАЕ Системс Prismatic Ltd для работы вне зависимости от погодных условий и обычного воздушного движения он потенциально может обеспечить постоянную и стабильную платформу для различных целей, включая разведку на сверхдальних расстояниях, наблюдение и рекогносцировку, а также обеспечение безопасности.

Он также обладает потенциалом для использования при создании сетей связи, включая 4G и 5G, и может быть использован в широком спектре применений, таких как помощь при стихийных бедствиях и защита границ, в качестве альтернативы традиционным воздушным и спутниковым системам.

PHASA-35 имеет размах крыльев 35 м (115 футов) и весит 15 кг (33 фунта), в производстве используется ряд ведущих мировых технологий, включая передовые композитные материалы, управление энергопотреблением, солнечные электрические элементы и фотоэлектрические матрицы для обеспечения энергией в течение дня, которая хранится в перезаряжаемых элементах для поддержания полета в течение ночи.

В ходе успешного испытания была проведена оценка эффективности экспериментальной системы по целому ряду направлений.

Последние испытания проводились с космодрома Америка в Нью-Мексико, на ракетном полигоне Уайт Сэндс, и спонсируются Техническим центром командования космической и противоракетной обороны армии США. Этот испытательный полет на ракетном полигоне Уайт Сэндс координировался и непосредственно поддерживался персоналом, приданным Военно-морскому центру надводных действий, дивизии Порт-Уэнеме, отряд Уайт Сэндс.

<https://www.dmitryshulgin.com/2023/07/20/phasa-35/>

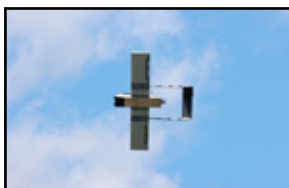
## ВСЕВИДЯЩЕ «ОКО»: В ЧЕМ УНИКАЛЬНОСТЬ ДРОНА «ПРИВЕТ-82»

Уже в начале спецоперации стало понятно, что беспилотные летательные аппараты играют в ней полноценную роль, и различные коптеры, боевые FPV-дроны (first-person view) начали производить многие российские разработчики. Конструкторское бюро «Око», созданное в 2022 году IT-специалистами Андреем Ивановым и Вадимом Жерновым, с самого начала решило перевернуть представление общества о беспилотниках.

Дрон-камикадзе с веселым наименованием «Привет-82» – флагманский продукт конструкторского бюро. Беспилотник предназначен для поражения мелкой, но критически важной инфраструктуры противника. В июне 2023 года состоялось его первое боевое применение в зоне СВО. Оно же стало успешным, при помощи дрона «Привет-82» был поражен опорный пункт Вооруженных сил Украины (ВСУ).

При запуске беспилотника использовалась авторская технология «подхват», разработанная КБ «Око». Старт аппарата производился из тыла за 12 км от цели, а «подхват» осуществлял оператор, который наносил поражение.

Фюзеляж беспилотника сделан из неокрашенной фанеры. Разработчики не раз сталкива-



Пуск дрона «Привет-82»

лись с тем, что внешний вид дрона «Привет-82» приводит неподготовленных людей в замешательство.

Цифра «82» в названии беспилотника – отсылка к 82-й минометной мине, которая на тот момент показалась разработчикам наиболее интересной из готовых боеприпасов.

У предприятия нет лицензии на производство оружия, работать в системе гособоронзаказа оно не может, беспилотники от КБ «Око» поставляются без боевых частей. «Привет-82» может нести линейку боеприпасов РПГ – от старой доброй «морковки» до термобарического боеприпаса, который в два раза тяжелее.

По словам разработчиков, еще одно важнейшее преимущество нового дрона-камикадзе заключается в способности преодолеть средства радиолокационной борьбы (РЭБ) противника.

Путь небольшого частного предприятия в России отнюдь не устлан розами. Вся деятельность КБ «Око» осуществляется за собственный счет – на деньги, которые зарабатываются продажей беспилотников.

<https://tass.ru/armiya-i-opk/18483815?from=teaser>

## КОМПЛЕКС ПРОТИВ БЕСПИЛОТНИКОВ «РАТЬ» ПРЕДСТАВИЛИ НА ФОРУМЕ «АРМИЯ-2023»

Холдинг «Росэлектроника» госкорпорации «Ростех» представляет на форуме «Армия-2023» многофункциональный мобильный комплекс для борьбы с беспилотниками (БПЛА) «Рать», способный обнаруживать дрон размером с птицу и уничтожать его из 30-миллиметровой пушки.



*«На его борту находится активная радиолокационная станция, способная обнаружить на расстоянии 4 км беспилотники размером с птицу. Входящий в состав беспилотника «Рать» комплекс обнаружения и подавления сканирует эфир в автоматическом режиме, распознает и разрывает каналы управления БПЛА в сфере радиусом до 1,5 км. Дистанционно управляемый боевой модуль с 30-миллиметровой пушкой и системой управления подрывом*

*снарядов позволяет физически уничтожать цели на расстоянии до 4 км. Дополнительно на автомобиле установлен разведывательно-обзорный оптико-электронный комплекс для наблюдения и управления техникой в условиях нулевой видимости», – говорится в сообщении.*

Комплекс «Рать» создан специалистами НПП «Исток» им. Шокина на базе броневедомола СБА-70К4. Все оборудование комплекса интегрировано в единую интеллектуальную бортовую информационно-управляющую систему. Данные от средств обнаружения и наблюдения поступают на центральный пульт управления, система обрабатывает параметры цели и предлагает оператору несколько вариантов дальнейших действий.

«Это уникальный комплекс, способный противодействовать беспилотникам, в том числе передвигаясь по пересеченной местности. На выставке мы демонстрируем комплекс, оснащенный пушкой, но машина также может быть оборудована и боевым дистанционно управляемым модулем под установку пулеметного вооружения. Изделие предназначено для защиты как стационарных, так и подвижных объектов», – отметил генеральный ди-

ректор Объединенной приборостроительной корпорации (управляющей организации холдинга «Росэлектроника») Сергей Сахненко.

Комплекс обеспечивает максимальную защиту от дронов. Его потенциальными потребителями являются вооруженные силы, Росгвардия, полиция, другие силовые структуры.

<https://tass.ru/ekonomika/18502443>

## ВОЕННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ПИЛОТИРОВАЛ БОЕВОЙ ДРОН ВВС США В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ ЧАСОВ

Искусственный интеллект (ИИ) сумел в течение трех часов пилотировать боевой дрон XQ-58A Valkyrie в небе над Флоридой. Этому предшествовали несколько миллионов часов тренировок на авиасимуляторах и полеты на X-62 VISTA, в которых использовались те же алгоритмы. Результаты этого эксперимента американских военных доказали, что ИИ может выполнять важные тактические задачи в воздухе автономно.



XQ-58A Valkyrie

Имея максимальную скорость 1050 км/ч, дрон XQ-58A Valkyrie способен подниматься на высоту более 13000 метров при запасе хода до 4000 км. Беспилотник может нести на борту ракетную и бомбовую нагрузку. Его разработка стала результатом стремления командования ВВС США сократить число дорогих пилотируемых по-

летов. Альтернатива позволит направлять дроны в особо опасные районы и сопровождать истребители при выполнении боевых задач.

Соответствующие программы, финансируемые американским правительством, преследуют цель создания боевого дрона с ре-

активным двигателем, способного выполнять задачи как в связке «машина–человек», так и вообще без контроля со стороны человека. Он будет способен поражать цели в воздухе и на земле, а полученный опыт можно будет перенести в другие военные программы, где ключевую роль играет автономность.

<https://www.techcult.ru/weapon/12646-ii-pilotiroval-dron>

## ИСПЫТАНИЯ ТЯЖЕЛОГО БПЛА «ПАРТИЗАН» ЗАВЕРШАТ ДО КОНЦА ГОДА

Директор Сибирского научно-исследовательского института авиации имени С.А. Чаплыгина Владимир Барсук рассказал, что после показа самолета будет обсуждаться вопрос о возможном запуске предсерийного производства.

Испытания демонстратора тяжелого беспилотника «Партизан», разрабатываемого в Новосибирске, начнутся осенью. Летно-технические характеристики самолета планируется подтвердить в ноябре-декабре 2023 года, сообщил ТАСС директор Сибирского научно-исследовательского института авиации имени С.А. Чаплыгина Владимир Барсук.

«Демонстратор мы в конце августа – в начале сентября передаем на наземные ста-

тические испытания. С конца сентября начнутся летные испытания, и дальше в ноябре-декабре мы планируем подтвердить все летно-технические характеристики. После показа самолета будет обсуждаться вопрос о возможном запуске предсерийного производства и количестве потребных самолетов», – сказал собеседник агентства.

Ранее председатель индустриального совета Центра НТИ по направлению «Технологии моделирования и разработки новых функциональных материалов с заданными свойствами» Антон Рязанцев сообщал о выпуске десяти серийных экземпляров тяжелого беспилотного самолета «Партизан» в 2024 году. Однако директор

СибНИА пояснил ТАСС, что возможность серийного выпуска самолетов только обсуждалась. «Прорабатывается финансовая модель научно-производственного центра в регионе по развитию БПЛА, в ней был предусмотрен завод по серийному производству «Партизана», и когда эта модель проговаривалась, то обсуждалась возможность производства 10 экземпляров в первый год после запуска центра, – пояснил Барсук. – Реальные объемы производства будут зависеть от спроса на продукцию».

Беспилотный самолет «Партизан» короткого взлета и посадки создается с 2019 года Сибирским научно-исследовательским институтом авиации имени С.А. Чаплыгина (СибНИА) по заказу Фонда перспективных исследований. На МАКС-2021 технология была представлена на летающей лаборатории на базе самолета



Сибирский НИИ авиации имени А.С. Чаплыгина.  
Фото: Александр Кряжев.  
РИА Новости

ТВС-2МС. Основной идеей обеспечения сверхкороткого взлета и посадки в проекте «Партизан» является применение активного обдува крыла распределенной винто-моторной группой, которая представляет собой ряд электрических двигателей. Предполагается, что максимальная взлетная масса самолета составит 3 т 380 кг, он будет способен перевозить полезную нагрузку до 1 т на расстояние до 1 тыс. км.

Специалисты СибНИА рассчитывали собрать «Партизан» к концу 2022 года, однако сроки перенесли из-за замены импортных узлов и агрегатов на отечественные. В декабре 2022-го директор СибНИА сообщил, что институт изготовит два опытных образца «Партизана» в 2023 году.

[https://vpk.name/news/755934\\_ispytaniya\\_tyazhelogo\\_bpla\\_partizan\\_zavershat\\_do\\_konca\\_goda.html](https://vpk.name/news/755934_ispytaniya_tyazhelogo_bpla_partizan_zavershat_do_konca_goda.html)

## В ПЕРМСКОМ ГНИУ СОЗДАЛИ СПЕЦИАЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ДРОНОВ ОТ РЭБ

Специалисты Пермского ГНИУ объявили о создании специального и весьма перспективного материала, который позволит сделать российские беспилотники невидимыми для средств РЭБ.

Речь идет о специальном композиционном многофункциональном материале, в структуру которого интегрированы угольные волокна и металлические элементы, что обеспечивает защиту электроники БПЛА от электромагнитного излучения. При этом помимо «невидимости» для РЭБ, данный материал позволит выпускать прочные и при этом легкие дроны. Мало того, ученые все того же Пермского ГНИУ подготовили для дронов со специальным экраниру-



ющим материалом и другой тип связи – фотонный, который передает данные не по радиоволнам, а при помощи фотонов света. Проще говоря, оператор БПЛА, работающий в районах действия средств РЭБ, не теряет управление дроном, экранированным данным материалом и сохранил возможность оперативного обмена информацией. Полностью готовую систему из спецматериала и оборудования фотонной связи пермские разработчики обещают показать в 2025 году.

[https://vpk.name/news/756231\\_v\\_permskom\\_gniu\\_sozdali\\_specialnyi\\_material\\_dlya\\_zashity\\_dronov\\_ot\\_reb.html](https://vpk.name/news/756231_v_permskom_gniu_sozdali_specialnyi_material_dlya_zashity_dronov_ot_reb.html)

## ПУШКА LONGSHOT SPACE СДЕЛАЕТ КОСМИЧЕСКИЕ ЗАПУСКИ ПРЕДЕЛЬНО ПРОСТЫМИ И ДЕШЕВЫМИ

«Чем проще и мощнее, тем лучше» – данное кредо Майка Грейса легло в основу концепции системы космического запуска Longshot Space. Он полагает, что вывод грузов на орбиту при помощи ракет никогда не станет окупае-

мым настолько, чтобы человечество смогло массово колонизировать Солнечную систему. Нужно что-то предельно простое и дешевое, вроде гигантской пушки для орбитальных запусков – и ее прототип уже действует.



Принцип действия Longshot Space основан на выталкивании снаряда-мишени из трубы струей сжатого газа, поэтому там ничего не взрывается и не разрушается, кроме небольшого выпускного клапана. Нюанс в том, что в трубе на момент запуска снаряда поддерживается почти полный вакуум, а сама она имеет большую длину и малый наклон по отношению к поверхности земли. Это позволяет почти мгновенно придать снаряду огромную скорость и кинетическую энергию.



Прототип пушки Longshot Space

В апреле 2023 года проект получил первый крупный пакет инвестиций, а уже летом в Окленде, штат Калифорния, прототип установки разогнал снаряд до скорости 2,2 Маха – при этом уже осенью Грейс обещает достичь 5 Махов. Далее для проектных скоростей 25–30 Махов придется соорудить трубу длиной в несколько километров, но ее можно сделать дешевой, построив из бетона. Проблема в выборе места строительства – каждый запуск создает акусти-

ческую волну огромной силы, а запуски будут частыми. Поэтому будущая пусковая площадка подбирается в австралийском буше, подальше от цивилизации.

Предполагается, что Longshot Space сможет предложить услуги по выводу в космос грузов по цене 10 долларов за кг против многих тысяч долларов в случае ракет. Но человек не выдержит перегрузки во время такого запуска – да и не каж-

дый груз тоже. Грейс видит сферу применения своего детища в будущих лунных и марсианских проектах, когда потребуются отправлять в космос сотни тонн строительных материалов. А пока он намерен предложить свои услуги в разработке гиперзвуковых технологий Минобороны США.

<https://www.techcult.ru/space/12623-longshot-space>

## НА ЛАДОЖСКОМ ОЗЕРЕ ПРОВЕЛИ ИСПЫТАНИЯ НОВОЙ ТОРПЕДЫ

Концерн «Морское подводное оружие – Гидроприбор» провел предварительные испытания универсальной малогабаритной торпеды на Ладожском озере. Конструкторы и инженеры смогли убедиться, что алгоритм работы УМТ соответствует заданным параметрам, а само изделие отвечает всем необходимым требованиям. Результаты опытных пусков свидетельствуют о новом витке в развитии современного морского подводного оружия.



Универсальная малогабаритная торпеда имеет перспективный калибр 220 мм, сравнительно небольшой вес – около ста килограммов и длину порядка двух метров, благодаря чему её можно размещать не только на больших военных кораблях и подводных лодках, но и на катерах, вертолётах, беспилотных летательных аппаратах и необорудованных судах (торпеда может поставляться в комплекте с пусковой установкой и пультом ввода данных для организации стрельбы). УМТ обладает высокой точностью и надежностью. По словам конструкторов, новая разработка имеет большой потенциал при применении в различных военно-морских операциях.

Во время полигонных испытаний на Ладоге инженеры проверяли важнейшие аспекты, включая выход торпеды из пусковой установки,

скорость и дальность её движения, точность попадания в цель, срабатывание спасательного механизма.

*«Для данного вида изделий существует несколько этапов испытаний, – рассказал начальник отдела испытаний*

*концерна Владимир Безручко. – Во-первых, пуски торпеды по «чистой» воде, чтобы она «научилась» выходить из торпедного аппарата, держать глубину и курс. После этапа ходовых испытаний следуют более сложные испытания для отработки аппаратуры самонаведения торпеды. А уже затем организуются комплексные испытания по реальным целям. Сегодняшние испытания на Ладоге показали, что изделие стартует с технологического оборудования и успешно проходит заданную дистанцию».*

Объёмы проведённых испытаний и результаты тестовых пусков на Ладожском озере служат верным показателем того, что торпеда нового перспективного калибра готова к производству.

[https://ktrv.ru/news/Na\\_Ladozhskom\\_ozere\\_proveli\\_isspytaniya\\_novoy\\_torpedy.html](https://ktrv.ru/news/Na_Ladozhskom_ozere_proveli_isspytaniya_novoy_torpedy.html)

## КОНЦЕРН «СОЗВЕЗДИЕ» ПРЕДСТАВИЛ ДЕНИСУ МАНТУРОВУ НОВЕЙШИЕ КОМПЛЕКСЫ СРЕДСТВ СВЯЗИ

Концерн «Созвездие» (входит в холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех») представил Заместителю Председателя Правительства РФ – Министру промышленности и торговли России Денису Мантурову новейшие комплексы средств связи военного и гражданского назначения. Презентация прошла в рамках рабочего визита на Фабрику радиоэлектронной аппаратуры (ФРЭА) концерна.

Сегодня ФРЭА – это высокотехнологичный комплекс замкнутого цикла, аналогов которому нет в Центрально-черноземном регионе.

В целях расширения производственных мощностей в связи с увеличившимся объемом гособоронзаказа было закуплено новое многофункциональное оборудование, что позволит к концу 2023 года увеличить объем производства изделий более чем на 33%.

Денису Мантурову представили первую отечественную линейку профессиональной связи DMR производства Концерна «Созвездие» – портативные и автомобильные радиостанции, а также ретрансляторы. Оборудование предназначено для организации оперативной радиосвязи в интересах государственных ведомств и предприятий различных отраслей экономи-



ки. Аппаратура работает как в стандартном диапазоне частот 146–174 МГц, так и в расширенном 401–486 МГц, защищена от прямого прослушивания и имеет радиус действия до 30 км.

DMR-радиостанции «Созвездия» успешно прошли испытания и уже приняты на снабжение МЧС России.

Также вице-премьеру показали комплекс средств связи шестого поколения. При проектировании изделий реализована концепция программно-определяемых радиосредств (Software-defined radio – SDR) и внедрена открытая программная архитектура. Это позволило в значительной степени «отвязать» специальное программное обеспечение от аппаратной платформы радиостанций, обеспечить «переносимость» режимов работы на новые аппаратные платформы без дополнительных доработок и существенно продлить жизненный цикл радиосредств комплекса.

<https://ruselectronics.ru/news/25151-kontsern-sozvezdie-predstavil-denisu-manturovu-noveyshie-kompleksy-sredstv-svyazi/>

## АРМИЯ США ПОЛУЧИТ НА ОРУЖИЕ ДРОНЫ-УНИЧТОЖИТЕЛИ ТАНКОВ

На фоне специальной военной операции на Украине американская армия получит на вооружение портативные дроны Low Altitude Stalking and Strike Ordnance (LASSO), предназначенные для уничтожения тяжелой бронетехники. Ожидается, что на вооружение американской армии первые LASSO начнут поступать уже в 2024 году.

