

ЧЕГО ДОСТИГЛА НАУКА РОССИИ В 2023 ГОДУ: МЕГАСАЙЕНС, КВАНТОВЫЕ НЕЙРОСЕТИ И МНОГОЕ ДРУГОЕ

11 января 2024

Год был насыщенным: учёные создали наноспутники, построили радиогелиограф, участвовали в международных экспериментах

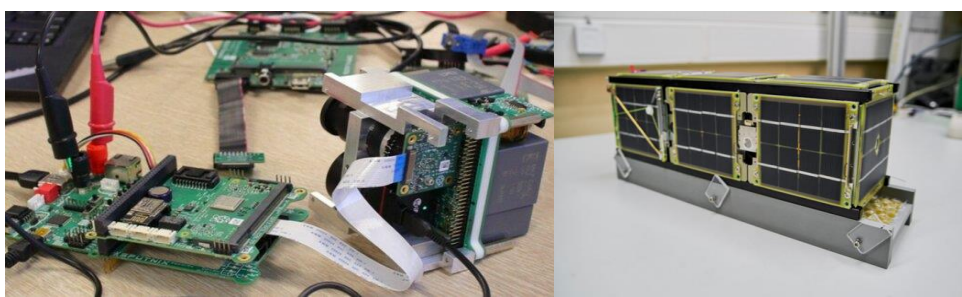
[СТАТЬИ / РОССИЯ / СДЕЛАНО В РОССИИ](#)



Отечественные ученые трудились в поте лица весь прошедший год. Они смогли совершить много прорывов в различных областях науки. В данной статье собраны важнейшие достижения каждого месяца 2023 года. Некоторые из них более локальные, позволяющие эффективнее и экономичнее решать определённые задачи, а некоторые — показывают, что Россия до сих пор находится на острие международного научного сообщества.

💡 Это материал из цикла [«Сделано в России RU»](#), в котором описываются главные отечественные изобретения, а также важные события в различных областях науки и промышленности России.

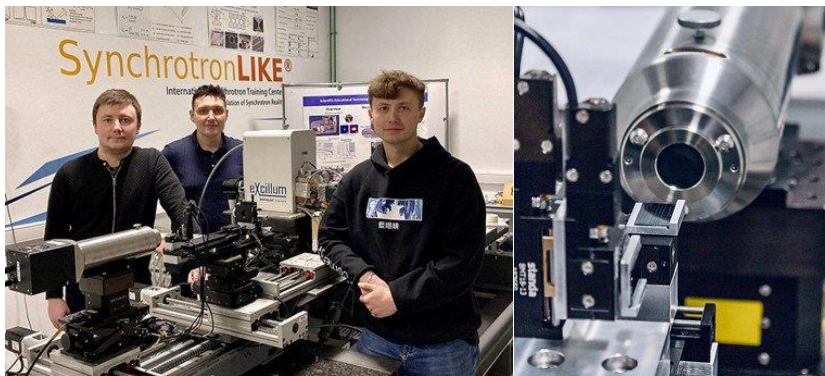
В ЯНВАРЕ: СОЗДАЛИ НАНОСПУТНИК, СПОСОБНЫЙ ОТСЛЕЖИВАТЬ СТИХИЙНЫЕ БЕДСТВИЯ



Студенты из Москвы при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках проекта Space-Pi программы «Дежурный по планете», который нацелен на привлечение школьников и студентов к сфере изучения космических технологий, [разработали](#) наноспутник «Святобор-1». Устройство собрано на платформе Orbicraft-Pro компании «Спутникс». Спутник оснащён тепловизионной и цветной камерами, что позволяет ему производить съёмку с разрешением 15-17 метров на пиксель (в зависимости от высоты орбиты), а также плазменным двигателем VERA. Предназначено устройство для отслеживания лесных пожаров и других стихийных бедствий непосредственно из космоса.

💡 Интересно, что к январю была протестирована только система камер, а уже в конце июня аппарат вместе с ещё 41 устройством вывели на орбиту. К лету 2024 года планируется старт реальной эксплуатации.

