

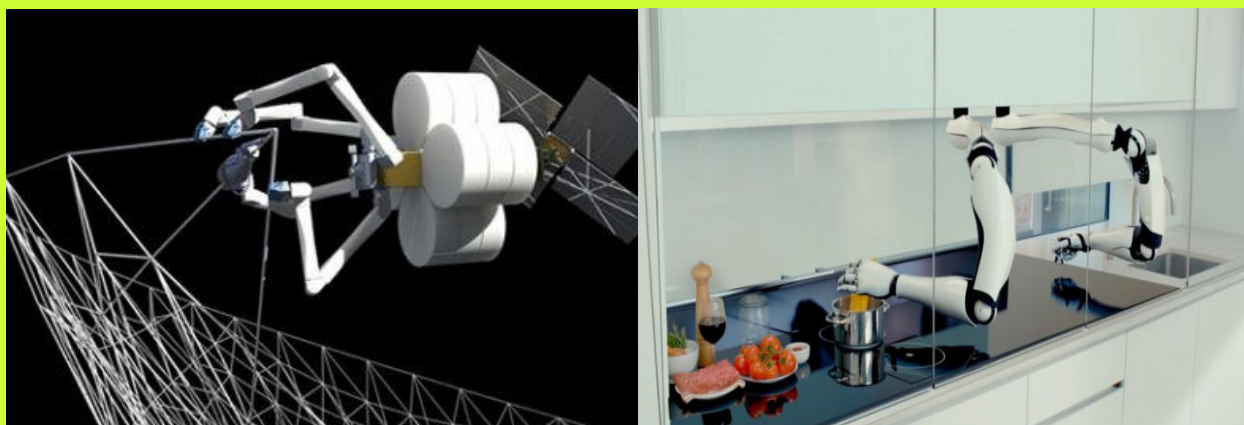
Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.

Кафедра «Биотехнические и медицинские аппараты
и системы»

«Инновации – путь к прогрессу»

техноинновационный дайджест

№10, май



Саратов 2015

Содержание

1. Роботов-пауков научат ткать космические конструкции на орбите.....	3
2. Учёные США создали лазер размером с рисовое зерно.....	5
3. Двурукый робот-повар moley заменит хозяйку на кухне.....	7
4. Учёные создали экологически безопасный процессор из древесины.....	10
5. Прорыв в биоинженерии: созданы подсознательно управляемые протезы нижних конечностей.....	12
6. Чип в мозге позволил парализованному человеку управлять железной рукой.....	16
7. Ученые воссоздали состояние вселенной через секунду после большого взрыва.....	19

Роботов-пауков научат ткать космические конструкции на орбите



Американская компания Tethers Unlimited разрабатывает технологию строительства в открытом космосе, образцом для которой выступили ткающие паутину пауки.

Система SpiderFab будет применять паукообразных роботов для сборки крупных объектов на орбите.

Проект SpiderFab был представлен на семинаре рабочей группы НАСА по работам в космосе. По мнению Роба Хойта (Rob Hoyt), современная модель производства космических кораблей (все строится и собирается на Земле, а затем выводится на орбиту) отличается дороговизной и неэффективностью.

Руководители программы предлагают заменить современную модель производства космических кораблей (все строится и собирается на Земле, а затем выводится на орбиту), которая отличается дороговизной и неэффективностью на запуск в