Как сообщает американское издание Defense News, в США экстренно запущена программа разработки соответствующих вооружений. Сообщается, что новая беспилотная система будет представлена установкой для запуска беспилотника, способного переносить боевой снаряд, а также оснащенного электрооптическим и инфракрасным датчиками.

По мнению специалиста по беспилотным авиационным системам Самюэля Бендет-



Танк НОАК

та, в зоне проведения спецоперации на Украине обе стороны вооруженного конфликта активно используют FPV-дроны. Эксперт подчеркнул, что в настоящее время существует потребность в значительных количествах дронов типа FPV, одна-

ко также есть необходимость развивать это направление дальше за рамки непосредственной линии соприкосновения для того, чтобы наделить эти беспилотники способностью наносить удары в тыл противника.

В случае успешного завершения разработки и последующего внедрения LASSO американская армия может принести значительное преимущество в потенциальном противостоянии тяжелой бронетехники. В планы американских военных входит сосредоточение начальных

этапов программы LASSO на системах, доступных в настоящее время.

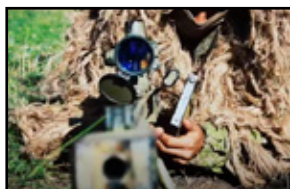
Однако, при этом остается загадкой, каким образом американские разработчики смогут в течение года разработать принципиально новые мини-дроны, способные уничтожить танк. Существует вероятность, что дело ограничится

очередным распилом ВПК США нескольких миллиардов долларов из американского бюджета.

<https://topwar.ru/222903-amerikanskaja-pressa-armija-ssha-poluchit-na-vooruzhenie-drony-unichtozhiteli-tankov.html>

## ЗАВОД ИМЕНИ ДЕГТЯРЁВА РАЗРАБОТАЛ НОВУЮ СНАЙПЕРСКУЮ ВИНТОВКУ КОРД-338LM КАЛИБРА .338 LAPUA MAGNUM

Российская снайперская винтовка «Корд» получила новый калибр. Завод имени Дегтярева (ЗиД) представил новую винтовку Корд-338LM калибра .338 Lapua Magnum. Об этом сообщил начальник конструкторского бюро «ЗиДа» Владимир Лёзов.



Винтовка имеет планки Пикатинни, что позволяет устанавливать любую оптику, тепловизионные, ночные прицелы, также винтовка может комплектоваться различными глушителями.



Корд-338LM калибра .338 Lapua Magnum  
ранний образец

Ранее российские войска получали снайперскую винтовку «Корд» калибра 12,7 мм. Армейская КСВК 6В7 «Корд-М» калибра 12,7 мм была принята на вооружение в 2013 году, доработана с целью уменьшения веса, увеличения ресурса до 4500 выстрелов, были введены более эффективный патентованный дульный тормоз, уменьшающий силу отдачи в 2,5 раза и маскирующий вспышку огня в ночное время, регулируемая щека из алюминия, регулируемый затыльник, а также появилась возможность регулировки усилия спуска. Винтовка магазинная пятизарядная с продольно-скользящим поворотным затвором, ствол «свободно-плавающий». Штатно устанавливается оптический прицел 1П88-2 переменной кратности. Входит в экипировку «Ратник».

Конструкторы ЗиДа разработали новую снайперскую винтовку Корд-338LM калибра .338 Lapua Magnum (8,68×70 мм). На разработку оружия ушло два года, винтовка готовится к серийному производству после этапа опытной войсковой эксплуатации. Как заявил представитель завода, винтовку испытали в Сирии, также она применялась в зоне спецоперации, где получила положительные отзывы от военных.

<https://topwar.ru/223765-zavod-imeni-degtjareva-razrabotal-novuju-snajperskuju-vintovku-kord-338lm-v-kalibre-338-lapua-magnum-86870-mm.html>

## ДРОН ВОЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ «СЮРПРИЗ» УЖЕ НА СТАДИИ ИСПЫТАНИЙ

В 2024 году применяемые ВС РФ беспилотники пополнятся новым ударным дроном с именем «Сюрприз», который в качестве вооружения может нести пару 82-миллиметровых мин. Разработка аппарата на «Робоавиа» ведется по заказу Минобороны с учетом реального опыта применения БПЛА в СВО.



Дрон «Сюрприз».  
Фото: РИА Новости

В целях повышения скрытности «Сюрприза» при изготовлении его корпуса применяется карбон с пластиком, электродвигатель со специальными пропеллерами практически бесшумны, а высота работы порядка 400 метров не позволяет обнаружить его визуально даже с оптическими приборами.

«Сюрприз» представляет собой квадрокоптер массой почти 25 кг, который можно быстро и легко сложить и разместить в рюкзаке. Боевая нагрузка дрона не превышает 7 кг, с которой он может действовать в радиусе 10 км от оператора.

При этом если БПЛА не имеет задачи на возвращение на базу, то есть используется как барражирующий боеприпас, дальность его работы увеличивается в два раза.

Также на борту новинки присутствуют камера с тепловизором и система коррекции полета боеприпаса, а управление «Сюрпризом» осу-

ществляется или со станции управления или же традиционным джойстиком.

Сейчас идут активные испытания «Сюрприза», завершиться которые должны до конца 2023 года, а массовое производство ударного дрона планируется запустить в начале 2024 года и одновременно начать их поставки в действующие подразделения ВС РФ.

<https://www.techcult.ru/weapon/12680-dron-syurpriz>

## НА «АРМИИ-2023» ПОКАЗАЛИ МАСШТАБНЫЙ МАКЕТ СУ-75 «ЧЕКМЭТ»

В ходе проходящего форума вооружений «Армия-2023» на специальной демонстрационной площадке подмосковной Кубинки был представлен масштабный макет перспективного российского истребителя новой модели Су-75, также известного как «Checkmate».

При этом организаторы показали не обычную модификацию, которую общественность видела уже не один раз, а беспилотную вариацию самолета. Причем на модели отразились все нововведения, добавленные в конструкцию истребителя за два года.

В частности, наибольшие изменения коснулись хвостовой части – флапероны крыла существенно увеличились по площади, а угол их



Модель Су-75.  
Фото: Михаил Жердев

стреловидности теперь составляет порядка  $-45^\circ$ , тогда как ранее он был  $-10^\circ$ . Кроме того, инженеры изменили хвостовые балки и силовые поверхности в их окончании.

По словам главы ОАК Юрия Слюсаря, которые он привел еще на прошлогодней «Армии-2022», старт летных испытаний новейшего Су-75 запланирован на 2024 год, хотя здесь речь о пилотируемой модификации, а когда до этого этапа дойдет беспилотная версия Су-75 – неизвестно.

<https://www.techcult.ru/weapon/12669-maket-su-75-checkmate>

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ



*Фотосинтез: открытие  
секрета невероятной  
эффективности  
преобразования  
света в энергию*

стр. 64 >>

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УКАЖЕТ МЧС, ГДЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ БУДЕТ ОЩУЩАТЬСЯ СИЛЬНЕЕ ВСЕГО

Для строительства любого здания нужно учитывать сейсмическую активность в регионе, так как при землетрясении от главного толчка распространяются горизонтальные колебания поверхности, которые затухают по определенному закону. Чтобы понять, какой толчок выдержит здание, нужно высчитать ускорение грунта.

Ученые из Дальневосточного геологического института ДВО РАН (Владивосток) разработали математическую модель, которая позволит рассчитать предполагаемое инерционное ускорение грунта.

Модель затухания толчков использует два основных показателя – геометрическое расхождение и характеристику сброшенного напряжения. Первый определяет, как распространяются сейсмические волны в пространстве. Также учитывается тип грунта: насколько сильно в нем затухают или усиливаются сейсмические ускорения, настолько слабее или сильнее могут быть воздействия на здание. Грунты делятся на три категории в зависимости от их состава и плотности.



Прибор для измерения инерционного ускорения.  
Фото: Алексей Коновалов

Второй показатель – сброшенное напряжение – зависит от того, активная или стабильная земная кора в этом месте, насколько сильное напряжение скопилось при движении плит. Так как модель учитывает все виды грунта и все типы сейсмической активности, она может применяться для любого региона.

На основании вышеописанных показателей модель вычисляет ускорение грунта и определяет, насколько сильно будут ощущаться толчки в той или иной местности и землетрясения какой силы приведут к разрушению зданий. В результате можно создавать карты сейсмической опасности территорий, которые применяются при строительстве зданий. Кроме того, с помощью модели можно построить карту сотрясаемости. Ориентируясь на нее, МЧС понимает, в каком районе землетрясение, вероятно, вызвало максимальное воздействие и где колебания были сильнее всего.

## МГУ И YANDEX CLOUD ЗАПУСТИЛИ РАБОТУ КАРБОНОВОГО ПОЛИГОНА В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Ученые МГУ имени М.В. Ломоносова совместно с облачной платформой Yandex Cloud объявили о запуске карбонового полигона «Чашниково» в Московской области. Основная задача полигона – мониторинг потоков парниковых газов, включая двуокись углерода, метан и закись азота. С помощью исследований специалисты смогут найти максимально эффективные способы контроля и сокращения выбросов климатически активных газов в московском регионе, а следовательно – предотвратить опасные изменения в окружающей среде. Завершен значительный этап строительства полигона – установлена и введена в эксплуатацию метеорологическая вышка.

Сейчас над проектом работают ученые четырех факультетов МГУ: почвоведения, биологического, географического и химического. Научные группы проводят замеры потоков газов с поверхности почвы, исследуют дыхание расте-



ний. Эти наблюдения станут круглогодичными. Также ученые работают над проблемой «черного углерода» – частиц, образующихся в результате неполного сгорания ископаемого топлива, – одной из причин таяния вечной мерзлоты. Большое количество таких частиц способно усугубить эффект глобального потепления.

Ученые собрали десятки терабайт данных в единый массив с разных датчиков и газоанализаторов. Они позволят получить информацию о балансе газов и разработать методы изъятия «лишнего» углерода из атмосферы. Для хранения и обработки этого массива данных в режиме реального времени научные группы университета используют хранилище на базе Yandex Cloud, загружая помимо прочего данные об условиях рельефа и климата исследуемой территории. Общий анализ данных позволит разработать модели машинного обучения, которые

будут способны спрогнозировать динамику эмиссии и поглощения климатически активных газов.

*«В программу полигонов вовлечено несколько структурных подразделений университета, многие уже начали генерировать потоки данных, полученных с помощью метеостанций, газоанализаторов и лидаров. Но они важны не сами по себе, а как часть общей системы мониторинга. Надо создавать базу данных, обеспечивать свободный доступ к полученной информации. Как мне кажется, Yandex Cloud является идеальной платформой для сбора и обработки данных мониторинга потоков климатически активных газов в России»,* – прокомментировал и.о. декана факультета почвоведения МГУ Павел Красильников.

*«Облачные сервисы позволят создать единую базу для обмена данными между несколькими карбоновыми полигонами разных регионов России. Это десятки и даже сотни терабайтов информации, которые могут помочь решить не только сугубо научные задачи. Изучение углеродного баланса позволяет, например, минимизировать лесные пожары, снизить эмиссии метана от животноводческих*

*хозяйств или определять газовые выбросы на свалках твердых бытовых отходов»,* – рассказала директор по национальным стратегическим проектам Yandex Cloud Анна Лемякина.

Оператором полигона выступает Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. В разработке проекта задействованы четыре из пяти факультетов научно-образовательной школы МГУ «Будущее планеты и глобальные изменения окружающей среды» (НОШ «Экология»). Карбоновые полигоны – один из пилотных проектов Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. На полигоне разрабатываются низкоуглеродные стратегии природопользования, лесовосстановительные и агрономические технологии, которые направлены на долгосрочное депонирование атмосферного углерода в различных ландшафтах южной тайги Европейской территории России.

[https://www.msu.ru/science/main\\_themes/mgu-i-yandex-cloud-zapustili-rabotu-karbonovogo-poligona-v-moskovskoy-oblasti.html](https://www.msu.ru/science/main_themes/mgu-i-yandex-cloud-zapustili-rabotu-karbonovogo-poligona-v-moskovskoy-oblasti.html)

## В РОССИИ РАЗРАБОТАЛИ НОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ФИЛЬТРАЦИИ РАДИОАКТИВНОЙ ВОДЫ

Ученые Института наукоемких технологий и передовых материалов Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) улучшили технологию синтеза сорбента с использованием полиэтилена, благодаря чему эффективность извлечения радионуклида цезия-137 из жидких радиоактивных отходов возросла в несколько раз. Об этом сообщили ТАСС в пресс-службе вуза.

*«Разработанное учеными ДВФУ сорбирующее изделие представляет собой порошок, состоящий из сорбента и вещества, закрепляющего сорбент. В основу сорбента вошли смешанные ферроцианиды, которые избирательно поглощают опасные радиоактивные вещества – радионуклиды, в частности, цезий-137. Носителем выступает полиэтилен высокого давления, для которого характерна низкая температура плавления и плотность. Он обеспечивает устойчивость к влаге и механическую стойкость сорбента»,* – сообщили в пресс-службе вуза.

Преимущество изделия над аналогами также заключается в пропорции сорбента и носителя – 80:20%. Такое соотношение обеспечивает полный переход частиц радионуклида на

сорбент, а значит высокую степень эффективной очистки водных сред от радиоактивных загрязнителей. Согласно полученным результатам испытаний, сорбционные характеристики материала, разработанного учеными ДВФУ, в несколько раз превышают значения других промышленных сорбентов.

Направление Material science, включающее исследования в области новых технологий и материалов, определено в ДВФУ как одно из приоритетных и ориентировано на решения принципиально новых научно-технологических задач. Исследования в области материаловедения являются важным аспектом в реализации стратегической цели по развитию университета как лидера в научно-образовательной и технологической деятельности на российском Дальнем Востоке, центра трансфера технологий и инновационной деятельности в Азиатско-Тихоокеанском регионе.

<https://www.ecoindustry.ru/news/view/62489.html>

## УЧЕНЫЕ ПРИДУМАЛИ, КАК ОЦЕНИВАТЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ С ПОМОЩЬЮ «ДРОЖЖЕВЫХ» ДАТЧИКОВ

Ученые разработали методику, которая позволяет определить уровень загрязнения водоемов при помощи дрожжей за 10–15 минут, тогда как стандартное лабораторное исследование требует 5 суток. Они создали нанокompозитный материал, значительно повышающий эффективность «дрожжевого» датчика за счет лучшего сопряжения клеток одноклеточных грибов с электрохимическим устройством. Разработка будет способствовать замене импортного оборудования на отечественное и снижению его стоимости в целом.

Дрожжевые микроорганизмы способны потреблять в пищу широкий спектр органических веществ и характеризуются устойчивостью к негативным факторам окружающей среды, например, к колебаниям температуры и pH среды. Эти преимущества позволяют ученым создавать на их основе датчики для анализа степени загрязнения воды различными органическими соединениями.

Сотрудники Тульского государственного университета вместе с учеными из Института органической химии РАН имени Зелинского и Пущинского научного центра РАН создали нанокompозитный материал на основе биологического полимера, химически модифицированного соединениями с окислительно-восстановительными свойствами. Введение одностенных углерод-

ных нанотрубок в синтезированный учеными биополимер позволило существенно увеличить эффективность его использования для сопряжения клеток дрожжей с электрохимическими устройствами.

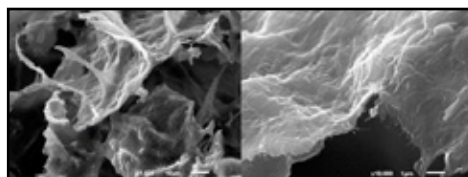


Фото: редокс-активного биополимера и его нанокompонентов, полученного сканирующей электронной микроскопией

Полученный нанокompозитный материал был внедрен в датчик для определения биохимического потребления кислорода в воде и протестирован на примере девяти водоемов Тульской области. Результаты анализа воды с помощью «дрожжевого» устройства совпали с данными, которые были получены стандартным методом в лаборатории.

Результаты исследования опубликованы в международном журнале.

<https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka/70051/>

## УЧЕНЫЕ МГУ СОЗДАЛИ ИННОВАЦИОННОЕ ПОКРЫТИЕ, КОТОРОЕ БОРЕТСЯ С БАКТЕРИЯМИ

Сотрудники кафедры высокомолекулярных соединений и кафедры электрохимии химического факультета МГУ показали возможность эффективного радиационного и фотохимического получения стабилизированных наночастиц серебра в полиэлектролитных комплексах. Полученные материалы проявляют высокую антибактериальную активность, многократно превышающую активность высокомолекулярных комплексов полимеров и нанокompозитов на их основе. Работа выполнена в рамках национального проекта «Наука и университеты». Результаты опубликованы в журнале *Polymers*.



Функциональные группы полиэлектролитов могут эффективно связывать ионы металлов и стабилизировать металлические наночастицы. Поэтому они используются для получения нанокompозитов, способных контролируемо и постепенно выделять ионы металлов в окружающую среду. В последние годы наибольшие усилия ученых были направлены на производство биоцидных материалов длительного действия, содержащих наночастицы серебра. К ним бактерии не способны адаптироваться так, как к антибиотикам.

Для получения полимерных материалов были использованы комплексы полиакриловой



кислоты и полиэтиленimina. Они способны связывать до 20 массовых процентов ионов серебра. Более того, полиэтиленimin придает комплексам биоцидность. Также авторы работы впервые использовали радиационно-химический подход для получения стабилизированных наноразмерных частиц серебра в дисперсиях и покрытиях интерполиэлектrolитных комплексов. Этот способ синтеза наночастиц особенно перспективен из-за возможности эффективного получения нанокомпозитов без загрязнений.

Полученные покрытия с наночастицами серебра проявляют биоцидную активность, многократно превышающую активность макромолекулярных полиэлектролитных комплексов.

В будущем планируется изучить факторы, которые влияют на устойчивость покрытий к смыванию.

[https://www.msu.ru/science/main\\_themes/uchenye-mgu-sozdali-innovatsionnoe-pokrytie-kotoroe-boretsya-s-bakteriyami.html](https://www.msu.ru/science/main_themes/uchenye-mgu-sozdali-innovatsionnoe-pokrytie-kotoroe-boretsya-s-bakteriyami.html)

## ОТ ПОЛЯРНЫХ ЦИКЛОНОВ К ГИГАНТСКИМ ВОЛНАМ: РАСШИФРОВКА УГРОЗ СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ

Ученые Морского гидрофизического института РАН провели новое исследование интенсивных штормов, образующихся в полярных широтах под действием полярных циклонов. Эти шторма способны генерировать огромные волны, представляющие опасность для морских и прибрежных сооружений. Исследователи использовали спутниковые данные и статистический анализ, чтобы оценить вероятность образования высоких волн, порождаемых полярными циклонами в Норвежском и Баренцевом морях. Результаты работы, поддержанной грантом РФФИ, опубликованы в журнале Remote Sensing.

С учетом различных параметров полярных циклонов ученые рассчитали частоту возникновения волн, превышающих определенную высоту и связанных с полярными циклонами.

В исследовании также определены районы, наиболее подверженные воздействию этих мощных волн.