В ФЕВРАЛЕ: СОЗДАЛИ РЕНТГЕНООПТИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ МИКРО- И НАНОФОКУСИРОВКИ



Ученые **разработали** инновационное устройство, которое способно точно фокусировать рентгеновский луч на микро- и наноуровнях, а также исправлять астигматизм — ошибку оптических систем, влияющую на качество изображения. Этот «наноскоп» работает на основе кремниевых планарных линз и позволяет исследователям получать изображения крайне малых объектов. Кроме того, конструкция устройства даёт учёным возможность работать с рентгеновскими лучами с разными длинами волн и на разных фокусных расстояниях. Разработка открывает новые горизонты для исследований в различных научных областях, где работают с крайне маленькими объектами, включая физику наносистем, квантовую химию, генетику, прикладное материаловедение, биологию и медицину. Первыми, кто воспользуется этим российским рентгенооптическим устройством, будут установки комплексов класса мегасайенс «СКИФ» и «СИЛА».

В МАРТЕ: ОТЕЧЕСТВЕННАЯ КВАНТОВАЯ НЕЙРОСЕТЬ РЕШИЛА ПЕРВЫЕ ЗАДАЧИ

Квантовые системы позволяют решать многие задачи гораздо быстрее стандартных компьютерных систем. Квантовое машинное обучение — это новый подход к классическим алгоритмам, который объединяет собственно квантовые системы и классическое машинное обучение.

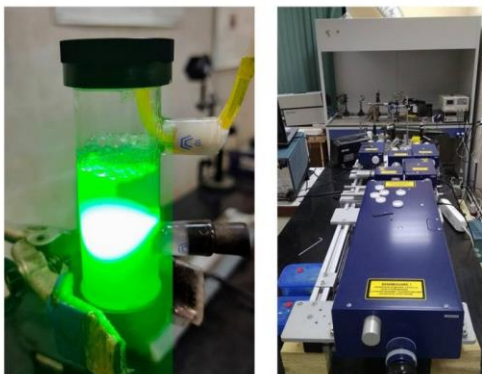
В марте в Москве учёные **реализовали** фундаментально новый тип нейросети, который включает в себя цепочку сверхпроводящих кубитов. В результате была получена квантовая нейросеть, которая смогла решить задачи многоклассовой классификации (многозначная типология по десятку параметров) с точностью в 94 % и распознавания рукописных десятичных цифр с точностью 90 %, что было подтверждено методом перекрестной проверки. Квантовое обучение нейросети прошло гораздо быстрее классического, что открывает большие горизонты возможностей в сферах, использующих искусственный интеллект. Также учёные планируют постепенно переходить к квантовым данным (хранение, запись и передача информации фотонами).

В АПРЕЛЕ: СКОНСТРУИРОВАЛИ «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ» ШУМОПОДАВЛЯЮЩУЮ КОНСТРУКЦИЮ ДЛЯ АВИАДВИГАТЕЛЕЙ

Ученые **создали** новую «интеллектуальную» систему шумоподавления для авиадвигателей, способную эффективно поглощать звук в широком спектре частот (это необходимо, потому что самолётов становится всё больше и требования к уровню звукопоглощения становятся жестче) с минимальным добавлением веса, что крайне важно для авиационной промышленности, когда каждый килограмм на счету. Она работает на основе пьезоактивных элементов, которые способны трансформировать подаваемое на них электрическое напряжение в механические деформации. Сама конструкция собрана в виде сотовых панелей из полимерных композитных материалов с высокими параметрами поглощения звуковых волн. Во главе всего этого стоит модель адаптивного управления

резонансными частотами ячеек. Вся система размещается на внутренней поверхности воздухозаборника для снижения шума в передней полусфере двигателя и на стенках наружного воздуховодного канала для снижения шума в задней полусфере двигателя.

В МАЕ: УДЕШЕВИЛИ ПРОИЗВОДСТВО ВОДОРОДА БЛАГОДАРЯ ЛАЗЕРАМ

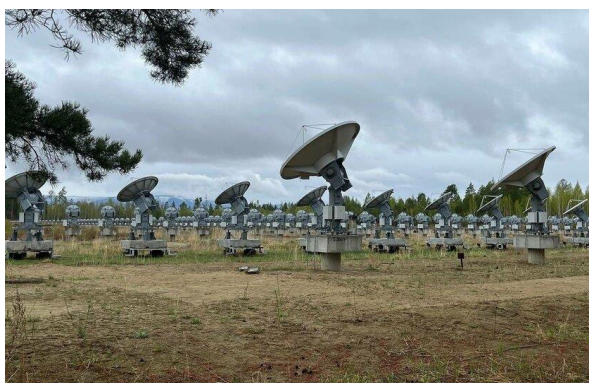


Слева: кварцевый реактор, облучаемый излучением лазера длиной волны 532 нм. Справа: лазер исследовательского класса | ФИЦ УУХ СО РАН

Учёные из Сибири [разработали](#) новый метод производства «зеленого» водорода, который отличается от классического электролиза воды своей более высокой эффективностью и экономичностью. Вместо использования электрического тока для расщепления воды на составляющие части они использовали лазерное излучение для окисления частиц алюминия в воде. Исследования показали, что эта методика требует в два раза меньше энергии, чем классический электролиз (17 кВт электроэнергии в час на 1 кг водорода вместо 40 кВт). Кроме того, новый метод имеет преимущество в том, что он позволяет заменить наночастицы алюминия на отходы от металлообработки, такие как опилки и стружки из алюминия. Это еще больше снижает затраты.