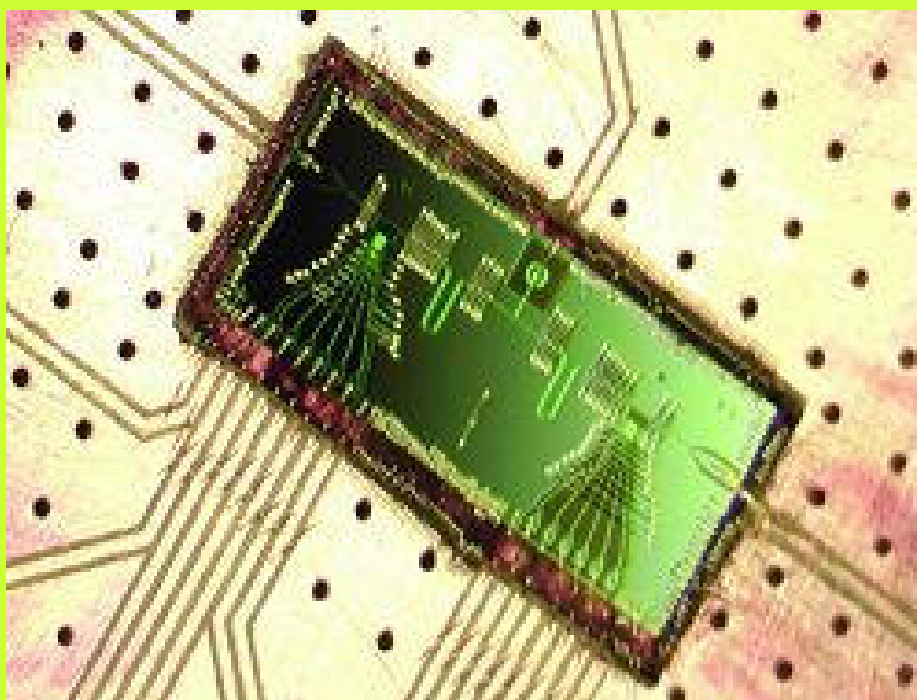
космос углеволокна, из которого роботы будут ткать стержневые конструкции — основу для будущих космических станций и аппаратов. Построенные на орбите объекты не только обойдутся дешевле, но и будут проще, ведь им не понадобится выдерживать экстремальные условия запуска и перегрузок.

В основе проекта SpiderFab лежит многорукий робот, одним «прядельным органом», изготавливающий несущие элементы конструкции, а другими - соединяющий их. Робот перемещается по своей растущей «паутине». Созданный в лаборатории Tethers Unlimited прототип «ткацкой машины» способен изготавливать легкие и прочные конструкции из мотков углеродного волокна со скоростью пять сантиметров в минуту.

С практической точки зрения инженеры могут начать со сборки звездного зонта для орбитального телескопа New Worlds Observer. Такая конструкция призвана закрывать свет от звезд, тем самым позволяя телескопу разглядеть экзопланеты на их орбитах. На Земле пока можно соорудить звездный зонт самое большее 62 метра в диаметре, однако в космосе эту величину получится увеличить более чем вдвое (до 124 метров).

По материалам: <http://texnomaniya.ru/robotov-paukov-nauchat-tkat-kosmicheskie-konstrukcii-na-orbite>

Учёные США создали лазер размером с рисовое зерно



Исследователи из Принстонского университета (Princeton University) изготовили миниатюрный лазер нового типа, размер которого не превышает размеров рисового зернышка.

Накачка этого микроволнового лазера, производится отдельными электронами, перемещающимися за счет эффекта квантового туннелирования через структуру «искусственного атома», известного под названием квантовой точки. Создание данного устройства является демонстрацией фундаментальных взаимодействий между светом и движущимися электронами, а практическое применение разработанная технология может найти в области квантовых вычислений, где квантовые точки, изготовленные из полупроводниковых материалов, могут выступать в роли квантовых битов, кубитов будущих квантовых компьютеров.

Создание квантового лазера является важным шагом на пути создания квантовых вычислительных систем на базе полупроводниковых материалов.

Для создания миниатюрного лазера исследователи спроектировали квантовые точки, которые излучают фотоны в те моменты, когда движущиеся электроны переходят с более высокого на более низкий энергетический уровень. Каждая такая квантовая точка способна пропустить через себя только один электрон за один раз.

Основой квантовых точек являются чрезвычайно тонкие, до 50 нанометров, нанопроводники из арсенида индия, полупроводникового материала. Эти нанопроводники проложены поверх металлических проводников еще меньшего диаметра, которые выполняют роль электрода, затвора, управляющего энергетическим уровнем квантовых точек.

Лазер состоит из двух идентичных квантовых точек, расположенных на расстоянии 6 миллиметров в углублении, сделанном на подложке из сверхпроводящего материала, охлажденного практически до температуры абсолютного нуля.

Когда на устройство подается электрический потенциал, электроны по одному начинают проходить через структуру двойной квантовой точки. Теряя энергию на этом переходе, электроны заставляют квантовые точки излучать фотоны микроволнового диапазона, которые, отражаясь от зеркал, расположенных по краям углубления, выстраиваются в последовательный луч микроволнового лазерного излучения.