Информация о вероятности возникновения аномально высоких волн чрезвычайно важна для защиты морской деятельности в Арктике, транспорта и инженерных сооружений, вклю-

чая нефтегазовые платформы, и также для снижения риска экологического ущерба.

Интересно, что атмосферные системы с высокой скоростью ветра, не классифицируемые как полярные циклоны, играют не менее значимую роль в частоте появления высоких поверхностных волн. Однако именно полярные циклоны являются главным механизмом образования гигантских волн в Баренцевом и Норвежском морях.

Изложенное в статье исследование дает более глубокое понимание огромной энергии, которой обладают полярные циклоны, и их влияния на формирование волн. Оно предоставляет ценные сведения для прогнозирования и управления рисками, связанными с этими штормами, обеспечивая безопасность морской деятельности. Располагая такими знаниями, можно более эффективно справляться с изучаемыми опасными явлениями, защищая инфраструктуру и минимизируя возможные угрозы.

<https://new.ras.ru/activities/news/ot-polyarnykh-tsiklonov-k-gigantskim-volnam-rasshifrovka-ugroz-severnykh-morey/>

## ОПЕРАТИВНОЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ХЛОР- И НИТРОАРОМАТИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БЕЗ ПРОБОПОДГОТОВКИ

В лаборатории инструментальных методов и органических реагентов Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского (ГЕОХИ) РАН разработан способ экспрессного и высокочувствительного анализа хлор- и нитроароматических соединений, относящихся к приоритетным загрязнителям окружающей среды. В настоящее время хлор- и нитроаромати-

ческие соединения широко применяются в промышленных процессах, в частности, при производстве пестицидов, красителей, лекарств, пластмасс, взрывчатых веществ и др. Многие из них относятся к приоритетным загрязнителям окружающей среды и способны быстро накапливаться в организме, вызывая различные заболевания и нарушения работы жизнен-

но важных органов. Поэтому необходим постоянный экологический мониторинг таких соединений. Для определения производных ароматических соединений используют, как правило, методы масс-спектрометрии в сочетании с хроматографией, требующие длительной и трудоемкой процедуры пробоподготовки, что определяет актуальность поиска альтернативных высокочувствительных, универсальных и экспрессных методов. Результаты опубликованы в журнале «Масс-спектрометрия».

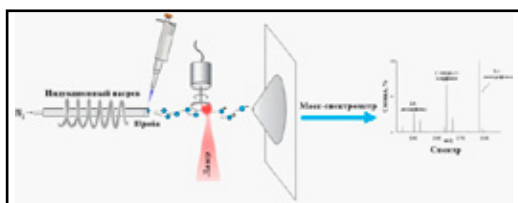


Схема анализа проб на содержание хлор- и нитроароматических соединений

Разработанный способ определения хлор- и нитроароматических соединений основан на использовании лазерно-индуцированной плазмы для ионизации органических соединений при атмосферном давлении (метод APLPI). Воздействие плазмы на молекулы воздуха приводит к образованию высокой концентрации первичных ионов и возбужденных молекул, которые затем обеспечивают эффективную ионизацию органических соединений, принадлежащих к различным химическим классам. Для анализа жидкие пробы объемом 2–5 мкл помещали в кювету, которую нагревали индукционным способом

(рисунок). Десорбированные соединения подавали в зону ионизации в потоке азота, а затем ионизированные молекулы аналита детектировали в масс-спектрометре высокого разрешения. На примере определения 2,4-динитрофенола, 2,5-динитрофенола, 2-нитро-4-хлорфенола, 2,4-дихлорфенола, 2,4-динитротолуола, м-динитробензола и 3,3'-динитродифенила найдены оптимальные условия детектирования и определены коэффициенты чувствительности. В зависимости от химического строения, хлор- и нитроароматические соединения ионизируются с образованием депротонированных молекул и/или молекулярных ионов (анион-радикалов). Показано, что чувствительность зависит от природы заместителей и их положения в ароматическом кольце. Минимальные определяемые массы аналитов лежат в диапазоне 1–30 пг.

Высокая производительность анализа, малый объем пробы, высокая чувствительность, возможность проведения анализа без пробоподготовки и совместимость с серийными масс-спектрометрами делают APLPI перспективным методом для экспрессного определения низких содержаний хлор- и нитроароматических соединений.

По результатам работы опубликован пресс-релиз в журнале «Аналитика» (№3/2023).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Минобрнауки России.

<http://portal.geokhi.ru/SitePages/News-134.aspx>

## ЭКСПЕРТЫ ПО МЕХАНИКЕ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ ОБСУДИЛИ ЗАДАЧИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В VIII Всероссийской конференции на физико-техническом факультете ТГУ приняли участие более ста математиков, механиков и физиков, теоретиков и экспериментаторов из 13 городов России и двух стран дальнего зарубежья. Тематика задач со свободными границами направлена на решение проблем рационального природопользования и сохранения окружающей среды.

В Томском государственном университете прошла VIII Всероссийская конференция с международным участием «Задачи со свободными границами: теория, эксперимент и приложения». В течение недели ведущие ученые России вместе с зарубежными коллегами дискутировали на

тему свободных границ в механике сплошной среды, связанных с ними технологических процессов и проблем окружающей среды и рационального природопользования.

По словам председателя оргкомитета, главного научного сотрудника Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, члена-корреспондента РАН Владислава Пухначева, ранее тематика этой конференции была ориентирована на задачи гидродинамики. Но поскольку в Томске широко представлены специалисты по механике деформируемого твердого тела, в частности, всемирно известная школа академика В.Е. Панина, было решено расширить тематику, включив в нее упруго-пластические задачи.

Как отметил профессор кафедры прикладной газовой динамики и горения физико-технического факультета ТГУ Евгений Борзенко, на конференции обсудили последние экспериментальные и теоретические результаты в области механики и наладили новые контакты с перспективой дальнейших совместных работ.

Лекции, устные и стендовые доклады ученых были посвящены математическим методам, поверхностным и внутренним волнам, страти-

фицированным течениям, взаимодействию волн с деформируемыми конструкциями, процессам межфазного взаимодействия в гетерогенных системах, технологическим приложениям, фазовым переходам в подвижных средах, упруго-пластическим задачам и другим темам.

<https://news.tsu.ru/news/eksperty-po-mekhanike-splshnoy-sredy-obsudili-zadachi-prirodopolzovaniya/>

## БИОРАЗЛАГАЕМАЯ УПАКОВКА ПРОДЛИТ СРОК ГОДНОСТИ ПРОДУКТОВ

В последние годы экологичность выходит на передний план, поэтому материалы для упаковки должны не только иметь хорошие барьерные свойства и предохранять продукты от порчи, но и быть биоразлагаемыми.

Группа ученых из Института элементоорганических соединений РАН имени А.Н. Несмеянова (Москва) с коллегами разработала пленку для упаковки пищи, которая сочетает в себе все эти качества и даже может продлить срок хранения некоторых продуктов. За основу авторы взяли эфирное масло чайного дерева, которое известно своими антимикробными и антиоксидантными свойствами, которые могли бы быть полезными в упаковке пищевых продуктов. Однако такое масло сложно ввести в состав полимерной матрицы (например, полиэтилена), потому что некоторые его компоненты летучи и несовместимы с компонентами пленки.

В вакуумных условиях и при температуре 85 °С ученые включили активные компоненты масла чайного дерева в состав металлоорганического каркаса. Затем заполненные наноконтейнеры ввели в матрицу на основе двух раститель-

ных полимеров, которые широко используются в пищевой промышленности в качестве загустителей и влагоудерживающих агентов. После этого авторы исследовали механические свойства полученных пленок, а также микроструктуру их поверхности, паропроницаемость, прозрачность и возможные антибактериальные свойства.

Лучшие результаты показали образцы, в которых концентрация наночастиц не превышала 2% от массы. При более высоких значениях однородность полимерной матрицы нарушалась из-за агрегации частиц, вследствие чего пленки приобретали шероховатую поверхность. Эксперименты показали, что разработанные пленки обладают антибактериальной активностью, а также блокируют ультрафиолетовое излучение, которое приводит к ускоренной порче продуктов. Кроме того, у предложенных материалов выявили хорошие показатели износостойкости, прочности и влагонепроницаемости.

<https://new.ras.ru/activities/news/biorazlagaemaya-upakovka-prodlit-srok-godnosti-produktov/>

## ОБОРОННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ НЕ БУДУТ ПЛАТИТЬ ЭКОСБОР ЗА УТИЛИЗАЦИЮ УПАКОВКИ

В России определяют порядок утилизации отходов от использования товаров и упаковки производителями и импортерами, а также условия утилизации отходов I-IV классов опасности. Соответствующий закон был принят на пленарном заседании Госдумы 25 июля 2023 года.

Кроме того, при ввозе товаров, в том числе товаров в упаковке, из государств, не являющихся членами ЕАЭС, импортер обязан до дня их выпуска таможенным органом для внутрен-

него потребления уплатить экологический сбор либо представить до указанного срока в информационную систему учета отходов документ о намерении самостоятельной утилизации с приложением банковской гарантии или договора поручительства.

Правительство вправе установить перечень товаров, являющихся критически важной продукцией для экономики Российской Федерации, при ввозе которых к их импортерам в отно-

шении таких товаров и их упаковки не применяется обязанность платить экологический сбор. Также кабмин устанавливает нормативы утилизации.

Ликвидация отходов будет считаться исполненной в случае использования отходов или полученного из них вторичного сырья для производства продукции при условии соответствия. Также предполагается дифференцирование ставок экологического сбора в зависимости от степени негативного воздействия отходов от использования товаров на окружающую среду.

На производителей и импортеров, относящихся к оборонной продукции, поставляемой по государственному оборонному заказу, используемой в целях защиты сведений, состав-

ляющих государственную тайну или относимых к охраняемой информации ограниченного доступа, а также к продукции, сведения о которой составляют гостайну, не распространяются положения о регулировании в области обращения с отходами и сам экосбор.

В случае осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем деятельности по утилизации отходов I–IV классов опасности сведения включаются в реестр лицензий.

<https://www.ecoindustry.ru/news/view/62662.html>

## ЭЛЕКТРИЧЕСТВО ИЗ ОТХОДОВ

Ученые из Тульского государственного университета (ТулГУ) при участии коллег из Тамбовского государственного технического университета (ТГТУ) разработали биоаноды – основной компонент биологических топливных элементов (БТЭ), преобразовывающих энергию химических связей органических веществ в электричество с помощью микроорганизмов. Такие источники энергии не только вырабатывают электричество, но и способствуют утилизации отходов. Исследования были проведены при поддержке Министерства науки и высшего образования РФ, а также в рамках работы НОЦ «ТулаТЕХ», сообщает пресс-служба Минобрнауки.

БТЭ содержат биокатализатор – клетки микроорганизмов и их ферментные системы, которые способны утилизировать широкий круг веществ. В качестве топлива могут использоваться, например, отходы спиртовых и бродильных производств. Основная сфера применения – альтернативная энергетика и источники малой генерации. Такие элементы питания могут быть

полезны там, где централизованное электроснабжение недоступно, а также для зарядки мобильных телефонов и компьютеров, питания маломощных осветительных приборов частных домовладений. Как элемент биосенсора, биоаноды также могут использоваться в рамках экологического мониторинга и оценки степени загрязненности окружающей среды, об этом говорится в сообщении ведомства.

Учеными были разработаны биокомпозиты – материалы, в состав которых входят природный полимер хитозан, биокатализатор на основе субклеточных структур бактерий и углеродные нанотрубки. Такие материалы способны одновременно проводить электрический ток и обеспечивать сохранность и комфортные условия для функционирования биологических структур.

<https://www.ecoindustry.ru/news/view/62298.html>

## ВНОСИМЫЕ С УДОБРЕНИЯМИ АЗОТ И ГЛЮКОЗА УСИЛИВАЮТ ВЫБРОСЫ УГЛЕРОДА ИЗ ПОЧВЫ

Температурная чувствительность разложения органического вещества почвы – это показатель изменения скорости, с которой органические вещества, содержащиеся в почве, перерабатываются почвенными микроорганизмами и превращаются в минеральные элементы с изменением температуры. Температура – важ-

ный фактор, влияющий на скорость и эффективность разложения.

Ученые из ФИЦ «Красноярский научный центр СО РАН» оценили влияние минерального азота и глюкозы на температурную чувствительность переработки органического вещества почвы и выделение углекислого газа в лаборатор-

ном эксперименте на образцах серой лесной и дерново-подзолистой почвы, отобранных с разной глубины в двух экосистемах – лесной поляне и сосновом лесу.

Внесение азота не оказало существенного влияния на количество выделяемого углерода, однако повышало температурную чувствительность разложения в верхних слоях почвы обеих экосистем, богатых доступным органическим веществом.

Внесение глюкозы, наоборот, снижало температурную чувствительность в нижних слоях почв обеих экосистем, где обычно недостаток легкоразлагаемого субстрата приводит к повышенным ее значениям. Совместное добавление глюкозы и азота в зависимости от типа эко-

системы и глубины почвенного горизонта увеличило скорость выделения углерода из образцов на 304–1176%, что связано с ростом микробной биомассы при достаточном количестве питательных веществ. Это указывает на то, что при большем поступлении углерода в почву, например, в результате увеличения выделения корнями растений из-за повышенного содержания углекислого газа в атмосфере, рост микробной биомассы и количество выделяемого углерода из почв будут определяться поступлением азота извне.

[https://ksc.krasn.ru/news/azot\\_i\\_glyukoza\\_usilivayut\\_vybrosy/](https://ksc.krasn.ru/news/azot_i_glyukoza_usilivayut_vybrosy/)

## В РОССИИ СОЗДАЛИ НОВЫЙ КЛАСС РАСТВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ЯДЕРНЫХ ОТХОДОВ

Специалисты Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в составе группы российских ученых разработали новый класс растворителей для отработавшего ядерного топлива. Разработка позволит получать из отходов редкоземельные металлы, сообщила пресс-служба вуза. Результаты опубликованы в журнале *Solvent Extraction and Ion Exchange*.

*«Коллектив ученых химического и физического факультетов МГУ в составе исследовательской группы получил и исследовал новый класс лигандов (органических соединений – прим. ТАСС) для переработки <...> отработавшего ядерного топлива. Полученные данные вместе с разработанным подходом к изучению комплексных соединений в растворе позволяют подобрать эффективный экстрагент для выделения редкоземельных и переходных металлов из смесей»,* – говорится в сообщении.

Лиганды используются в качестве одного из инструментов деления высокоактивных ядерных

отходов на фракции со схожими химическими или физическими свойствами – этот этап нужен для перевода радионуклидов в твердую форму (иммобилизации) и последующего захоронения. Эффективность реакции, при которой ионы металлов выделяются из раствора с помощью органических соединений, зависит от строения лигандов и механизма их взаимодействия с ионами.

*«Авторы работы предложили лиганды на основе пиридина, модифицированного фосфором, – пиридиндифосфонаты. Они легче, чем созданные авторами ранее соединения, синтезируются и обладают достаточной селективностью»,* – уточнили в МГУ.

В исследовании также приняли участие сотрудники НИЦ «Курчатовский институт» и Института общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН.

<https://www.ecoindustry.ru/news/view/62462.html>

## ОСНОВНАЯ СИСТЕМА ОКЕАНИЧЕСКИХ ТЕЧЕНИЙ В АТЛАНТИКЕ ТЕРЯЕТ СИЛУ

Атлантическая меридиональная опрокидывающая циркуляция (*Atlantic Meridional Overturning Current*, АМОС) – система океанических течений, включающая Гольфстрим, переносящая тепло от экватора в северное полушарие. В результате глобального потепления уско-

рятся таяние льдов Гренландии и арктического морского льда, что приводит к замедлению течений. Из-за этого АМОС может измениться уже в 2025 году. К такому выводу пришли климатологи, опубликовавшие свое исследование в журнале *Nature Communications*.

Будущий коллапс окажет серьезное воздействие на климат Северной Атлантики, предсказывают ученые. По одному из возможных сценариев, если глобальные выбросы углерода не будут сокращены, с 2025 по 2095 год. АМОС может достичь полного разрушения нынешней циркуляции, что приведет к резкому падению температуры, изменению океанических экосистем и распространению штормов по всему миру, отмечается в исследовании. Возможные последствия таких изменений – сокращение дождей в Индии, Южной Америке и Западной Африке, повышение уровня моря на востоке Северной Америки, исчезновение тропических лесов Амазонки и ледяных щитов Антарктики.

Ученые отследили колебания температуры и обнаружили «сигналы раннего предупреждения»

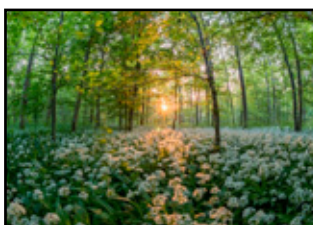
о критических изменениях в АМОС. Согласно выводам команды, система течений замедлится не позднее 2095 года. Возможно, это случится уже в 2025 году, но наиболее вероятная точка коллапса находится где-то между 2039 и 2070 годом.

В исследовании содержится призыв к быстрым и эффективным мерам по сокращению выбросов для снижения глобальных температур и замедления таяния льда в Арктике. Впрочем, исследователи в своей работе упоминают и оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК): по ним полный коллапс системы АМОС в XXI веке маловероятен.

<https://www.ecoindustry.ru/news/view/62682.html>

## ФОТОСИНТЕЗ: ОТКРЫТИЕ СЕКРЕТА НЕВЕРОЯТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СВЕТА В ЭНЕРГИЮ

Во время фотосинтеза каждый фотон, собранный так называемыми «антенными» белками, генерирует энергию с невероятно высокой эффективностью. Исследователи сделали поразительное открытие, что кажущийся беспорядок в расположении этих белков является секретом этой способности, известной как «квантовая эффективность, близкая к единице».



Фотосинтез позволяет растениям и некоторым бактериям преобразовывать световую энергию в химическую с квантовой эффективностью, близкой к единице. Эта эффективность достигается с помощью сети белковых антенн, которые собирают фотоны и передают полученную энергию в реакционные центры фотосинтеза. Там эта энергия преобразуется в электроны для производства молекул глюкозы и кислорода.

В то время как передача энергии на уровне отдельных белков-антенн изучена достаточно полно, на межбелковом уровне дело обстоит иначе. Передача энергии на большие нанометровые расстояния зависит от обмена между этими белковыми комплексами. Однако изучение этих обменов особенно сложно из-за количества участвующих белков, их гетерогенной организации и перекрывающихся спектральных

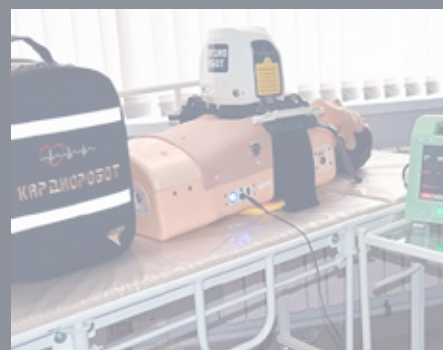
характеристик. Результатом этого является отсутствие понимания того, как фотосинтез достигает квантовой эффективности, близкой к единице – считается, что энергия фотона уменьшается на больших расстояниях и в реакционных центрах на расстоянии от 25 до 200 нанометров (относительно антенн).