Кроме того, лазерное излучение работает при комнатной температуре и атмосферном давлении, а сам лазер имеет более компактные размеры по сравнению с электролизером. А отходами производства «зеленого» водорода является оксид алюминия, который может быть использован для создания различных материалов, таких как адсорбенты, керамические изделия и носители катализаторов.

В ИЮНЕ: ПОСТРОИЛИ И ЗАПУСТИЛИ ЕДИНСТВЕННЫЙ В МИРЕ РАДИОГЕЛИОГРАФ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ КОСМОСА



Радиогелиограф Национального гелиогеофизического комплекса | ТАСС

В 2023 году также был [завершён](#) второй этап строительства гелиогеофизического комплекса, являющегося частью глобальной исследовательской программы класса «мегасайенс». Масштабный научный комплекс располагается в Иркутской области и Бурятии. В 2022 году был введён в эксплуатацию первый объект — комплекс пассивных оптических инструментов для изучения верхних слоев атмосферы Земли. В июне 2023 года было завершено строительство второго объекта — многоволнового радиогелиографа, который является единственным в мире функционирующим объектом такого типа (в Китае есть лишь прототип такого инструмента).

Главная задача нового инструмента заключается в проведении фундаментальных исследований ближнего космоса и околоземного пространства, а также в построении 3D-модели околосолнечного космического пространства. В ноябре учёные уже получили первые снимки короны Солнца с помощью нового инструмента в двух диапазонах частот. Завершение строительства оставшихся объектов Национального гелиогеофизического комплекса (мезостратосферного лидара, солнечного телескопа-коронोगрафа и так далее) планируется до 2030 года.

В ИЮЛЕ: ЗАВЕРШИЛИ РАЗРАБОТКУ И СБОРКУ САМОГО МОЩНОГО В МИРЕ ЖИДКОТОПЛИВНОГО РАКЕТНОГО ДВИГАТЕЛЯ



В середине лета была **завершена сборка** первого лётного образца жидкостного двигателя закрытого цикла с дожиганием окислительного генераторного газа РД-171МВ для ракеты среднего класса «Союз-5» и проектируемой сверхтяжелой ракеты «Енисей». Работа над его созданием кипела с 2017 года. Двигатель получил всю необходимую конструкторскую и техническую документацию, была проведена автономная отработка агрегатов, деталей и сборочных единиц устройства, затем произведены динамические, холодные и огневые стендовые испытания. Он собран полностью из отечественных деталей. Мощность РД-171МВ составляет 246 тысяч лошадиных сил, а тяга при массе в 10 тонн достигает 806 тонн. Для сравнения: у ближайшего жидкотопливного конкурента, двигателя F-1, разработанного американской компанией Rocketdyne для ракеты-носителя «Сатурн V», этот показатель составляет 790 тонн. РД-171МВ также имеет новую систему регулирования и защиту от возгорания. Следующий этап — межведомственные испытания двигателя и серийная поставка.

В АВГУСТЕ: ПРИНЯЛИ УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ НА БОЛЬШОМ АДРОННОМ КОЛЛАЙДЕРЕ

Специалисты Научно-исследовательского института ядерной физики МГУ в рамках международной коллаборации, в которой они принимают участие с момента её образования в 2012 году, **провели** поиск тяжелых заряженных резонансов, которые не предсказаны Стандартной моделью физики элементарных частиц, но должны существовать по некоторым расширенным моделям. Эксперимент проводился с помощью многоцелевого коллайдерного детектора ATLAS, установленного на Большом адронном коллайдере в Швейцарии. Несмотря на то что новых бозонов не было найдено, были получены новые данные по существующим моделям, предсказывающие новые тяжёлые резонансы, такие как суперсимметрия, техницвет, дополнительные пространственные измерения и так далее. Это важное событие, подтверждающее активную роль России в современной международной науке.