Большим преимуществом нового лазера является то, что энергетические уровни каждой квантовой точки могут быть установлены с очень высокой точностью. Чем больше разница между энергетическими уровнями квантовых точек, тем большую частоту имеет излучение лазера. Это позволяет получить такую частоту излучения лазера, на которой принципиально не могут работать полупроводниковые лазеры других типов, частота излучения которых, к тому же, определяется в момент их производства.

По материалам: <http://texnomaniya.ru/uchjonie-ssha-sozdali-lazer-razmerom-s-risovoe-zerno>

Двурукий робот-повар moley заменит хозяйку на кухне

Робот-шеф-повар, управляемый со смартфона, способен готовить вкусную еду по рецептам из Интернета. Звучит как научная фантастика, но это уже реальность. Такой робот поступит в массовую продажу уже в 2017 году.

Два роботизированных манипулятора подвешены над кухонной плитой, духовкой, рабочей поверхностью и раковиной. По ловкости роботизированные руки не уступают человеческим. Робот работает так же быстро, как профессиональный шеф-повар, покорно подчиняясь командам с iPhone.

Машина, которую разработала компания Moley Robotics, уже приглянулась агентству NASA. Робот умеет обращаться практически со всей кухонной утварью и техникой, искусно копируя движения человека. Например, приготовление супа-пюре из морепродуктов у него занимает меньше 30 минут.



Приложение для смартфона позволяет управлять роботом дистанционно. По словам разработчиков Moley Robotics, в потребительской версии системы будет встроенный холодильник и кладовка. В будущем манипуляторы будут складывать всю грязную посуду не в мойку, а в посудомоечную машину, которой планируется укомплектовать систему.

Создатели робота говорят, что он может научиться взаимодействовать с любыми приборами на кухне. По их словам, ему достаточно показать, как это работает.

Будущие версии робота будут учиться с помощью камер захвата движения, а их владельцы смогут обмениваться учебными материалами. Повара смогут зарабатывать деньги, продавая свои фирменные рецепты приготовления пищи через специальный онлайн-магазин.



Moley также заботится о безопасности тех, кто будет находиться рядом с роботом, имеющим дело с потенциально опасными

кухонными принадлежностями. Следующим шагом станет установка защитного стекла и противопожарной системы, что повысит безопасность использования робота в одном помещении с детьми или когда никого нет дома. Эксперты не исключают, что в будущем робот Moley может стать универсальным помощником во всех домашних делах.

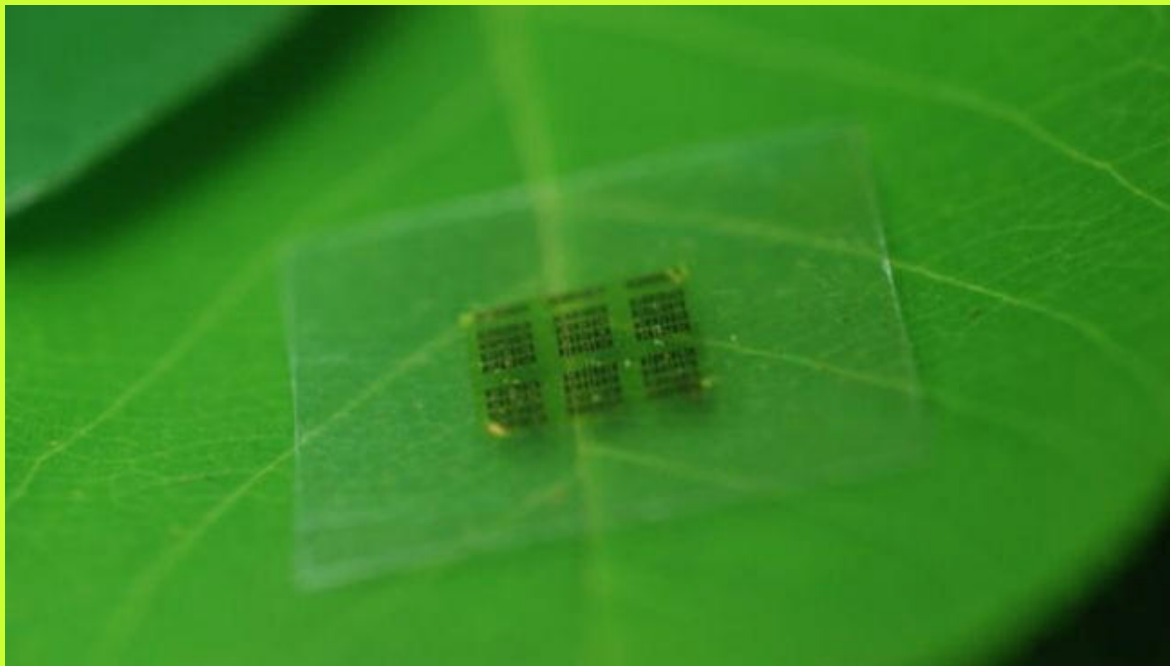
Инженеры Moley говорят, что будущая версия может иметь синтетические руки, которые робот сможет самостоятельно помыть после работы с сырым мясом.