Исследователи из Массачусетского технологического института (MIT) предлагают объяснение этому явлению в новом исследовании, опубликованном в журнале PNAS. Впервые измерив энергию, передаваемую между белками антенн, они обнаружили, что их случайное расположение значительно повышает эффективность передачи этой энергии.

В качестве следующего шага команда планирует наблюдать за разворачиванием этого механизма передачи энергии между белками антенн и белками фотосинтетического реакционного центра. Это явление также будет изучено в других более сложных фотосинтезирующих организмах, в частности, в растениях.

<https://new-science.ru/fotosintez-otkrytie-sekreta-neveroyatnoj-effektivnosti-preobrazovaniya-sveta-v-energiju/>

РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЕ  
КОМПЛЕКСЫ  
(СИСТЕМЫ) ВОЕННОГО,  
СПЕЦИАЛЬНОГО  
И ДВОЙНОГО  
НАЗНАЧЕНИЯ



«Росэлектроника»  
объявила о создании  
медицинского  
«КардиоРобота»

стр. 68 >>

## АРКТИЧЕСКИЙ БЕСПИЛОТНИК ЛЕДОВОЙ РАЗВЕДКИ ИСПЫТАЛИ В КАРСКОМ МОРЕ

В акватории Обской губы Карского моря успешно провели второй этап испытаний комплекса ледовой разведки. Его создают в Московском физико-техническом институте (МФТИ) на базе беспилотного летательного аппарата (БПЛА) палубного базирования. Уникальность испытаний заключалась в выполнении взлета и посадки с вертолетной площадки дрейфующего атомного ледокола «Таймыр» ФГУП «Атомфлот» (входит в Госкорпорацию «Росатом»).

Комплекс включает БПЛА вертикального взлета и посадки с гибридной силовой установкой, оснащенный оптико-электронной системой, радиолокатором бокового обзора и бортовым спецвычислителем. Также его укомплектовали ПО для работы с алгоритмами построения и распознавания изображений. В рамках полевых испытаний беспилотник провел два маршрутных полета.

Для испытаний в арктических условиях потребовалась существенная доработка силовой установки и служебных систем БПЛА: ученые настроили терморегулировку двигателя внутреннего сгорания, из системы управления исключили магнитный компас, подготовили аккумуляторные батареи к эксплуатации в арктических условиях и сделали множество других доработок.

Исследователи проверили работу радиолокационной станции бокового обзора, испы-



тали программное обеспечение синтеза и автофокусировки радиолокационных изображений на БПЛА, сделали геолокационную привязку изображений, провели передачу радиолокационных изо-

бражений на рабочее место оператора.

На следующем этапе разработки специалисты запланировали внедрение системы полностью автоматизированной посадки на палубу без участия оператора, после чего предстоят повторные испытания в естественной среде с посадкой на ледокол в движении при качке.

Кроме БПЛА в цифровую экосистему войдут единая платформа цифровых сервисов и фонд данных, а также бортовые измерительные комплексы. Цифровая экосистема должна быть создана в 2024 году и полностью введена в эксплуатацию в середине 2025 года.

После лётных испытаний и устранения выявленных недочетов, на базе промышленных партнеров МФТИ планируют развернуть серийное производство и начать поставки авиационных комплексов на атомные ледоколы ФГУП «Атомфлот».

<https://nauka.pf/news/arkticheskiy-bespilotnik-ledovoy-razvedki-ispytali-v-karskom-more/>

## РОСАТОМ И УНИВЕРСИТЕТ «СИРИУС» ОБУЧАТ РОБОТОТЕХНИКЕ И РАБОТЕ С ИСКУССТВЕННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ

В рамках сотрудничества с Образовательным Фондом «Талант и успех» Росатом активно развивает направление робототехники, в частности, курирует магистратуру по этому направлению на базе научно-технологического университета «Сириус». В процессе обучения студенты будут иметь возможность участвовать в работе над актуальными проектами атомной отрасли и в выездных стажировках на предприятиях контура Росатома.

«Подготовка по направлению «Математическая робототехника и искусственный интеллект» позволит получить уникальных спе-



циалистов для отечественного рынка, способных создать математические модели сложных технологических процессов для неполноприводных механических систем. Фактически можно говорить о подготовке расчетных моделей для

возможности реализации уникальных задач типовыми робототехническими комплексами. Специалисты с такими навыками в данный момент чрезвычайно востребованы на предприятиях отрасли и могут внести большой вклад в успешное выполнение производственных задач большого количества предприятий страны. Поэтому на всем периоде обучения у студен-



тов есть прямой контакт с экспертами атомной промышленности и возможность вести разработки на реальных кейсах», – рассказал заместитель генерального директора – директор Блока инженерных компетенций Корпоративной Академии Росатома Алексей Пономаренко.

Программа ориентирована на подготовку квалифицированных специалистов с практическими навыками в решении профессиональных задач, которые будут востребованы как в научно-исследовательской среде, так и в высокотехнологичных сферах производства.

Все образовательные курсы направления ведут преподаватели-практики и ученые с мировым именем, а также приглашенные экспер-

ты Росатома и других ведущих отечественных предприятий. На базе университета создан научный центр информационных технологий и искусственного интеллекта, где собрано самое современное оборудование для обучения и практических занятий студентов магистратуры.

Подать заявку для поступления в магистратуру по направлению «Математическая робототехника и искусственный интеллект» или получить более подробную информацию можно на сайте <https://www.rosatom-mathrobot.ru>.

<https://nauka.pfb/news/rosatom-i-universitet-sirius-obuchat-robototekhnike-i-rabote-s-ii/>

## РОБОТ-ИНЖЕНЕР ПОМОЖЕТ УТИЛИЗИРОВАТЬ РАДИОАКТИВНЫЕ ОТХОДЫ

Одна из важных задач российских энергетиков – вовремя выводить из эксплуатации отслужившие свой срок объекты и делать так, чтобы радиация не навредила окружающей среде.

В этом им помогает специальная техника, которая должна выдерживать высокий уровень радиации и не ломаться в сложных условиях. Так, российские производители гидравлических устройств создали многофункционального робота-инженера РОИН РТС Р300Т для работы в радиационно грязной среде. Эту модификацию серийной модели Р300 оснастили девятиметровой «рукой» – манипулятором, конфигурации которого можно менять в зависимости от задач.

Устройство находит радиоактивные отходы, достаёт их из труднодоступных мест и собирает в хранилище. Машину укомплектовали ги-



дронотами, гидромолотом, ковшами и другим навесным оборудованием. Конструкция позволяет извлекать отходы из каньонов и бассейнов с мощным ионизирующим излучением, которое для человека было бы смертельно опасным. Электрическую систему робота защитили специальными шкафами.

Р300Т способен работать при температуре от –50 до 50 °С, а значит его можно использовать во всех климатических зонах Земли.

Управляет машиной дистанционно всего один оператор с помощью переносного пульта и четырёх видеокамер с разрешением Full HD. При этом он может находиться в пяти километрах от робота.

<https://nauka.pfb/news/robot-inzhener-pomozhet-utilizirovat-radioaktivnye-otkholdy/>

## КАРТИРОВАНИЕ РЕК И ОЗЕР С ПОМОЩЬЮ БЕСПИЛОТНЫХ ВОДНЫХ АППАРАТОВ

Власти и операторы портов должны предоставлять актуальные карты русла рек и портовых сооружений. До сих пор это требовало использования специальных картографических судов и большого количества рабочей силы. Это дорого и не выполняется с той частотой и точностью, которые потребуются для будущих приложений, таких как автономное судоходство.



По этой причине группа исследователей из Fraunhofer IOSB разработала простое в управлении беспилотное судно размером 2х1,5х1 м и весом 64 кг, которое автономно обследует водоемы и создает соответствующие 3D карты. Эти карты должны регулярно составляться и обновляться соответствующими органами,

что очень дорого, поскольку в настоящее время съемки проводятся вручную с помощью специалистов на картографических судах. Проведение подводного и надводного картирования с помощью автономных плавсредств обходится гораздо дешевле.

Используя GPS, датчики ускорения и угловой скорости, а также доплеровский измеритель скорости и сноса, судно способно двигаться автономно. Данные с различных датчиков объединяются для управления полуавтоматической навигационной системой. Для картирования над водой используются лазерные сканеры и камеры в сочетании с картографическим программным обеспечением, разработанным в Fraunhofer IOSB, что позволяет устройствам воссоздавать высокоточные 3D-модели окружающей среды. Подводное картирование, в свою очередь, осу-

ществляется с помощью многолучевого гидролокатора, который интегрирован в систему датчиков и создает полную 3D-модель дна.

Первым шагом является определение площади, которую необходимо исследовать, после чего ПО использует эту информацию для расчета маршрута. Выполняя свою задачу, судно автономно уклоняется от препятствий. Во время движения в реальном времени создается быстрая 3D-модель для целей навигации. Вторая высокоточная 3D-модель рассчитывается программным обеспечением после оценки данных, захватывая как дно водоема, так и сцену над водной поверхностью, скрывая при этом движущиеся объекты.

<https://robogeek.ru/podvodnye-i-nadvodnye-roboty/kartirovanie-rek-i-ozer-s-pomoschyu-bespilotnyh-vodnyh-apparatov>

## «РОСЭЛЕКТРОНИКА» ОБЪЯВИЛА О СОЗДАНИИ МЕДИЦИНСКОГО «КАРДИОРОБОТА»

Российская «Росэлектроника», являющаяся частью «Ростеха», объявила о создании «КардиоРобота» – автоматизированного аппарата, осуществляющего действия по непрямому массажу сердца при сердечной и легочной реанимации. Разработка серьезно поднимет шансы критических больных и снизит нагрузку на медперсонал.

Благодаря интегрированным датчикам, считывающим медицинские показатели пациента, новый прибор корректирует давление, а также глубину компрессии. Если точнее, «КардиоРобот» обрабатывает данные с манжеты с неинвазивным измерением давления, а также с пульсоксиметрического датчика SpO2.

Причем непрерывно «КардиоРобот» может работать в зависимости от емкости АКБ до



«КардиоРобот»

45 минут, тогда как человек способен делать непрямой массаж максимум 3 минуты. Аппарат ориентирован на применение в реанимационных отделениях, автомобилях СМП, отделениях трансплантации.

По предварительным расчетам, для российских медучреждений и автомобилей СМП необходимо порядка 9000 подобных устройств и уже поступило около 1500 заявок на «КардиоРобот». К слову, на сегодняшний день такое оборудование в России не производится и приобретается за рубежом.

<https://www.techcult.ru/robots/12512-kardiorobot>

## EPFL ПРЕДСТАВИЛИ СЛЕДУЮЩУЮ ИТЕРАЦИЮ МОДУЛЬНЫХ РОБОТОВ MORI

Объединив свои наработки в создании небольших треугольных роботов, которые могут соединяться друг с другом, и роевое поведения некоторых биологических видов, робот Mori3 может превращаться из двухмерных треугольников практически в любой трехмерный объект.

Исследование EPFL, опубликованное в журнале Nature Machine Intelligence, показывает

перспективность модульной робототехники для космических путешествий.

«Наша цель при создании Mori3 – создать модульного робота, похожего на оригами, которого можно собирать и разбирать по своему усмотрению в зависимости от окружающей среды и поставленной задачи, – говорит Джейми Пайк, директор лаборатории реконфигурируе-

мых роботов. – *Mori3 может менять свой размер, форму и функции.*

Отдельные модули робота Mori3 имеют треугольную форму. Модули легко соединяются друг с другом, создавая многоугольники различных размеров и конфигураций в процессе, известном как полигональное зацепление. *«Мы показали, что полигональное зацепление является жизнеспособной стратегией робототехники»,* – говорит Кристоф Бельке, постдок и исследователь в области робототехники.

Чтобы добиться этого, команде пришлось расширить границы различных аспектов робототехники, включая механический и электронный дизайн, компьютерные системы и инженерные разработки.

Это доказательство концепции является успешным, поскольку роботы Mori3 хорошо выполняют три вещи, которые должны уметь делать



роботы: передвигаться, транспортировать объекты и взаимодействовать с пользователями.

В чем преимущество создания модульных и многофункциональных роботов? Пайк объясняет, что для выполнения широкого спектра задач роботы

должны иметь возможность менять свою форму или конфигурацию.

Роботы Mori3 были разработаны отчасти для использования в космических кораблях, где нет места для хранения различных роботов для каждой отдельной задачи, которую необходимо выполнить. Исследователи надеются, что роботы Mori3 будут использоваться для коммуникационных целей и внешнего ремонта.

<https://robogeek.ru/kosmicheskie-roboty/epfl-predstavili-sleduyuschuyu-iteratsiyu-modulnyh-robotov-mori>

## ОБУЧЕНИЕ С ПОДКРЕПЛЕНИЕМ ПОЗВОЛЯЕТ ПОДВОДНЫМ РОБОТАМ НАХОДИТЬ И ОТСЛЕЖИВАТЬ ОБЪЕКТЫ ПОД ВОДОЙ

Группа специалистов, возглавляемая Institut de Ciencies del Mar (ICM-CSIC) в Барселоне в сотрудничестве с Monterey Bay Aquarium Research Institute (MBARI) в Калифорнии, Universitat Politecnica de Catalunya (UPC) и Universitat de Girona, впервые доказала, что обучение с подкреплением позволяет автономным транспортным средствам и подводным роботам находить и отслеживать морские объекты и животных.

В настоящее время подводная робототехника становится одним из ключевых инструментов для углубления знаний об океане в условиях многочисленных трудностей его исследования: аппараты способны опускаться на глубину до 4000 метров. Кроме того, получаемые с их помощью данные in-situ помогают дополнить другие данные, например, полученные со спутников.

В частности, в новой работе показано, что обучение с подкреплением позволяет подводным роботам научиться тому, какие действия необходимо выполнять в каждый момент времени для достижения определенной цели.

Для выполнения этой работы исследователи использовали дальномерные акустические методы, позволяющие оценить положение объекта по измерениям расстояния, сделанным в



разных точках. Однако это обстоятельство делает точность определения местоположения объекта сильно зависящей от места проведения акустических измерений. Именно здесь становится важным применение ИИ, в частности, обучение с подкреплением, которое позволяет

определить наилучшие точки и, соответственно, оптимальную траекторию движения робота.

Нейронные сети обучались, в частности, с помощью компьютерного кластера Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS), где расположен самый мощный суперкомпьютер в Испании и один из самых мощных в Европе.

После обучения алгоритмы были протестированы на различных автономных аппаратах, включая AUV Sparus II, разработанный компанией VICOROB, в серии экспериментальных миссий в порту Сан-Фелиу-де-Гиксолс, в заливе Байш-Эмпорда и в заливе Монтерей (Калифорния) в сотрудничестве с главным исследователем лаборатории биоинспирации в MBARI Какани Катией.

<https://robogeek.ru/podvodnye-i-nadvodnye-roboty/obuchenie-s-podkrepleniem-pozvolyaet-podvodnym-robotam-nahodit-i-otslezhivat-obekty-pod-vodoi>

## КОСМОНАВТЫ МКС ПРОТЕСТИРОВАЛИ МАНИПУЛЯТОР ERA

Космонавты протестировали манипулятор ERA вместе с переносным рабочим местом. Процесс работы был показан в прямой трансляции «Роскосмоса» 9 августа 2023 года.

Российские космонавты Сергей Прокопьев и Дмитрий Петелин, входящие в российский экипаж Международной космической станции (МКС), провели проверку работы манипулятора ERA в открытом космосе при транспортировке космонавта в переносном рабочем месте.

Роботизированным устройством управлял в это время космонавт Андрей Федяев, который находился на борту МКС. Для тестирования использовался многоцелевой лабораторный модуль (МЛМ) «Наука».

Полет Прокопьева и Петелина продлился 6 часов 23 минуты. В ходе проверки манипулятора они установили на модуль «Звезда» аппаратуру высокоскоростной радиотехнической системы передачи информации (РСПИ-М). Космонавты также демонтировали с внешней поверхности МКС оборудование научных экспериментов, часть которого они забрали на борт станции.

Это был 70-й российский (60-й плановый) выход в рамках проекта МКС и пятый в 2023 году. Для Сергея Прокопьева он стал восьмым выходом в космической карьере, для Дмитрия Петелина – шестым.



Фото: «Роскосмос»

Манипулятор ERA – дистанционно управляемый космический робот, созданный Европейским космическим агентством (ЕКА) для сборочных работ и обслуживания российского сегмента МКС.

Космонавты вышли в открытый космос в 17:24 в скафандрах «Орлан-МКС», после чего Петелин помог Прокопьеву погрузиться внутрь модуля.

22 июня Прокопьев и Петелин также пробыли в открытом космосе более шести часов. Тогда они установили на модуль «Звезда» аппаратуру высокоскоростной радиотехнической системы передачи информации. Космонавты также демонтировали с внешней поверхности МКС оборудование научных экспериментов.

Ранее, 12 мая, Прокопьев и Петелин вышли в открытый космос, чтобы раскрыть дополнительный радиатор-теплообменник и интегрировать его в состав модуля «Наука», а также закрепить два фала на манипуляторе ERA и два поручня между модулями «Наука» и «Причал». В тот раз их нахождение в открытом космосе продлилось 5 часов 14 минут.

<https://iz.ru/1556905/2023-08-10/kosmonavty-mks-protestirovali-manipulyator-era>

## В NУАА РАЗРАБАТЫВАЮТ РОБОТА, СПОСОБНОГО ПРИЗЕМЛЯТЬСЯ, ПЕРЕМЕЩАТЬСЯ И ВЗЛЕТАТЬ С ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Летающие насекомые обладают удивительными способностями, могут приземляться на стены из различных материалов и взбираться по ним. При этом они плавно переключаются между двумя режимами локомоции. Лишь немногие биомиметические роботы способны выполнять сложные локомоционные задачи, сочетающие в себе две способности – лазание и полет.

Это связано, прежде всего, с тем, что существующие системы полета на машущих крыльях, способные зависать, не могут создать достаточную подъемную силу для поддержки робота на вертикальной поверхности. В то время как роботы способны фиксироваться на различ-



ных типах поверхностей не являются всесторонними.

Кроме того, необходимо изучить метод управления переходом «полет–перемещение», чтобы разработать режим движения, эффективно имитирующий посадку и взлет насекомых со стены.

Недавно сотрудники Nanjing University of Aeronautics & Astronautics (NUAA) разработали новую стратегию управления переходом от одной ориентации к другой. Бионический робот, обладающий способностью летать и лазать, может совершать плавные движения, включая посадку на вертикальную стену, подъем вдоль стены и взлет с нее.

Разработанный робот успешно продемонстрировал способность приземляться, подниматься и взлетать с вертикальных стен из различных материалов, включая стекло, дерево, мрамор, кору дерева, эластичную ткань, известковую стену и окрашенный железный лист.