В СЕНТЯБРЕ: СОБРАЛИ ПЕРВОГО В МИРЕ РОБОТА ДЛЯ СВАРКИ В АТОМНЫХ РЕАКТОРАХ



Специалисты «Ростеха» [разработали](#) инновационную сварочную систему с ЧПУ (управлением числовым программным обеспечением), которая способна проводить высокоточную сварку в ограниченных пространственных условиях внутри отсеков атомных реакторов. Это уникальное оборудование, первое в своем роде в мире, специально разработано для предприятий в области атомной энергетики, включая компании, работающие в структуре «Росатома». Основным методом сварки, применяемый в этой установке, — аргонодуговая сварка, которая включает в себя создание электрической дуги и применение аргона в качестве защитного газа. Отличительной особенностью новой системы также является использование неплавящегося электрода, обеспечивающего надежное соединение металлов, даже если они имеют различную структуру. Установка способна сваривать детали любой толщины и оснащена инфракрасным пирометром для контроля температуры свариваемых изделий. Она может работать с жаропрочной сталью при высоких токах до 500 ампер в течение трех часов без перерывов.

В ОКТЯБРЕ: ВПЕРВЫЕ В МИРЕ ПОЛУЧИЛИ НОВЫЙ ИЗОТОП ЛИВЕРМОРИЯ-288

Синтез сверхтяжёлых элементов — очень сложное занятие. Основной целью Фабрики сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ является синтез новых элементов Периодической таблицы, в частности 119-го и 120-го элементов. В октябре в результате одного из экспериментов учёные [зафиксировали](#) образование ранее неизвестного изотопа ливермория-288 (116-й элемент Периодической таблицы). Время жизни этого нового изотопа составило менее 1 миллисекунды, что подчеркивает его крайне нестабильную природу. И хотя синтез нового изотопа ливермория-288 не являлся первоначальной целью эксперимента, это событие представляет собой важное дополнение к науке.

116-й элемент в своё время был синтезирован при слиянии ядер кальция и кюрия и сечение этой реакции известно. Сейчас же его синтезировали в реакции хрома и урана. Это поможет учёным более точно оценить сечение синтеза сверхтяжелого элемента и продвигаться к синтезу 120-го элемента. Кроме того, новый изотоп впоследствии альфа-распался в известный изотоп флеровия-284, что предоставляет ученым дополнительные данные о свойствах и этого элемента, который демонстрирует свойства свинца и благородных газов одновременно.

В НОЯБРЕ: СОЗДАЛИ ПЕРВЫЙ В РОССИИ ГИБКИЙ ТОНКОПЛЁНОЧНЫЙ ДАТЧИК ОСВЕЩЕНИЯ

Учёные [разработали](#) первый в России тонкопленочный матричный фотосенсор с широким спектральным диапазоном. Это устройство представляет собой датчик освещения толщиной всего 3 микрометра, созданный с использованием органических и перовскитных материалов. Оно обладает гибкостью и уникальными оптическими свойствами: фотосенсор способен регистрировать свет низкой интенсивности, что позволяет обнаруживать широкий диапазон энергии излучения. Благодаря этому разработку можно использовать на различном оборудовании, включая медицинские и промышленные рентгеновские установки, а также в приборах ночного видения. А в дальнейшем её можно применить для создания фотодетекторов, носимых электронных устройств и

многофункциональных сенсорных систем. Прогнозируется, что к 2030 году такие устройства захватят существенную долю рынка (около 165 миллиардов рублей).

В ДЕКАБРЕ: ПРИДУМАЛИ ЗАЩИТУ ОТ ВОЗГОРАНИЙ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Учёные из Санкт-Петербурга **создали** полимерный слой для нанесения между фольгой и катодным веществом в литий-ионных аккумуляторах, который действует как эффективная защита от возгораний и взрывов. Он способен проводить электричество, но при превышении определенного напряжения перестает это делать. Это свойство предотвращает перегрев аккумулятора и исключает возможность самовозгорания. При этом полимер содержит органические цепочки с атомами никеля, что позволяет предотвратить вздувание аккумулятора, даже при его случайном нагревании любыми другими способами. Учитывая, что в России каждый месяц происходит около 10 случаев возгорания или взрывов аккумуляторов смартфонов, эта новая технология может практически искоренить подобные инциденты. Правда, использование такого слоя на данный момент уменьшает ёмкость батареи примерно на 10 %.

Источник: <https://trashbox.ru/link/glavnye-dostizheniya-rossijskoj-nauki-v-2023-godu?ysclid=mlowdpp6fv860322784>