Когда манипуляторы не используются, они складываются, освобождая место над рабочей поверхностью. Сам же робот вписывается в кухню обычных размеров.

Компания планирует начать массовые продажи робота в 2017 году по цене 10 000 фунтов стерлингов. Стоит отметить, что в эту цену входят не только манипуляторы, но также кухонная плита, мойка, рабочая поверхность и шкафы. Недавнее исследование газеты The Times показало, что практически половина британцев тратит на кухонную мебель от 5 000 до 20 000 фунтов стерлингов. Так что это не такая уж и высокая цена за роботизированную кухню.

По материалам: <http://hi-news.ru/technology/dvurukij-robot-povar-moley-zamenit-xozyajku-na-kuxne.html>

Учёные создали экологически безопасный процессор из древесины



Человечество стало ещё на один шаг ближе к полностью биоразлагаемым гаджетам.

Учёным из Университета Висконсина удалось разработать микропроцессор, который практически полностью создан из древесины. Потенциально это изобретение может положительно сказаться на экологии, учитывая, сколько десятков тысяч тонн электроники оказывается выброшенной на помойки ежегодно. Кто знает, может быть, в будущем компьютеры будут и вовсе целиком состоять из биоразлагаемых материалов.

Большая часть микропроцессоров состоит из «поддерживающего слоя», на котором и расположен сам чип. Этот самый неразлагаемый слой и был заменён на материал, который получил название целлюлозный нанопибрилл (CNF).

CNF представляет собой гибкий материал, основанный на древесных волокнах, который является полностью биоразлагаемым, что делает процессор куда менее опасным для экологии.

Одной из проблем древесины как материала является её физическое расширение под воздействием влаги. Этот момент команда исследователей сумела преодолеть благодаря особой эпоксидной глазури, которой покрывается подложка чипа. В результате у команды получился абсолютно «зелёный чип», который недорог в производстве и куда менее токсичен для окружающей среды, нежели аналоги, применяемые в современной электронике.

По материалам: <http://hi-news.ru/technology/uchyonye-sozdali-ekologicheski-bezopasnyj-processor-iz-drevesiny.html>

Прорыв в биоинженерии: созданы подсознательно управляемые протезы нижних конечностей



Исландская компания Össur, занимающаяся разработками в области биоинженерии, разработкой, производством и продажей различной ортопедической продукции и протезов, объявила об успешном создании бионического протеза ноги, управляемого человеческим мозгом.

Новая технология использует специальные имплантируемые сенсоры, которые посылают беспроводные сигналы во встроенный в искусственную конечность микрокомпьютер, позволяя человеку управлять ею практически на уровне подсознания, обеспечивая быстрый и естественный отклик и движения.