Команда провела количественную оценку характеристик робота. Робот может выполнять непрерывные и полные переходы воздух–стена–воздух за 6,1 с. Это позволяет ему пересекать границу воздух–стена за 0,4 с (приземление),

а границу стена–воздух – за 0,7 с (взлет). Скорость подъема по вертикальной стене составляет 6 см/с. Это продемонстрировало способность робота переходить от полета в воздухе к подъему на стену и подтвердило целесообразность общей схемы конструкции и стратегии управления.

<https://robogeek.ru/letayuschie-roboty/v-nuuaa-razrabatyvayut-robota-sposobnogo-prizemlyatsya-peremeschatsya-i-vzletat-s-vertikalnyh-poverhnostei>

## REVOLUTE ROBOTICS ПРЕДСТАВИЛА АВТОНОМНОГО ИНСПЕКЦИОННОГО РОБОТА

Компания Revolute Robotics из Аризоны разработала автономного робота Hybrid Mobility Robot (HMR), представляющего собой вращающуюся сферическую клетку, которая может летать как мультикоптер или перемещаться по земле в любом направлении с помощью двух гироскопических колец.



Легкий экзоскелет HMR может деформироваться, что делает его небольшим амортизатором при посадке, а также помогает изолировать ключевую электронику от сильных вибраций, когда этот робот перемещается по пересеченной местности. Кроме того, внешний корпус создает защитную сферу для четырех пропеллеров, используемых в режиме полета, что является бонусом к безопасности и позволяет использовать робота в помещении рядом с людьми.

Он создан для автономной работы, предпочитая, по возможности, катиться, но используя свои летные возможности для преодоления препятствий или помощи при подъеме по крутым склонам. Режим полета расходует батарею в пять раз быстрее, чем движение. На сегодняшний день компания построила и испытывает несколько прототипов HMR.

Сначала компания надеется продавать HMR в качестве автономного инспекционно-

го робота для замкнутых пространств, например, для спуска по трубопроводам с настраиваемой полезной нагрузкой, это может быть камера или необходимый датчик. В этом случае режим полета позволит ему легко

подниматься по вертикальным участкам труб, чего не могут сделать колесные роботы.

В перспективе Revolute надеется разработать автономный охранной беспилотник и рассмотреть возможность его использования в военных целях. В обоих случаях будут использоваться возможности интеллектуального роя, когда несколько HMR могут работать вместе. Потенциально HMR может применяться также в горнодобывающей промышленности, например, для оценки целостности старых шахтных стволов и в поисково-спасательных работах.

Компания Revolute собрала около 115 тыс. долларов в рамках краудфандинговой кампании на StartEngine, чтобы подготовить HMR к производству и коммерческому внедрению.

<https://robogeek.ru/letayuschie-roboty/revolute-robotics-predstavila-avtonomnogo-inspektionnogo-robota>

## НОВЫЙ АМФИБИЙНЫЙ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ОТ «РАЙНМЕТАЛЛ»

Немецкий оружейный концерн «Райнметалл» (Rheinmetall) добавил новый класс XT в варианте 4×4 к автономным наземным робототехническим комплексам (A-UGV, далее – РТК) серии Mission Master. Дизельная силовая установка и грузоподъемность в одну тонну явля-

ются отличительными чертами к разработанному ранее 8×8 Mission Master SP (Silent Partner, рус. – «Бесшумный партнер»).

С целью расширения области применения успешной концепции Mission Master, Rheinmetall изменил шасси для новой модели XT, что позво-

лило значительно увеличить её полезную грузоподъемность сравнении с недавно внедренным вариантом SP. Размер РТК увеличился до 2,57×3,72 м.

Для управления РТК используется автономный комплект PATH (Proven Agnostic, Trusted Highly Autonomous), разработанный как часть проекта Mission Master SP. Стандартно оператор управляет своим транспортным средством с помощью планшетного ПК, который также контролирует и весь прочий функционал установленного оборудования. Датчики предоставляют информацию об обстановке вокруг транспортного средства, которая, среди прочего, оценивается с помощью искусственного интеллекта и отображается для оператора на картах. Предлагаемая «картинка» включает распознавание пути и препятствий, отображение цели, её классификацию и отслежи-



Новый амфибийный UGV от «Райнметалл».  
Фото: invoen.ru

вание. Поддерживается планирование маршрута и миссии. Оператор может выбирать между режимом «следуй за мной», в котором транспортное средство следует за идущим впереди на фиксированном расстоянии человеком или другим транспортным средством, или автономным режимом, в котором Mission Master находит путь к

месту назначения, используя только контрольные точки на маршруте.

По сообщению представителей концерна, следующий шаг в развитии проекта уже стоит на повестке дня. По желанию заказчика версия с гибридным приводом и основные функции SP и XT могут быть реализованы на одной платформе.

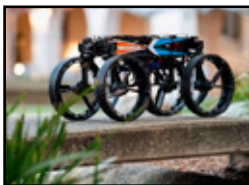
[https://vpk.name/news/742840\\_novyi\\_amfibiinyi\\_robototekhnicheskii\\_kompleks\\_ot\\_rainmetall.html](https://vpk.name/news/742840_novyi_amfibiinyi_robototekhnicheskii_kompleks_ot_rainmetall.html)

## НЕОБЫЧНЫЙ РОБОТ-ТРАНСФОРМЕР M4 МОЖЕТ ПЕРЕДВИГАТЬСЯ ШЕСТЬЮ РАЗНЫМИ СПОСОБАМИ

Инженеры Калифорнийского технологического института разработали робота-трансформера M4, обладающего уникальной подвижностью. Он может передвигаться на четырех колесах, которые при необходимости превращаются в несущие винты, а сам робот – в квадрокоптер. Все-го в его «арсенале» шесть типов передвижения.

Так, двигаясь на четырех колесах, он может «присесть», заблокировать их вращение или перемещать попарно, на подобии «ходьбы» на четырех ногах.

Он также может встать «на дыбы», при этом два колеса остаются на месте, а два других превращаются в пропеллеры. В вертикальном положении M4 способен взбираться на крутые склоны и перебираться через препятствия. В этом положении он может вести разведку и выбирать вариант дальнейших действий, к приме-



ру, продолжать двигаться на задних колесах или поворачиваться с боку на бок.

Вот еще один из вариантов того, как M4 может чередовать различные способы передвижения: робот подъезжает на четырех колесах к краю ямы, которую преодолевает как квадрокоптер, и затем вновь встает на колеса.

С таким же успехом он переберется через крупные камни, преодолеет крутые склоны и узкие проходы. Для каждого из них он подберет самый оптимальный способ. Столь уникальная подвижность будет незаменима в экстремальных условиях, к примеру, в процессе поиска выживших под завалами или при исследовании других планет.

<https://www.techcult.ru/robots/12458-robot-transformer-m4>

## UNITREE ROBOTICS ПОКАЗАЛА ЧЕЛОВЕКООДОБНОГО РОБОТА H1

Китайская робототехническая компания Unitree Robotics анонсировала разработку человекоподобного робота общего назначения H1.

В видео на YouTube-канале компании, показан уже достигнутый инженерами прогресс в разработке. В нем прототип робота H1, одетый в че-

хол в виде черных чулок и футболки, ходит по ровной поверхности, удерживая равновесие.

Всего десять лет назад ходячие человекоподобные роботы казались диковинкой. За прошедшее с тех пор время к разработке собственных вариантов человекоподобных роботов приступили несколько новых компаний. Свой проект двуногого гуманоидного робота общего назначения под названием Optimus появился даже у производителя электромобилей Tesla – недавно компания показала его обновленную версию.

Теперь список компаний пополнился китайской Unitree Robotics, которая знаменита прежде всего производством четвероногих роботов. 15 августа 2023 года Unitree анонсировала новую разработку – двуногого ходячего человекоподобного робота общего назначения H1. Согласно информации на сайте компании, высота робота составляет 1800 миллиметров, а масса – 47 килограммов. Скорость ходьбы H1 составляет 1,5 метра в секунду, но в будущем он сможет развивать до пяти километров в час.

Моторы в суставах имеют крутящий момент до 360 ньютон-метров. Ноги H1 имеют пять



степеней свободы, а руки – четыре. На опубликованных изображениях и в видео на руках отсутствуют манипуляторы. В данный момент они еще находятся в разработке и будут доступны как опция в

будущем. Для ориентации в пространстве робот оснащен 3D-лидаром с круговым обзором и камерой глубины, которые установлены на рамке, имитирующей голову. Unitree прогнозирует, что разработка H1 может занять от трех до десяти лет, а конечная стоимость робота не превысит 90 тысяч долларов.

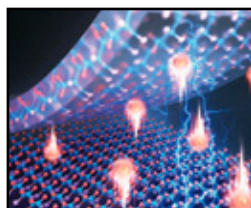
Fourier Intelligence недавно тоже представила прототип человекоподобного робота GR-1. Он ниже H1 на 15 сантиметров и тяжелее на 8 килограммов. Компания утверждает, что GR-1 будет способен поднимать вес, сопоставимый со своим собственным, благодаря чему сможет использоваться в качестве помощника для пожилых людей и пациентов, которым требуется реабилитация.

<https://nplus1.ru/news/2023/08/17/unitree-h1>

## ИССЛЕДОВАТЕЛИ СОЗДАЛИ ПЕРВУЮ ИСКУССТВЕННУЮ МЫШЦУ

Крупное достижение в области «мягкой» робототехники: новый ферроэлектрический полимер демонстрирует невероятную эффективность при преобразовании электрической энергии в механическую. По своей гибкости и устойчивости к внешним воздействиям этот материал близок к человеческим мышцам и обещает широкое применение в медицинских устройствах и перспективной робототехнике.

Мягкая робототехника – это отрасль робототехники, включающая использование гибких и податливых материалов (известных как механические приводы), способных скручиваться, изгибаться или изменять свою форму под действием различных механических ограничений. Как правило, такие приводы или контроллеры движения изготавливаются из жестких материалов, недостаточная гибкость которых существенно сдерживает прогресс в области робототехники. Для выполнения как можно большего числа задач необходимо, чтобы приводы были одновременно гибкими и могли выдерживать сильные нагрузки, не ломаясь и не разрываясь.



Недавно были проведены исследования, показавшие, что ферроэлектрические полимеры обладают особенно высокой гибкостью и приспособляемостью к окружающей среде. Однако они по-прежнему сталкиваются с проблемами, характерными для

пьезоэлектрических материалов, в частности, с сочетанием в одном материале устойчивости к различным механическим нагрузкам и податливости – противоположных свойств, которые, тем не менее, присутствуют в наших мышцах.

Полимеры позволяют преодолеть проблему жесткости и обеспечивают значительный диапазон наводимых напряжений. При этом интенсивность этих напряжений значительно выше, чем у керамических приводов. Тем не менее остаются две серьезные проблемы, одна из которых касается величины прилагаемого усилия. Хотя полимерные ферроэлектрические приводы могут выдерживать большие нагрузки, они все равно создают гораздо меньшее усилие, чем жесткие керамические приводы. Вто-

рая проблема заключается в том, что для изменения формы ферроэлектрического полимера, как правило, требуется высокое электрическое управляющее поле.

Тот материал, который был разработан исследователями в новом исследовании, пред-

ставляет собой перколяционный сегнетоэлектрический полимерный нанокомпозит.

<https://new-science.ru/robototekhnika-issledovateli-sozdali-pervuju-iskusstvennuju-myshcu/>

## КРОШЕЧНЫЕ РОБОТЫ ВСТРАИВАЮТСЯ В КРУПНЕЙШИЙ В МИРЕ РАДИОТЕЛЕСКОП. ДЛЯ ЧЕГО ОНИ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ?

Китайские власти объявили о приеме на работу нескольких интеллектуальных роботов для обслуживания крупнейшего в мире радиотелескопа FAST с одной тарелкой. Он находится в провинции Гуйчжоу (Китай). Считающийся крупнейшим в мире однотарелочный радиотелескоп FAST имеет диаметр 500 м, что позволяет собирать радиосигналы от космических источников с гораздо большей чувствительностью и разрешением, чем более мелкие радиотелескопы.

Основной научной задачей FAST является проведение исследований в области радиоастрономии, в частности, изучение пульсаров, нейтронных звезд и других космических явлений. Изначально обсерватория предназначалась для китайских исследователей, но с 2020 года она открыта для международного научного сообщества, что позволит ученым со всего мира получить доступ к ее уникальным возможностям. Спрос действительно очень велик. Поэтому необходимо максимально сократить время технического обслуживания, которое для такого сооружения может быть непростым и порой затяжным, чем и объясняется важность нового объявления.

Недавно китайские власти пояснили, что для обслуживания радиотелескопа было утверждено несколько интеллектуальных роботов.



Основная роль этих роботов будет заключаться в оценке состояния кабелей и шкивов, поддерживающих силовую кабину FAST. Подвешенная на

высоте 140 м над антенной, эта кабина собирает радиоданные, получаемые антенной. Одной из важнейших задач новых роботов будет также замена специальных датчиков на тарелке, которые помогают передавать радиосигналы в кабину. Встроенные в алюминиевые отражатели, из которых состоит тарелка, они иногда повреждаются людьми, которым приходится переползать через них, чтобы добраться до деталей, требующих замены.

Эти маленькие роботы будут также отвечать за автоматизацию обслуживания лазерных мишеней и исполнительных механизмов на рефлекторе, облегчение монтажа и демонтажа приемников питания, а также за мониторинг радиопомех.

<https://new-science.ru/kroshechnye-roboty-vstraivajutsya-v-krupnejshij-v-mire-radioteleskop-dlya-chego-oni-budut-ispolzovatsya/>



# ТРАНСПОРТНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



*Транспортную  
систему  
Екатеринбурга  
сделают более  
интеллектуальной*

стр. 80 >>

## ЭКСПЕРИМЕНТ «БТН-НЕЙТРОН» НА МКС ПОМОЖЕТ ПЛАНИРОВАНИЮ МЕЖПЛАНЕТНЫХ ПОЛЕТОВ

На российском сегменте Международной космической станции проводится эксперимент «БТН-Нейтрон», главным исполнителем которого является Институт космических исследований (ИКИ) РАН. Результаты исследований будут применять при планировании межпланетных полетов и создании обитаемых баз на других небесных телах Солнечной системы.

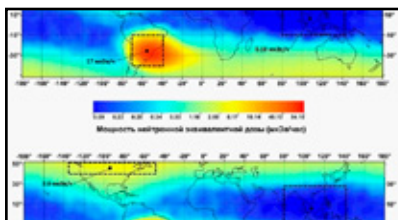
В задачи эксперимента входят:

- построение физической модели генерации заряженных и нейтральных частиц во время солнечных вспышек;

- разработка физической модели нейтронного альbedo атмосферы Земли с учетом гелио- и геофизической обстановки, эффектов долготы и широты точки измерения, времени суток, условий освещенности и состояния атмосферы;

- создание физической модели фона нейтронов в окрестности МКС при различных условиях полета, а также регистрация космических гамма-всплесков.

Нейтронный фон на орбите МКС возникает за счет взаимодействия потоков галактических или солнечных космических лучей, состоящих



преимущественно из протонов, с ядрами химических элементов, входящих в состав верхней атмосферы Земли, и материалами самой станции. Кроме того, в некоторых мощных солнечных протонных событиях генерируются потоки нейтронов высоких энергий и, так как период полураспада нейтрона (около 11 минут) сравним со временем пролета таких нейтронов от Солнца до Земли, некоторая доля потока, зависящая от скорости и энергии нейтронов, может достичь окрестности Земли.

С февраля 2007 года бортовой телескоп нейтронов, установленный на внешней поверхности служебного модуля «Звезда», ведет непрерывные измерения нейтронной компоненты радиационного фона вокруг станции в диапазоне энергий от 1 эВ до 15 МэВ и их передачу на Землю по радиоканалу в режиме реального времени. Это позволило анализировать изменения на протяжении полного солнечного цикла, который длится 11 лет.

С февраля 2007 года бортовой телескоп нейтронов, установленный на внешней поверхности служебного модуля «Звезда», ведет непрерывные измерения нейтронной компоненты радиационного фона вокруг станции в диапазоне энергий от 1 эВ до 15 МэВ и их передачу на Землю по радиоканалу в режиме реального времени. Это позволило анализировать изменения на протяжении полного солнечного цикла, который длится 11 лет.

<https://new.ras.ru/activities/news/eksperiment-btn-neytron-na-mks-pomozhet-planirovaniyu-mezhplanetnykh-poletov/>

## НИТУ МИСИС СОВМЕСТНО С КОМПАНИЕЙ «КУСПЭЙС ТЕХНОЛОГИИ» ЗАПУСТИЛИ ПЕРВЫЙ СПУТНИК СОБСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ

Российские ученые и инженеры провели первые сеансы связи с малым космическим аппаратом (МКА) «Импульс-1». Спутник, разработанный НИТУ МИСИС и компанией «Куспэйс технологии» должен продемонстрировать возможность использования МКА для наблюдения за Солнцем в мягком рентгеновском диапазоне. Также на нем находится оборудование, позволяющее протестировать передачу информации по лазерному каналу связи. МКА с таким функционалом запущен в России впервые.

Ожидается, что «Импульс-1» проведет на орбите не менее двух лет, и все это время разработчики будут проводить эксперименты и получать полезную информацию от размещенных на космическом аппарате приборов.

Основной полезной нагрузкой МКА «Импульс-1» является прибор «РЕФОС», разрабо-

танный Институтом солнечно-земной физики РАН в кооперации с компанией «Орбитальные системы».

Прибор «РЕФОС» представляет из себя рентгеновский спектрофотометр, предназначенный для получения спектрального и интегрального потока Солнца в рентгеновском диапазоне длин волн. С помощью прибора будут производиться регистрация электромагнитных вспышек в солнечной короне, а также определяться их мощности и спектрального состава. Эти данные являются основой для выработки среднесрочного прогноза космической погоды, от нескольких часов до суток.

Второй полезной нагрузкой спутника является прибор «Вектор», разработанный учеными и инженерами объединенной команды НИТУ МИСИС и «Куспэйс технологии».

При помощи этого прибора исследователи собираются впервые в России провести тестирование лазерного канала связи между малым космическим аппаратом и наземной приемной станцией. На первом этапе будут проверены теоретические расчеты и получены для дальнейшего анализа ценные данные о функционировании оборудования. Полезная нагрузка осна-

щена специальным лазером-маяком, с помощью которого специалисты могут сопровождать МКА на низкой околоземной орбите при помощи наземной станции с необходимой точностью.

[https://www.cnews.ru/news/line/2023-07-12\\_nitu\\_misis\\_sovmestno\\_s\\_kompaniej](https://www.cnews.ru/news/line/2023-07-12_nitu_misis_sovmestno_s_kompaniej)

## РОССИЙСКИЕ КОСМОНАВТЫ НА МКС НАБЛЮДАЮТ ЗА СВЕЧЕНИЯМИ И ВСПЫШКАМИ В ЗЕМНОЙ АТМОСФЕРЕ

На российском сегменте Международной космической станции проводится эксперимент «УФ-атмосфера», благодаря которому исследуются причины возникновения различных свечений и вспышек в атмосфере Земли и их связь с геофизическими явлениями в верхней атмосфере, ионосфере и магнитосфере.