Протезы, управляемые мышечными импульсами, появились еще в конце 1960-х годов, однако данная технология до сих пор имеет ряд ограничений. Принцип ее работы основан на установке и использовании на коже специальных сенсоров, которые улавливают

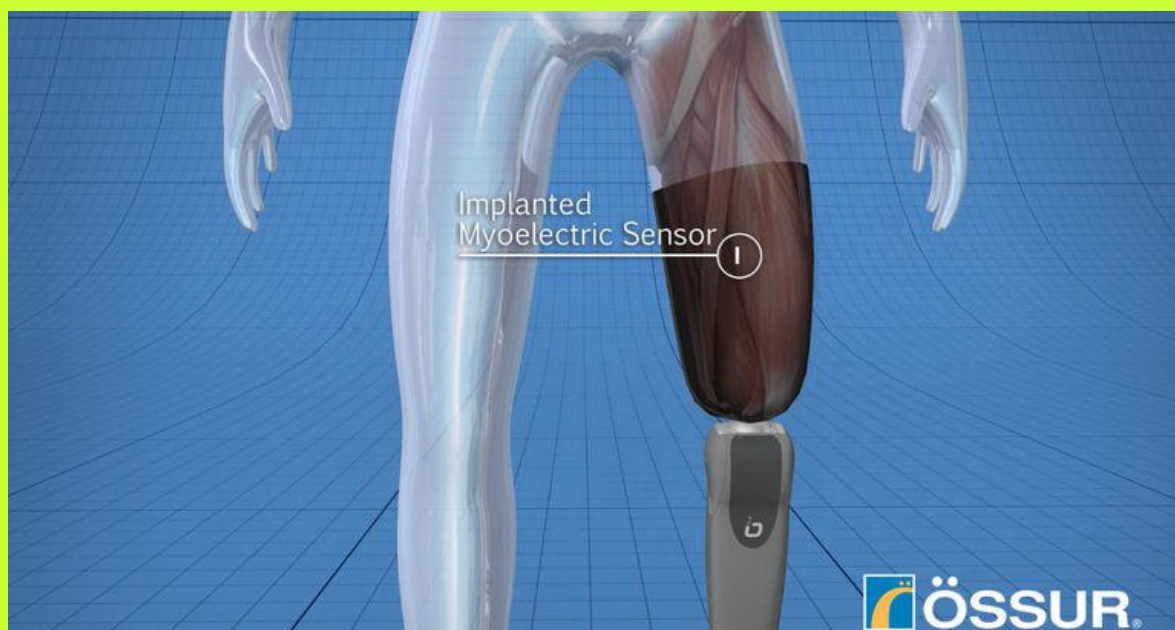
электрические разряды и позволяют на их основе управлять, например, искусственной рукой. Проблема заключается в том, что эти сенсоры улавливают электрические импульсы не одной отдельной мышцы, а всех сразу. Это в свою очередь снижает производительность искусственной конечности и требует от человека огромной практики, чтобы правильно управляться с протезом. Кроме того, такие протезы очень медлительны, неудобны, неточны и, в конце концов, совершенно непохожи на естественные конечности.

Одним из решений этого вопроса может являться использование более точных сенсоров, позволяющих управлять протезом силой мысли человека. Данный метод уже показал некоторые успешные результаты в случае с протезами верхних конечностей, однако с нижними конечностями успехи выглядели совсем не радужно.



Новая технология Össur управления нижними искусственными конечностями разработана с учетом совместимости с линейкой ее бионических протезов ступней, коленей и ноги в целом. Эти компьютеризированные «умные искусственные конечности» способны в реальном времени самостоятельно понимать необходимость в тех

или иных настройках, чтобы обеспечить человеку максимальный комфорт, скорость и эффективность использования по той или иной поверхности.



Основой системы управления таким протезом являются имплантируемые в протезируемую конечность миоэлектрические сенсоры (IMES), разработанные в организации Alfred Mann Foundation. Размером со спичку эти сенсоры имплантируются в определенные оставшиеся мышцы в культе. Находящийся в протезе специальный ресивер принимает передаваемые на сенсор мышцами импульсы и беспроводным способом передает их на микрокомпьютер протеза. В этом случае вся система искусственной конечности действует как один единый кибернетический имплантат, сигналы на который подаются спинным мозгом. В результате человеку не требуется осознанно выполнять те или иные действия для управления искусственной конечностью. Протез управляется практически на подсознательном уровне.

«Данная технология делает управление искусственной конечностью скорее интуитивным и интегративным процессом, нежели осознанно управляемым», — говорит Торвальдур Ингварссон, глава проекта по разработке протеза, управляемого мозгом.