Постановщик эксперимента – Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Цель эксперимента – получение карты свечения ночной атмосферы Земли в полосе длин волн ближнего ультрафиолета (от 300 до 400 нм) в пределах широт, доступных для наблюдения с орбиты МКС.

В ходе эксперимента проведена регистрация транзиентных атмосферных явлений типа ELVE (Emission of Light and Very low frequency perturbations due to Electromagnetic pulse Sources), одинарных и двойных, метеорных потоков, транзиентных вспышек внегрозовой природы,

антропогенных вспышечных и стационарных источников ультрафиолетового излучения, разработаны методы реконструкции параметров событий типа ELVE на основе вероятностного программирования, показана эффективность разработанных методов в рамках неопределенности модели при монокулярном наблюдении событий.

Также зарегистрировано около 10 тысяч различных метеороидов и микрометеороидов.

Результаты эксперимента «УФ-атмосфера» могут быть использованы для исследования стационарных и транзиентных источников ультрафиолетового излучения атмосферы Земли геофизического, астрофизического, космофизического и антропогенного происхождения, построения карт свечения атмосферы в диапазоне длин волн 300–400 нм, задач дистанционного зондирования, метеорологических и климатических исследований.

<https://www.roscosmos.ru/39529/>

## ПРОДОЛЖАЕТСЯ РАБОТА ПО ЦИФРОВИЗАЦИИ ПУНКТОВ ПРОПУСКА ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РОССИИ

С сентября 2023 года в России заработает система электронного резервирования даты и времени подъезда грузового транспорта к пунктам пропуска через государственную границу РФ.

Как ранее отмечал Министр транспорта Виталий Савельев, это будет сделано впервые. Внедрение государственной бесплатной электронной очереди позволит обеспечить порядок и контроль при формировании очередности проезда и минимизировать скопление грузового транспорта на подъездах к пунктам пропуска.

Первыми погранпереходами в стране, где будет внедрена электронная очередь, станут За-

байкальск на границе с Китаем, Бугристовое на границе с Казахстаном и Чернышевское на границе с Литвой.

Как отмечают специалисты подведомственного Минтрансу России ФГКУ Росгранстрой, эти пункты пропуска выбраны не случайно. В качестве пилотных определены наиболее загруженные в части грузового трафика объекты. Здесь применение системы электронного резервирования даты и времени проезда будет наиболее актуально.

5 июля 2023 года ФГКУ Росгранстрой заключило государственные контракты с подряд-

ными организациями на оснащение пунктов пропуска цифровой системой. Разработка программного обеспечения уже началась. К оснащению пунктов пропуска необходимым оборудованием планируется приступить в августе 2023 года.



В ходе выездных рабочих совещаний в пунктах пропуска Бугристовое и Забайкальск представители Минтранса России, Росгранстроя, региональных органов власти, государственных контрольных органов, ассоциации международных автомобильных перевозчиков «АСМАП», ГК «Росатом», дорожных организаций и дру-

гих заинтересованных структур обсудили перспективы запуска электронной системы, концептуальные решения по оснащению, а также вопросы межведомственного взаимодействия. Участники совещаний выразили готовность оказывать необходимое содействие в реализации мероприятий, направленных на повышение уровня комфорта для грузоперевозчиков при пересечении границы.

<https://mintrans.gov.ru/press-center/news/10811>

## ЦАГИ И РАН ЗАЙМУТСЯ МОДЕЛИРОВАНИЕМ НЕСТАЦИОНАРНОГО ОБТЕКАНИЯ КАНОНИЧЕСКИХ ТЕЛ

Полет летательного аппарата происходит, как правило, в условиях нестационарного обтекания – например, при маневрировании, при сильной турбулентности атмосферы или попадании в вихревой след. На этапе проектирования данные факторы учитываются с использованием различных методов, в том числе численного моделирования. От их успешной валидации зависит точность получаемых учеными результатов.

В рамках проекта «Моделирование нестационарного обтекания канонических тел» Центрального аэрогидродинамического института имени профессора Н.Е. Жуковского (ЦАГИ, входит в НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского»), который будет реализовываться при участии коллег из Института теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН, ученые планируют решить две основные научные проблемы. Первая заключается в моделировании нестационарных режимов полета летательных аппаратов на основе новых экспериментальных, вычислительных и теоретических подходов. Второй блок задач связан с валида-

цией имеющихся компьютерных моделей и программного обеспечения.

Одним из результатов работы станет методика определения нестационарных аэродинамических характеристик моделей летательных аппаратов в аэродинамических трубах. *«В ходе проекта будут применены уникальные методы обработки результатов нестационарных измерений и в процессе выполнения доведены до состояния методик. Сейчас можно уверенно сказать, что нас ожидают интересные результаты в данном направлении»*, – отметил руководитель проекта канд. техн. наук Антон Горбушин.

Работа получила поддержку РФФ в рамках конкурса «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований отдельными научными группами» и рассчитана на три года (2023–2025 годы).

<https://new.ras.ru/activities/news/tsagi-i-ran-zaymutsya-modelirovaniem-nestatsionarnogo-obtekaniya-kanonicheskikh-tyel/>

## РОСТЕХ ПЕРЕДАЛ ПЕРВЫЙ SSJ-NEW НА ЛЕТНО-ИСПЫТАТЕЛЬНУЮ СТАНЦИЮ

Первый опытный образец SSJ-NEW, собранный в Производственном центре корпорации «Иркут» Объединенной авиастроительной корпорации в Комсомольске-на-Амуре, передан на летно-испытательную станцию. Специалисты предприятия приступили к комплексу назем-

ных испытаний новых систем лайнера, на текущий момент состоялась первая заправка самолета топливом.

После первого полета самолет будет представлен специалистам Росавиации для проведения сертификационных испытаний, по итогам

которых импортозамещенные системы будут одобрены к использованию на борту SSJ-NEW. Это позволит начать серийное производство и коммерческую эксплуатацию самолета.

*«Проведение наземных работ – важный шаг в рамках подготовки к первому полету SSJ-NEW. В течение нескольких недель мы проверим на земле функционирование всех новых систем лайнера, чтобы гарантировать их корректную работу в воздухе. Безопасность – один из ключевых приоритетов в создании новой модификации гражданского самолета»,* – отметил за-

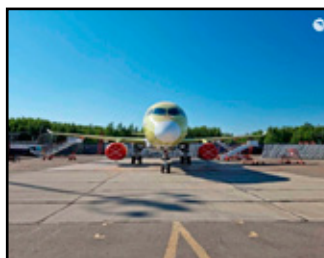


Фото: Объединенная авиастроительная корпорация

меститель генерального директора ПАО «ОАК» по гражданской авиации, генеральный директор корпорации «Иркут» Андрей Богинский.

SSJ-NEW – ближнемагистральный узкофюзеляжный самолет, который создается по программе импортозамещения систем и компонентов. Лайнер станет еще одной моделью в семействе эксплуатирующихся в настоящее время самолетов типа Superjet.

<https://rostec.ru/news/rostekh-peredal-pervyy-ssj-new-na-letno-ispytatelnuyu-stantsiyu/>

## ПРИБОРЫ ИКИ РАН БУДУТ НАБЛЮДАТЬ ЗА ЗЕМЛЕЙ И СОЛНЦЕМ

27 июня 2023 года с космодрома Восточный в космос был выведен гидрометеорологический спутник «Метеор-М» № 2–3 и 42 малых аппарата. На борту «Метеора-М» установлены комплекс многозональной спутниковой съемки (КМСС-2) и звездные датчики БОКЗ-М2, созданные в ИКИ РАН.

Попутно с «Метеором-М» № 2–3 в космос было выведено 42 малых аппарата, среди которых – кубсат НОРБИ-26U и солнечный телескоп СОЛ для исследования Солнца.

В телескопе используется многослойная рентгеновская оптика, которая позволяет получать изображения Солнца в ультрафиолетовом диапазоне длин волн (порядка 10 нанометров).



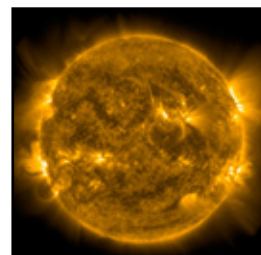
Кубсат НОРБИ-26U и телескоп СОЛ в разобранном виде.  
Фото: Лаборатории солнечной астрономии ИКИ РАН и ИСЗФ СО РАН

Основная научная цель эксперимента – наблюдение солнечных вспышек.

Вывод телескопа в космос позволяет наблюдать практически все вспышки. Особенно значимы такие наблюдения сейчас, примерно за год до ожидаемого максимума солнечной активности, когда число вспышек должно резко расти.

Помимо научного значения, важной задачей является исследование работоспособности новых технологий: механизма открытия крышки, разработанного специально для данного аппара-

та, наземной калибровки и юстировки инструмента, так как из-за крайне малых размеров прибора такого типа невозможно оснастить механическими приводами для фокусировки и юстировки в космосе. В значительной степени новыми для науки являются задачи наведения на Солнце с требуемой точностью и стабилизации телескопа, используя ограниченные ресурсы наноспутника.



Характерный вид Солнца в рабочем диапазоне телескопа СОЛ 17,1 нм. Так будут выглядеть получаемые им изображения. Данное изображение получено телескопом AIA обсерватории SDO (NASA).  
Фото: NASA/SDO and the AIA, EVE, and HMI science teams

Первые недели полета НОРБИ-2 будут посвящены технологическим экспериментам. Будут изучаться режимы наведения на Солнце, связи прибора с системами кубсата, передачи данных на Землю. После успешного завершения этого этапа планируется начать научные наблюдения Солнца.

<https://iki.cosmos.ru/news/pribory-iki-ran-budut-nablyudat-za-zemley-i-solncem>

## ТРАНСПОРТНУЮ СИСТЕМУ ЕКАТЕРИНБУРГА СДЕЛАЮТ БОЛЕЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ

АО «Русатом Инфраструктурные решения» (РИР, входит в Госкорпорацию «Росатом») приступило к реализации проекта развития интеллектуальной транспортной системы (ИТС) городской агломерации Екатеринбурга. В рамках него будут проведены работы по развитию подсистемы светофорного управления и подсистемы мониторинга параметров транспортного потока. Проект призван повысить эффективность управления дорожным комплексом, что повлияет на удобство и безопасность дорожного движения.

В работы данного этапа входит как поставка специализированного оборудования, так и программного обеспечения, его интеграция с уже существующими подсистемами. В рамках проекта специалисты установят более 300 видеокамер, модернизируют 24 светофорных объекта, в результате чего в городе появятся современные транспортные и пешеходные светофоры.

*«Мы бережливо подходим к своим проектам, исходя из потребностей каждого конкретного города. Для нас важно, чтобы заказчик получил действительно то, что ему нужно. В конечном счете, получается система, которая будет включать то, что уже есть на тер-*



*ритории, добавит нужные звенья, и все это будет реально нужно городу и его жителям. Мы рады применить в регионе наши компетенции и экспертизу. Реализация мероприятий одного из важнейших нацпроектов позволит оптимизировать управление транспортом и повысить безопасность дорожного движения в Екатеринбурге»,* – отмечает Елена Лекомцева, директор проектного офиса «Интеллектуальные транспортные системы» (РИР).

Напомним, что внедрение интеллектуальных транспортных систем является одним из основных направлений развития технологий «Умного города». Цифровизация работы транспортного комплекса ведет к сокращению аварийности, уменьшению пробок, оптимизации транспортного потока, предсказуемой и прозрачной работе городского транспорта, а также обеспечивает оперативное реагирование на аварийные и нештатные ситуации.

Напомним, что внедрение интеллектуальных транспортных систем является одним из основных направлений развития технологий «Умного города». Цифровизация работы транспортного комплекса ведет к сокращению аварийности, уменьшению пробок, оптимизации транспортного потока, предсказуемой и прозрачной работе городского транспорта, а также обеспечивает оперативное реагирование на аварийные и нештатные ситуации.

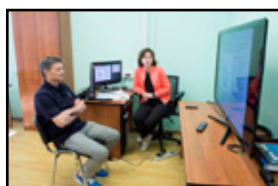
<https://www.rusatom-utilities.ru/media-center/news/transportnuyu-sistemu-ekaterinburga-sdelayut-bolee-intellektualnoy/>

## ЭКИПАЖ СЛЕДУЮЩЕЙ ЭКСПЕДИЦИИ НА МКС ГОТОВИТСЯ К ЭКСПЕРИМЕНТУ ПО КОСМИЧЕСКОЙ КОРРОЗИИ

В сентябре 2023 года в 70-ю длительную экспедицию на Международную космическую станцию отправятся космонавты Госкорпорации «Роскосмос» Олег Кононенко, Николай Чуб и астронавт NASA Лорал О'Хара, во время которой будут проводиться новые эксперименты, разработанные предприятиями ракетно-космической отрасли и научными институтами.

Кроме наблюдения за развитием эмбрионов перепела, российским участникам экспедиции предстоит проводить эксперименты по выращиванию кристаллов полупроводников – фуллеренов, а также исследовать состояние внешней поверхности станции.

Сегодня Олег Кононенко и Николай Чуб выполнили задачи одного из таких эксперимен-



тов – «Кварц-М», который направлен на изучение и контроль космической коррозии на МКС.

Космическое пространство – сложная физико-химическая система, состоящая из разных высокоэнергетических частиц, которые в комплексе воздействуют на внешнюю поверхность станции или корабля, защищающую экипаж от условий открытого космоса, и разрушают ее.

Задачей космонавтов будет установка и активация оборудования, которое позволит определить параметры окружающей среды, выявить наиболее критичные зоны и причины возникновения космической коррозии на материалах и конструкциях станции.

В рамках этого исследования специалисты на Земле должны проанализировать полу-

ченные данные и разработать рекомендации по восстановлению поверхностей космических аппаратов.

Работа над экспериментом «Кварц-М» в условиях космического полета запланирована на зиму 2024 года. Постановщик эксперимента – Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королева, разработчик и изготовитель датчикового оборудования – Московский

авиационный институт. Участие в реализации исследования приняли научно-технологические институты, Центр управления полетами Центрального научно-исследовательского института машиностроения и Центр подготовки космонавтов имени Ю.А. Гагарина.

<https://www.roscosmos.ru/39455/>

## КОСМОНАВТЫ НА МКС ГОТОВЯТСЯ ВЫРАЩИВАТЬ КРИСТАЛЛЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВ

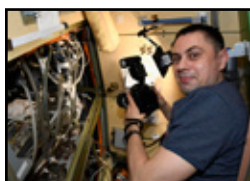
На Международной космической станции продолжается полет российских участников 69-й длительной экспедиции – космонавтов Роскосмоса Сергея Прокопьева, Дмитрия Петелина и Андрея Федяева.

По программе полета российского сегмента станции выполнены:

эксперимент «Асептик» (исследование надежности и эффективности методов и технических средств создания асептических условий проведения биотехнологических экспериментов);

эксперимент «Взаимодействие-2» (изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете);

эксперимент «Терминатор» (наблюдение в видимом и ближнем инфракрасном диапазонах спектра слоистых образований на высотах верхней мезосферы – нижней термосферы в окрестности солнечного терминатора);



эксперимент «Экон-М» (фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки);

подготовка аппаратуры для проведения эксперимента «Вампир» (выращивание кристаллов твердых растворов на

основе теллурида кадмия и теллурида кадмия-цинка методом движущейся зоны растворителя во вращающемся магнитном поле);

работы с ассенизационно-санитарным устройством (туалет) в многоцелевом лабораторном модуле «Наука»;

работы с аккумуляторной батареей № 6 системы электропитания в служебном модуле «Звезда».

<https://www.roscosmos.ru/39450/>

## МАРСИАНСКИЙ ВЕРТОЛЕТ INGENUITY ВЫШЕЛ НА СВЯЗЬ, ПРЕРВАВ 63-ДНЕВНОЕ МОЛЧАНИЕ

Ingenuity вышел на связь со своими кураторами 28 июня 2023 года через своего роботизированного партнера (марсоход Perseverance), сообщили представители NASA 30 июня. Это была первая подобная связь с 26 апреля, когда 1,8-килограммовый вертолет потерял связь в конце своего 52-го полета на дне кратера Джебзеро на Марсе.

«Часть кратера Джебзеро, которую в настоящее время исследуют марсоход и вертолет, имеет пересеченную местность, что повышает вероятность потери связи, – сказал в своем заявлении руководитель группы Ingenuity Джош Андерсон из Лаборатории реактивного



движения NASA в Южной Калифорнии. – Цель команды заключается в том, чтобы «Ingenuity» опережал «Perseverance», что иногда требует временного выхода за пределы связи».

В ходе полета длительностью 139 секунд Ingenuity преодолел 363 метра. По словам представителей NASA, основными целями полета были перестановка вертолета и съемка фотографий для научной группы Perseverance.

Недавно полученные данные полета позволяют предположить, что Ingenuity находится в хорошем состоянии. Если дальнейшие провер-

ки подтвердят это, вертолет сможет снова отправиться в полет в течение следующих нескольких недель, сказали члены команды.

Ingenuity и ищущий жизнь и собирающий образцы Perseverance приземлились на Джебзеро в феврале 2021 года. Вертолет быстро справился со своей основной миссией – пятью полетами, призванными показать, что исследование Марса с воздуха возможно. Затем Ingenuity отправился в длительную миссию, во время которой он служил в качестве разведчика для Perseverance.

Вся связь с Ingenuity и обратно должна проходить через Perseverance. Это объясняет

недавнее молчание, что ожидалось обеими командами: Марсоход скрылся за холмом с точки обзора вертолета, и снова появился в поле зрения только 28 июня.

В последнее время кураторы Ingenuity боролись и с другими проблемами связи. Например, в начале апреля вертолет пропал на шесть дней, что стало неожиданностью, заставившей команду миссии поволноваться.

<https://poisknews.ru/themes/tehnol/marsianskij-vertolet-ingenuity-vyshel-na-svyaz-preryvaya-63-dnevnoe-molchanie/>

## В САМАРЕ СОЗДАЁТСЯ РОБОТИЗИРОВАННАЯ ФАБРИКА НАНОСПУТНИКОВ ФОРМАТА «КУБСАТ»

Самарский университет им. Королёва до конца 2023 года планирует открыть роботизированное опытное производство наноспутников формата «кубсат». Оно создается в университете совместно с Ракетно-космическим центром (РКЦ) «Прогресс» в рамках федерального проекта «Передовые инженерные школы». Предусмотрен запуск на территории кампуса двух киберфизических и одной цифровой фабрики по разработке и выпуску продукции в авиационной, космической и энергетической сферах.

Конструкция наноспутников, разрабатываемых сейчас в ПИАШ Самарского университета им. Королёва, будет изначально «заточена» под автоматическую сборку роботами. В перспективе здесь планируется отработать технологию автоматизированного производства наноспутников «АИСТ-СТ» размерностью 12U предназначенных для радиолокационного наблюдения за поверхностью Земли в X-диапазоне. Прямо сейчас в университете идет разработка первого спутника этой серии совместно с питерской компанией «Специализированный технологический центр», запуск на орбиту запланирован на 2024 год. Объемы производства будущей киберфизической фабрики пока не определены.

В отработке роботособираемых конструкций и технологий роботизированного производства помимо научных сотрудников ПИАШ участвуют и студенты Передовой инженерной аэрокосмической школы, для них это часть образовательного процесса. А инфраструктурной базой, на которой сейчас формируется киберфизическая фабрика, стал производственно-испытательный комплекс малых космических аппаратов, который был создан совместно Самарским университетом им. Королёва и РКЦ «Прогресс» в рамках постановления Правительства РФ № 218.

В разработанной сотрудниками ПИАШ концепции цифровой завод представлен как киберфизическая система, которая объединяет в себе информационные (цифровые) и физические (реальные) компоненты. Их совместная работа обеспечивает гибкость производства, снижение себестоимости, ускорение и повышение эффективности всех процессов по разработке и изготовлению малых космических аппаратов, малоразмерных газотурбинных установок и другой аэрокосмической техники.

<https://poisknews.ru/themes/space-themes/v-samare-sozdayotsya-robotizirovannaya-fabrika-nanosputnikov-formata-kubsat/>

## НОВЕЙШИЙ КОСМИЧЕСКИЙ ТЕЛЕСКОП ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ И ЭНЕРГИИ «ЭВКЛИД»

Космический телескоп Euclid Европейского космического агентства успешно стартовал с мыса Канаверал, штат Флорида, 1 июля

2023 года. Революционный прибор будет искать разгадку двух величайших тайн Вселенной: темной материи и темной энергии.



Несмотря на то что темная материя и темная энергия составляют примерно 95% Вселенной, их невозможно обнаружить напрямую. Вместо этого ученые наблюдают их по эффектам гравитационного искривления, наблюдаемым во многих галактиках во Вселенной. Огромное поле зрения «Евклида» значительно расширит возможности – поиска искривленного пространства-времени.

Названный в честь древнегреческого математика, который считается «отцом геометрии», Евклид представляет собой космический телескоп высотой 4,5 м и диаметром 3,1 м. На телескопе установлено всего два прибора: камера ближнего инфракрасного диапазона, которая будет измерять расстояние и яркость галактик, и камера видимого света, которая будет изучать их форму.

Революционным «Эвклид» делает поле зрения этих приборов: к моменту завершения запланированной шестилетней миссии по сканированию ожидается, что будет каталогизирована треть всего ночного неба и более миллиарда галактик.



После сбора данных «Евклида» ученые будут использовать их для создания двух карт Вселенной. На первой будет подробно описано распространение темной материи по нашей Вселенной.

Второй будет использовать так называемые барионные акустические колебания, гигантские ударные волны материи, созданные, когда Вселенная была горячей, и теперь застывшие во времени, как кольца

космического дерева, для изучения ускоряющегося роста Вселенной и его предполагаемой причины – темной энергии.

Темная энергия – это название загадочного явления ускоряющегося расширения Вселенной, которое не должно происходить, учитывая количество материи в нашей Вселенной и соответствующую силу ее гравитации.

<https://poisknews.ru/astronomiya/novejshij-kosmicheskij-teleskop-dlya-izucheniya-temnoj-materii-i-energii-evklid/>

## КОСМОНАВТЫ НА МКС ОТРАБАТЫВАЮТ ТЕХНОЛОГИЮ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ В НЕВЕСОМОСТИ

На Международной космической станции продолжится полет российских участников 69-й длительной экспедиции – космонавтов Роскосмоса Сергея Проккопьева, Дмитрия Петелина и Андрея Федяева.

С 7 по 9 июля 2023 года по программе полета российского сегмента станции выполнены следующие эксперименты:

«3D-печать» – отработка аддитивных технологий производства изделий из полимерных материалов в условиях космоса – печать двух образцов (лопатка и модуль Columbus);

«Взаимодействие-2» – изучение закономерностей поведения экипажа в длительном космическом полете;

«Экон-М» – фотосъемка Земли для оценки экологической обстановки;

«Защитный композит» – оценка устойчивости радиационно-защитного полимерного композита в условиях орбитального полета;

«Асептик» – исследование надежности и эффективности методов и технических средств



создания асептических условий проведения биотехнологических экспериментов;

«Ураган» – отработка технических средств и методов контроля развития катастрофических явлений природного и техногенного характера на Земле или их предвестников;

оценка уровня физической тренированности на велоэргометре у космонавтов;

перенос на станцию грузов из грузового корабля «Прогресс МС-23»;

установка новых уплотнительных прокладок в блоке центробежного дистиллятора системы регенерации воды из урины СРВ-УМ в многоцелевом лабораторном модуле «Наука»;

еженедельная уборка станции;

техническое обслуживание систем обеспечения жизнедеятельности.

<https://www.roscosmos.ru/39468/>

## ИЗЛУЧЕНИЕ СПУТНИКОВ STARLINK КОМПАНИИ SPACEX МЕШАЕТ ИЗУЧЕНИЮ КОСМОСА

Спутники Starlink компании SpaceX, вращаясь вокруг Земли, испускают в ночное небо электромагнитное излучение, которое может мешать астрономам улавливать радиосигналы, поступающие из самых дальних уголков космоса, об этом говорится в новом исследовании.

В исследовании, опубликованном 3 июля 2023 года в журнале *Astronomy & Astrophysics*, ученые показали, что спутники Starlink также излучают непреднамеренные и ранее не распознаваемые радиосигналы, которые отличаются от сигналов, посылаемых и принимаемых ими от нашей планеты. Некоторые из этих сигналов перекрываются с сигналами, регистрируемыми антеннами радиотелескопов, что представляет собой новую проблему в этой научной области.

В ходе исследования ученые использовали телескоп Low-Frequency Array (LOFAR) – массив радиотарелок, расположенных в основном в Нидерландах, а также в семи других европейских странах, – для тщательного мониторинга излучений 68 спутников Starlink. Специалисты обнаружили, что 47 спутников излучают нежелательное излучение с частотой от 110 до 188 мегагерц.

Однако SpaceX не нарушает никаких правил, поскольку законодательство МСЭ запре-



щает наземным источникам радиоизлучения передавать сигнал в этих диапазонах волн вблизи радиотелескопов.

Вероятно, SpaceX – не единственный виновник: исследователи ожидают,

что аналогичные излучения будут зафиксированы и многими другими спутниками на низкой околоземной орбите (НОО). Проблема также может усугубиться, поскольку число частных спутников на НОО продолжает резко возрастать.

Группа исследователей уже начала переговоры со SpaceX о том, как компания может помочь в решении этой проблемы в будущем, и пока переговоры проходят позитивно, пишут исследователи в своем заявлении. Однако и многим другим частным компаниям необходимо будет рассмотреть этот вопрос. Исследователи призывают к разработке новых правил, которые позволят привести радиоизлучение космических аппаратов в соответствие с наземным.

<https://poisknews.ru/news/izluchenie-sputnikov-starlink-kompanii-spacex-meshaet-izucheniyu-kosmosa/>

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ,  
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ,  
ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА



*«Росэлектроника»  
представит  
на форуме  
«Армия-2023»  
новые мощные  
источники питания...*

стр. 89 >>

## УЧЕНЫЕ МГУ РАЗРАБОТАЛИ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В настоящее время электроэнергетическая отрасль стремительно развивается и активно внедряет возобновляемые источники энергии (ВИЭ), поэтому эффективное использование накопителей энергии становится все более значимым. В условиях колебания цен и объемов потребления электроэнергии они могут сыграть ключевую роль в обеспечении стабильности и оптимизации потребления энергии. Также они позволяют решать проблемы, связанные с нестабильностью генерации энергии на многих ВИЭ, для которых поставляемый ими объем мощности является случайной величиной, зависящей от погодных условий.

Сотрудники и аспиранты кафедры исследования операций факультета ВМК МГУ разработали инновационные методы расчета оптимального управления накопителями энергии. Путем использования математических моделей экономического равновесия и учета случайных внешних факторов их исследования позволяют определить оптимальные параметры накопителей различных типов и оценить их потенциальное воздействие на рыночные цены и общественное благосостояние.



Эти новейшие методы и модели разработаны с учетом специфики рынков электроэнергии в различных регионах, включая Россию, Китай, Евросоюз и другие. Они дают возможность получить ценную информацию

для анализа и прогнозирования перспективных вариантов производства и продажи накопителей энергии, а также их влияния на экономику. Для получения этой информации надо собрать и ввести в модель актуальные исходные данные.

В результате описанных исследований открываются новые горизонты для электроэнергетической отрасли, позволяющие повысить энергетическую эффективность и оптимизировать использование возобновляемых источников энергии. Это важный шаг в направлении устойчивого развития и снижения негативного воздействия на окружающую среду.

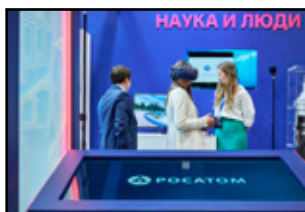
Результаты исследования были представлены на Всероссийской конференции «Ломоносовские чтения-2023», а также на заседании подкомитета С5 РНК СИГРЭ «Рынки электроэнергии и регулирование».

## СПЕЦИАЛИСТЫ ГНЦ РФ ТРИНИТИ ПОКАЗАЛИ ВИРТУАЛЬНУЮ МОДЕЛЬ ТОКАМАКА НА ВЫСТАВКЕ «ЕВРАЗИЯ – НАШ ДОМ»

Специалисты Троицкого института инновационных и термоядерных исследований (АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ», входит в Госкорпорацию «Росатом») представили VR-комплекс «Токамак с реакторными технологиями» на выставочной экспозиции Евразийского конгресса, проходившего в Сочи с 7 по 9 июня 2023 года.

Участники выставки с помощью VR-очков могли посетить экспериментальный зал термоядерного реактора, а при помощи манипуляторов разобрать и собрать основные узлы термоядерной установки, рассмотреть вблизи ее элементы и плазму.

*«В основе разработки лежат иммерсивные технологии, а именно – виртуальная реальность, позволяющая, например, попасть в экспериментальный зал проектируемой уста-*



*новки до начала сооружения. Виртуальное пространство позволяет детально рассмотреть и изучить узлы установки, к которым очень сложно подобраться в реальности из-за технических ограничений. С помощью VR-комплекса можно безопасно и без каких-либо*

*рисков тренироваться и проводить сложные технологические операции, оттачивать навыки управления», –* рассказал младший научный сотрудник института и один из разработчиков комплекса Кирилл Артемьев.

VR-комплекс разработан специалистами ГНЦ РФ ТРИНИТИ в рамках реализации комплексной программы «Развитие техники, технологий и научных исследований в области использования атомной энергии в РФ» (КП РТТН). Основное назначение виртуальной модели – де-

монстрация оборудования, визуальная оценка и контроль конструкторских решений, принятых при проектировании инфраструктуры токамака. Она позволяет оценить и выбрать оптимальные решения по размещению инфраструктурных объектов будущей установки – токамака реакторных технологий (ТРТ). Данный VR комплекс является примером успешной реализа-

ции линейки решений по изучению плазмы. Такие проекты могут качественно дополнять программы образования, включая в себя техническую поддержку и научное сопровождение.

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/06/30/136714>

## ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ КИНО: ФИЗИКИ ЗАСНЯЛИ, КАК «ПЫЛИТ» ВЕЩЕСТВО В МОМЕНТ ВЗРЫВА

Одна из основных задач в изучении быстропротекающих процессов – ударно-волновых и взрывных – в том, чтобы при помощи экспериментальных данных получить информацию о состоянии вещества в момент сжатия до миллиона атмосфер (для примера давление в центре Земли составляет 3,7 млн атмосфер). Численное моделирование поведения материала при таких перегрузках интересно для аэрокосмической, атомно-энергетической, строительной отраслей промышленности. Специалисты Института ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН (ИЯФ СО РАН) совместно с коллегами из Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева (ИГиЛ СО РАН) исследуют одно из паразитных явлений, возникающих в момент взрыва и мешающих равномерному сжатию материала – пыление.

Пыление – это процесс отрыва микрочастиц от металлического «ударника» (снаряда или поршня), который используется для создания ударной волны в образце (в исследуемом



Общий вид станции «Субмикросекундной диагностики» ИЯФ СО РАН.  
Фото: К. Тена

веществе). Микрочастицы летят впереди с чуть большей скоростью и сильно мешают достижению максимального сжатия в образце. Они деформируют поверхность образца, по которому бьет снаряд, то есть мешают его равномерному сжатию, а также снижают саму скорость удара.

Специалисты ИЯФ СО РАН и ИГиЛ СО РАН провели эксперименты по изучению пыления от олова.

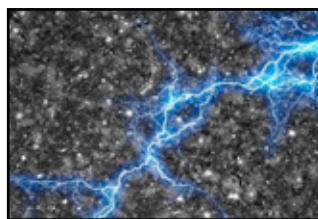
Это очень удобный модельный объект, так как у него низкая температура плавления и при сильном ударе связь между молекулами нарушается и нужный процесс запускается быстрее. Модельные эксперименты позволили получить математические формулы, которые учитывают само пыление и эффекты, которые оно производит. Теперь их можно использовать для решения задач в аэрокосмической и атомной отраслях.

<https://www.inp.nsk.su/press/novosti/25518-vysokoskorostnoe-kino-fiziki-zasnyali-kak-pylit-veshchestvo-v-moment-vzryva>

## РАЗРАБОТАН НОВЫЙ НАКОПИТЕЛЬ ЭНЕРГИИ НА ОСНОВЕ БЕТОНА

Добавление угля превратило цемент в проводник, из которого можно сделать накопитель энергии. Если новую технологию удастся масштабировать, то в будущем дома и дороги смогут хранить электричество в собственном фундаменте, питая бытовые приборы и электромобили.

Основа бетона – цемент – сам по себе крайне плохо проводит электричество. Однако ученые из Массачусетского технологического



института (MIT) нашли способ сделать его проводником, смешав с техническим углеродом. Полученный материал можно использовать для создания ионисторов – эффективных накопителей заряда.

Ионисторы (суперконденсаторы) – простые и эффективные устройства, занимающие среднее положение между конденсаторами и химическими аккумуляторами. Как у конденсаторов, у ионисторов имеются проводящие электроды – «обкладки». Как у

аккумуляторов, пространство между ними заполняет проводящий электролит, разделенный проницаемой для ионов мембраной. Подача напряжения на электроды позволяет накапливать заряды, разделяя их по разные стороны мембраны. При этом использование негорючих электролитов делает такую систему весьма безопасной.

Из пары блоков такого материала можно сделать электроды: ученые поместили между ними мембраны, добавили электролит (хлорид калия), получив небольшой, размером примерно с пуговицу, ионистор. Ученые подсчитали, что емкости такой «бетонной батарейки» достаточно, чтобы в фундаменте типичного частного дома (для США – средним объемом 45 м<sup>3</sup>) мож-

но было накопить до 10 кВт/ч, чего хватит для обитателей этого дома на целый день.

Особенно важно то, что для получения «бетонной батарейки» используют дешевые, широко распространенные материалы, известные с глубокой древности. Если новый подход удастся масштабировать, то в накопители энергии можно превратить почти любые строительные сооружения, включая заряжающие дороги для электромобилей и накапливающие энергию фундаменты для ветряков.

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/08/04/137749>

## ОПТОВОЛОКОННЫЕ ДАТЧИКИ ПОМОГАЮТ КОНТРОЛИРОВАТЬ СОСТОЯНИЕ ТЕПЛОВЫДЕЛЯЮЩИХ СБОРОК НА РАБОТАЮЩЕМ РЕАКТОРЕ АЭС

Ученые из Института радиотехники и электроники им. В.А.Котельникова Российской академии наук создали оптико-волоконные датчики, устойчивые к сверхвысоким температурным и радиационным воздействиям.

Устройства представляют собой световодную нить из кварцевого стекла. Внутри нее устроены специальные каналы со вставками, которые реагируют на деформацию волокна. Датчики протягивают в специальные технологические каналы, где размещены топливные элементы – тепловыделяющие сборки. Они реагируют на изменение геометрии каналов и предупреждают о развитии критической ситуации.

Диаметр датчика – 2,1 мм, а длина измерительной части – 10 м. Это позволяет контролировать форму канала по всей высоте активной зоны реактора.

*«Устройства дают возможность исследовать геометрию тепловыделяющих сборок*



Фото: Павел Лисицын, РИА Новости

*на работающем реакторе, не останавливая его и не извлекая из него топливо. Это сэкономит миллиарды рублей, так как каждая остановка – огромные потери в производстве электроэнергии»,* – рассказал «Известиям» заместитель директора ИРЭ РАН Олег Бутов.

*«В настоящее время датчики установлены на реакторах типа РБМК на Ленинградской, Курской и Смоленской атомных станциях. В перспективе, при определенной доработке их можно применять на любой АЭС в мире»,* – считает эксперт.

Также подобного типа устройства можно внедрить во многих других отраслях народного хозяйства. Например, для контроля состояния таких стратегически важных объектов, как нефтепроводы или железные дороги.

<https://new.ras.ru/activities/news/optovolokonnnye-datchiki-pomogayut-kontrolirovat-sostoyaniye-teplovydelyayushchikh-sborok-na-rabotayushch/>

## ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ МИРОВОГО УРОВНЯ НА ТВЕРДОКИСЛИДНЫХ ТОПЛИВНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ И ЭЛЕКТРОЛИЗЕРАХ

Перед сотрудниками молодежной лаборатории электрохимических устройств и топливных элементов Института высокотемпературной электрохимии (ИВТЭ) УрО РАН стоит амби-

циозная задача – разработать энергетические и электролизные установки на твердооксидных топливных элементах и электролизерах (ТОТЭ и ТОЭ) с эксплуатационными характеристиками

мирового уровня, но при этом собранные полностью из отечественных компонентов. Задача решается в сотрудничестве с коллегами из смежных по тематике лабораторий института – лаборатории электрохимических устройств на твердооксидных протонных электролитах и лаборатории кинетики.



Установка утилизации дымовых газов с блоком получения синтез – газа на компрессорной станции Шатровская ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург». Фото: Е. Понизовкина

Электрохимические устройства на ТОТЭ и ТОЭ, преобразующие химическую энергию топлива непосредственно в электричество и об-

ратно, имеют много преимуществ. Благодаря высокой рабочей температуре их эффективность максимальна по сравнению с любыми прочими источниками тока и достигает 60% по электричеству. Особенно эти устройства эффективны там, где есть высокопотенциальное тепло, например, на атомных электростанциях, газоперекачивающих агрегатах и газотурбинных электростанциях. Электрохимические генераторы на ТОТЭ в качестве исходного топлива могут использовать природный газ, спирты и многое другое, к тому же они достаточно экологически чистые. Электрохимические установки на ТОТЭ перспективны для использования в распределенной энергетике, они незаменимы там, где требуются автономные источники электрической и тепловой энергии, прежде всего в удаленных от линий электропередач районах.

<https://new.ras.ru/activities/news/razrabotka-otechestvennykh-energeticheskikh-ustanovok-mirovogo-urovnya-na-tverdooksidnykh-toplivnykh/>

## «РОСЭЛЕКТРОНИКА» ПРЕДСТАВИТ НА ФОРУМЕ «АРМИЯ-2023» НОВЫЕ МОЩНЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ «ТИТАН»

Холдинг «Росэлектроника» Госкорпорации «Ростех» разработал мощные источники питания для обеспечения энергоснабжения серверного и телекоммуникационного оборудования. Изделия также могут применяться в центрах обработки и системах хранения данных. Кроме того, разработка может питать рабочие станции с функцией дублирования (N+1) и возможностью «горячей замены» без останова, выключения или перезагрузки системы. Новая линейка продукции заменит импортные аналоги. Одна из модификаций устройства будет впервые представлена на форуме «Армия-2023».



«В настоящее время растет количество отраслей, в которых требуется хранение и обработка больших массивов данных. При этом на рынке отсутствуют отечественные образцы подобного оборудования. Широкий модельный ряд разработанных на «Калугаприборе» источников питания может удовлетворить потребности различных заказчиков. Полный цикл разработки и производства продуктовой линейки позволяет контролировать весь процесс серийного выпуска, гибко адаптируя их под нужные технические требования», – рассказал генеральный директор АО «Калугаприбор» Евгений Золотницкий.

В зависимости от модификации компактные источники питания, разработанные АО «Калугаприбор» (входит в «Росэлектронику») на основе цифровой аппаратно-программной платформы «Титан», имеют мощность от 800 до 3000 Вт. Устройства обладают цифровым управлением, что повышает энергоэффективность во всем диапазоне нагрузок. В изделиях предусмотрена защита от превышения тока, короткого замыкания, перегрузок, повышения температуры, изменения напряжения в сети.

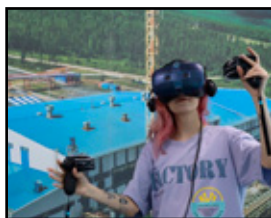
Источники питания «Титан» планируется внести в Единый реестр российской радиоэлектронной продукции (в соответствии с постановлением Правительства РФ от 10 июля 2019 г. № 878 и от 17 июля 2015 г. № 719). На данный момент отечественные источники питания, включенные в этот реестр, отсутствуют.

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/08/09/137838>

## В АО «ХИАГДА» МОДЕРНИЗИРОВАЛИ КОМПЛЕКС ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ

Комплекс виртуальной реальности состоит из шлема, компьютера, контроллеров для рук и уникального программного обеспечения. С его помощью, не покидая рабочего места в Чите, можно за считанные секунды оказаться на промышленной площадке в Баунтовском районе Бурятии, под землей – внутри продуктивного горизонта. Оператор не только видит в трехмерном изображении расположение рудных тел и фильтров скважин, но и может визуализировать строение пластов и даже перемещаться между ними.

Для всестороннего изучения трехмерной модели месторождения работают несколько режимов. К примеру, «путешествие в пласте» позволяет оказаться внутри модели, перемещаться в разных направлениях, изучать данные о скважинах и рудном теле. В режиме «на столе» модель можно не только вращать, но и смещать слои для более точного анализа структуры месторождения. Режим «в пласте» позволяет перемещаться между слоями. Пользователь даже может запечатлеть виды виртуального пространства с помощью инструмента «фотоаппарат».



Комплекс был создан учеными Северского технологического института НИЯУ МИФИ, в рамках реализации проекта «Умный полигон». Программное обеспечение помогает предприятию достоверно оценивать горно-геологическую обстановку обрабатываемых участков месторождений, моделировать варианты отработки, проводить точный анализ выполненных работ, оперативно принимать решения при анализе и прогнозе освоения месторождения, геологическом моделировании и планировании.

Ускоренное развитие промышленности зависит от темпов перехода на современную технологическую основу, отечественные цифровые решения. Руководство страны ставит задачу обеспечить массовое внедрение российских ИТ-решений во всех стратегических отраслях. Росатом принимает активное участие в этой работе.

<https://www.rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/primenyaemy-v-ao-khiagda-kompleks-virtualnoy-realnosti-modernizirovali/>

## ПОЛУЧЕНЫ ВЕЩЕСТВА, КОТОРЫЕ МОГУТ СЛУЖИТЬ ПОЛУПРОВОДНИКАМИ В СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЯХ

Группа ученых Уральского отделения РАН и Уральского федерального университета синтезировала новый трициклический продукт на основе азотсодержащего гетероциклического соединения пиримидина. После изучения свойств полученных соединений исследователи пришли к выводу, что новые вещества перспективны для применения в различных органических оптоэлектронных устройствах.

Полициклические производные пиримидина привлекают особое внимание исследователей благодаря широкому спектру полезных свойств и направлений практического применения. Например, в качестве нитроароматических детекторов, флуоресцентных химических сенсоров, люминофоров для OLED-дисплеев, люминесцентных сканителляторов. Производные птеридинов также используются как материалы для органической электроники – флуорофоры, флуоресцентные лиганды для анализа ДНК и РНК, органические ка-



тализаторы, полупроводники и катодные материалы для литий- и натрий-ионных аккумуляторов.

*«Прежде всего нас интересовало, насколько эффективно новые вещества поглощают и испускают свет, а также проводят электрический ток. В ходе исследований мы определили общие тенденции влияния природы заместителей на поглощение и испускание полученных соединений. Это было нужно для того, чтобы впоследствии смещать полосы поглощения и испускания в нужную область, например, в область солнечного излучения, и применять данные соединения в качестве красителей для солнечных батарей»,* – комментирует Денис Газизов, младший научный сотрудник Института органического синтеза им. И.Я. Пастера УрО РАН, руководитель исследований, соавтор статьи.

Также выяснилось, что у некоторых производных триазолоптеридина значительное изме-



нение спектра поглощения и испускания световой энергии происходит в присутствии небольшого количества, порядка 100-миллионных долей, органических пероксидов (перекисей).

Более того, некоторые из синтезированных соединений продемонстрировали хорошую

подвижность носителей заряда как электронного, так и дырочного типа.

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/08/16/137929>

## РОСАТОМ ПРЕДСТАВИЛ ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ПО ЯДЕРНОМУ ТОПЛИВУ НА КОНФЕРЕНЦИИ TOPFUEL-2023

Представители Топливной компании Росатома «ТВЭЛ» и других предприятий Госкорпорации приняли участие в Международной научно-технической конференции TopFuel-2023, которая завершилась 21 июля 2023 года в городе Сиань (Китай). Мероприятие было посвящено вопросам разработки и эксплуатации ядерного топлива для легководных реакторов PWR, BWR, ВВЭР.

Специалисты Росатома представили стратегию развития ядерного топлива для реакторов российского дизайна ВВЭР, решения по топливу для реакторов малой мощности. Особое внимание было уделено российскому предложению по конструкции ТВС и топливным циклам для реакторов западного дизайна PWR на базе топлива российского дизайна «ТВС-Квадрат» (TVSK). Российские эксперты представили доклады о характеристиках TVSK на основе опыта полного цикла эксплуатации в европейском реакторе PWR-900 и послереакторных исследований в независимом научном центре. Была отмечена возможность внедрения TVSK с повышенным уровнем обогащения урана и интегрированным вы-



горающим поглотителем, с увеличением за счет этого длительности топливного цикла энергоблоков.

Являясь единственным поставщиком ядерного топлива для российских АЭС, ТВЭЛ обеспечи-

вает топливом в общей сложности 75 энергетических реакторов в 15 государствах, исследовательские реакторы в девяти странах мира, а также транспортные реакторы российского атомного флота. Каждый шестой энергетический реактор в мире работает на топливе ТВЭЛ.

TVSK – российское ядерное топливо для реакторов PWR, в котором использованы лучшие материалы и технические решения, доказавшие эффективность в ходе многолетнего производства и эксплуатации российского топлива для реакторов ВВЭР. Производится Топливной компанией Росатома «ТВЭЛ».

<https://www.rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/rosatom-predstavil-innovatsionnye-razrabotki-po-yadernomu-toplivu-na-konferentsii-topfuel-2023/>

## РОСАТОМ И МГУ ЗАКЛЮЧИЛИ СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ И РАЗРАБОТКЕ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Соглашение подразумевает сотрудничество в области науки, образования и подготовки высококвалифицированных кадров для разработки новых аккумуляторных батарей, которые будут применяться в наземном, воздушном и водном электротранспорте, а также в сфере энергетики.

В ближайших планах – открытие на Химическом факультете МГУ фундаментальной лаборатории, в которой будут создаваться новые аккумуляторные батареи при участии научных сотрудников и студентов. Ключевой задачей



станет подготовка научных кадров в аспирантуре, программа для которой разрабатывается с учетом планируемой индивидуальной траектории для каждого аспиранта. В дальнейших планах – расширение как научного сотрудничества, так и образовательного

аспекта, в том числе создание на Химическом факультете МГУ специализированной программы подготовки студентов.

Ранее, реализуя проект первой гигафабрики накопителей энергии в Калининградской области, ООО «РЭНЕРА» и Балтийский феде-

ральный университет им. И. Канта уже запустили совместные образовательные программы по химии на базовом и специализированном уровнях высшего образования. В планах – открытие практической лаборатории в Высшей школе живых систем БФУ им. И. Канта.

Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова – ведущая химическая научно-образовательная организация России (по данным ведущих международных предметных рейтингов QS и THE).

Химический факультет МГУ и Топливная компания Росатома «ТВЭЛ» уже несколько лет

эффективно развивают сотрудничество. При поддержке АО «ТВЭЛ» на факультет была запущена магистерская программа на английском языке по направлению «Управление проектами в области вывода из эксплуатации ядерно и радиационно-опасных объектов».

<https://www.rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/rosatom-imgu-zaklyuchili-soglashenie-o-sotrudnichestve-v-podgotovke-kadrov-i-razrabotke-akkumulyato/>

## НА АМЕРИКАНСКОМ ТЕРМОЯДЕРНОМ УСТРОЙСТВЕ NATIONAL IGNITION FACILITY ВО ВТОРОЙ РАЗ ДОСТИГНУТ ПРИРОСТ ЭНЕРГИИ

Ученые из Ливерморской национальной лаборатории имени Лоуренса в Калифорнии недавно совершили достижение: во второй раз получили чистый прирост энергии в реакции ядерного синтеза.

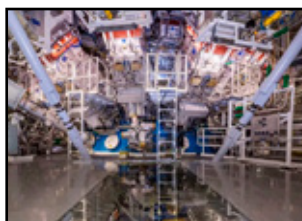
Поиск устойчивых и эффективных альтернативных источников энергии находится в центре внимания мировой общественности в связи с современными климатическими проблемами. В качестве потенциальной альтернативы традиционным источникам энергии часто упоминается ядерный синтез. Один килограмм термоядерного топлива может дать столько же энергии, сколько 10 млн килограммов ископаемого топлива.

Ядерный синтез давно рассматривается как потенциальное решение энергетических проблем нашей планеты.

Преимущество этого вида энергии заключается в том, что он практически неисчерпаем.

Однако воспроизвести на Земле условия, которые существуют в сердце звезд, – колоссальная задача.

В этом эксперименте на короткое время было достигнуто так называемое термоядерное зажигание. По данным Министерства энер-



гетики США, которые цитирует The Guardian, он сгенерировал 3,15 мегаджоуля энергии после того, как лазер доставил к цели 2,05 мегаджоуля.

После этого ученые повторили эксперимент, но на этот раз с более высоким выходом энергии.

Такое улучшение характеристик укрепляет доверие к технологии и ее потенциалу.

Ядерный синтез, несмотря на значительный прогресс, остается областью, в которой необходимо преодолеть множество проблем, прежде чем его можно будет применять в широких масштабах.

Одним из основных препятствий является необходимость охлаждения лазеров и замена используемой топливной мишени.

Для того чтобы термоядерная электростанция была экономически жизнеспособной, она должна быть способна проводить реакции непрерывно или, по крайней мере, с гораздо большей частотой, чем это возможно в настоящее время.

<https://www.atomic-energy.ru/news/2023/08/16/137932>

## ИСПЫТАНИЯ ПОЛНОМАСШТАБНОГО ПРОТОТИПА ПАНЕЛИ ПЕРВОЙ СТЕНКИ МЕЖДУНАРОДНОГО ТЕРМОЯДЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО РЕАКТОРА ИТЭР

Первым этапом испытаний стали измерения геометрических параметров прототипа, которые проводятся с применением оптической сканирующей машины. Цель таких измерений – проверить соответствие изделия чертежам, а

также на основе полученных данных построить 3D-модель с реальными размерами.

В штаб-квартире Международной организации (МО) ИТЭР 3D-модель интегрируют в общую виртуальную сборку реактора, чтобы про-

верить сочетаемость с другими компонентами установки. Далее до конца 2023 года прототип панели первой стенки пройдет статические и динамические гидравлические испытания и проверку герметичности горячим гелием.



Панели первой стенки.  
Фото: АО «НИИЭФА»

По итогам приемо-сдаточных испытаний МО ИТЭР примет решение о переходе к серийному изготовлению панелей первой стенки.

Панели первой стенки реактора – это один из самых важных и технически сложных компонентов ИТЭР: наряду с дивертором они непосредственно соприкасаются с горячей плазмой. Каждая панель состоит из 40 так называемых пальцев. Каждый палец – это сложная многослойная конструкция из бериллиевых кубиков 16×16 мм, напаянных на бронзу CuCrZr, которая соединена со стальной основой диффузионной сваркой.

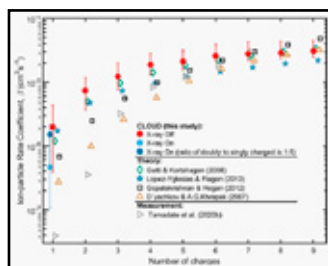
В сфере ответственности России в проекте ИТЭР входит изготовление 179 наиболее энергонапряжённых (вплоть до 5 МВт/м<sup>2</sup>) панелей первой стенки, что составляет 40% общей площади стенки реактора.

Акционерное общество «НИИЭФА им. Д.В. Ефремова» (АО «НИИЭФА») – предприятие Госкорпорации «Росатом», ведущий научный, проектно-конструкторский и производственно-стендовый центр Российской Федерации по созданию электрофизических установок и комплексов для решения научных и прикладных задач в области физики плазмы, атомной и ядерной физики, физики элементарных частиц, здравоохранения, радиационных и энергетических технологий, интроскопии.

<https://www.rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/uchenye-rosatoma-nachali-ispytaniya-polnomasshtabnogo-prototipa-paneli-pervoy-stenki-mezhdunarodnogo/>

## ИЗМЕРЕНЫ СКОРОСТИ СТОЛКНОВЕНИЙ МЕЖДУ АТМОСФЕРНЫМИ ИОНАМИ И МНОГОЗАРЯДНЫМИ АЭРОЗОЛЬНЫМИ ЧАСТИЦАМИ

Аэрозольные частицы играют важную роль в радиационном балансе и формировании климата Земли, непосредственно и опосредованно взаимодействуя с облаками.



Зависимость скорости столкновений ионов и аэрозольных частиц (10 нм) от величины заряда аэрозоля (от 1 до 9 элементарных зарядов). Данные измерений в эксперименте CLOUD/CERN обозначены закрашенными кружками. Результаты теоретических расчетов показаны открытыми символами

Большинство аэрозольных частиц в атмосфере слабо заряжены, что влияет как на скорость их столкновения с ионами и нейтральными молекулами, так и на скорость, с которой они поглощаются другими аэрозольными частицами и облачными каплями. Величины скоростей столкновения между ионами и аэрозольными частицами

определяют скорость роста, время жизни ионов и заряженных аэрозольных частиц в атмосфере, что в свою очередь влияет на физику облаков, динамику и распределение аэрозолей. Однако, несмотря на их важность, существует очень мало измерений указанных скоростей особенно в условиях тропосферы, где галактические космические лучи образуют ионные пары с концентрацией  $\sim 10^3 \text{ см}^{-3}$ . В статье представлены результаты измерений в камере CLOUD/CERN коэффициентов столкновений между отрицательными ионами и аэрозольными частицами (<10 нм), содержащими до 9 элементарных зарядов  $e$ . Экспериментально установлено, что скорость столкновения однозарядного иона с противоположно заряженной частицей увеличивается с  $2,0 \cdot 10^{-6}$  до  $30,6 \cdot 10^{-6} \text{ см}^3/\text{с}$  для частиц с зарядами от 1 до 9е соответственно. Результаты измерений согласуются с теоретической моделью взаимодействия частиц Гатти и Кортсхагена (2008).

Подробнее: J. Pfeifer, Naser G.A. Mahfouz, B.C. Schulze, S. Mathot, ..., V. Makhmutov, ..., M. Philippov, et al. Atmos. Chem. Phys., 23, 6703–6718, 2023. Doi:10.5194/acp-23-6703-2023 (Q1),

<https://acp.copernicus.org/articles/23/6703/2023/>

## РОСАТОМ И МИНПРОМТОРГ РФ ПОДПИСАЛИ СОГЛАШЕНИЕ О РАЗВИТИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МАШИНОСТРОЕНИИ

АО «Атомдата-Интеграция» (входит в Электроэнергетический дивизион Госкорпорации «Росатом») и ФГАУ «Ресурсный центр универсального дизайна и реабилитационных технологий» (ФГАУ «РЦУД и РТ») подписали соглашение о намерениях, направленных на развитие решений в области искусственного интеллекта. Подписание прошло в рамках Международной промышленной выставки «ИННОПРОМ-2023».

Предметом соглашения является объединение и координация сторонами совместных усилий для достижения Российской Федерацией позиций одного из лидеров на рынке искусственного интеллекта. Участники будут подключены к ресурсам Центра коллективного пользования Минпромторга РФ «Межведомственная платформа моделирования и применения технологий искусственного интеллекта» (ЦКП МПТ ИИ, оперативное управление осуществляет ФГАУ «РЦУД и РТ») для апробирования, тестирования и развития решений, построенных на базе применения технологий ИИ, формирования датасетов и ML-моделей.

ФГАУ «РЦУД и РТ» находится на этапе реорганизации во ФГАУ «Федеральный центр при-



кладного развития искусственного интеллекта» – экспертно-аналитический центр компетенций в сфере искусственного интеллекта для целей сопровождения, внедрения и развития решений с использованием технологий искусственного ин-

теллекта в деятельности Минпромторга России и промышленных предприятий.

Перед российской промышленностью стоит цель в кратчайшие сроки обеспечить технологический суверенитет и переход на новейшие технологии. Государство и крупные отечественные компании направляют ресурсы на ускоренное развитие отечественной исследовательской, инфраструктурной, научно-технологической базы. Внедрение инноваций и нового высокотехнологического оборудования позволяет Росатому и его предприятиям занимать новые ниши на рынке, повышая конкурентоспособность атомной отрасли и всей российской промышленности в целом.

<https://www.rosatom.ru/journalist/arkhiv-novostey/rosatom-i-minpromtorg-rf-podpisali-soglashenie-o-razvitiiskusstvennogo-intellekta-v-mashinostroeni/>