«В результате движения и работа искусственной конечностью получаются более естественными и непринужденными, правда при учете того, что это именно искусственная конечность. Теперь человеку не требуется сначала подумать о тех движениях, которые нужно сделать, потому что их неосознанные рефлексy автоматически трансформируются в миоэлектрические импульсы, которые и контролируют бионическую конечность».

Технология в течение года проходила испытания при участии двух добровольцев, которые очень положительно о ней отзывались. Планируется проведение дальнейших клинических испытаний.

«Управляемые мыслью бионические ноги являются настоящим прорывом в новое поколение бионических технологий», — делится Джон Сигурдссон, президент и исполнительный директор компании Össur.

«Благодаря адаптации не только сознательного управления, но также и интуитивных действий, мы становимся гораздо ближе к созданию искусственных конечностей, которые по-настоящему станут единым целым с их владельцами».

По материалам: <http://hi-news.ru/technology/proryv-v-bioinzhenerii-sozdany-podsoznatelno-upravlyaemye-protezy-nizhnix-konechnostej.html>

Чип в мозге позволил парализованному человеку управлять железной рукой



С помощью бионической руки и двух компьютерных чипов, интегрированных в мозг, парализованный человек смог самостоятельно пить из бутылки. Эрик Сорта (Erik Sorto) утратил способность двигать своими конечностями в 2002 году. Однако благодаря совместному проекту Калифорнийского технологического института, медицинской школы при университете Южной Калифорнии и реабилитационного центра Rancho Los Amigos отец двоих детей получил возможность управлять искусственной конечностью силой мысли.

Три года ушло на то, чтобы Сорта получил такую возможность. В 2012 году в его мозг были вшиты два компьютерных чипа. Спустя две недели после операции пациент смог пожать своему исследователю руку.

Нейронные имплантаты размером всего четыре квадратных миллиметра создали специалисты Калифорнийского технологического института, которые опубликовали результаты своего исследования в журнале Science Mag. Их работа является новейшим достижением в области протезирования. Ученые надеются, что однажды созданная ими технология поможет сделать движения протезов максимально плавными и естественными. На это очень рассчитывают те, кто потерял конечности в результате травмы или из-за врожденного дефекта, а также пациенты с неврологическими нарушениями.

Предыдущие попытки перевести сигналы мозга в роботизированные движения полагались на сообщения от первичной двигательной коры, области мозга, ответственной за координацию движений и мышечных сокращений. В результате роботизированная конечность двигалась рывками. В новом исследовании разработчики ориентировались на теменную долю коры головного мозга, которая отвечает за планирование движений, а не их контроль. Информация отсюда поступает на компьютер протеза, который интерпретирует желания пациента и воплощает их в жизнь.

По материалам: <http://hi-news.ru/technology/chip-v-mozge-pozvolil-paralizovannomu-cheloveku-upravlyat-zheleznoj-rukoj.html>

Ученые воссоздали состояние вселенной через секунду после большого взрыва



Одной из величайших загадок в физике остается вопрос, почему наша Вселенная содержит больше материи, чем антиматерии, которая эквивалентна материи, но обладает противоположным зарядом. Чтобы найти ответ на этот вопрос, международная команда ученых создала плазму из равного количества материи и антиматерии — в таких условиях, в которых, по мнению ученых, пребывала ранняя Вселенная.

Материя, бывает в четырех разных состояниях: твердом, жидком, газообразном и плазмой, которая представляет собой горячий газ, атомы которого лишены электронов.

Тем не менее есть также пятое экзотическое состояние: плазма материи-антиматерии, в которой наблюдается полная симметрия между отрицательными частицами (электронами) и положительными частицами (позитронами).

Это особое состояние вещества, как полагают, присутствует в атмосфере экстремальных астрофизических объектов вроде черных дыр и пульсаров. Считается также, что она была фундаментальной составляющей Вселенной в ее зачаточном состоянии, во время лептонной эры, которая началась примерно через секунду после Большого Взрыва.

Одна из проблем одновременного создания частиц материи и антиматерии заключается в том, что они терпеть не могут друг друга — исчезают во вспышке света при встрече. Но поскольку это происходит не сразу, остается возможность изучить поведение плазмы в ту долю секунды, пока она еще жива.

Понимание того, как материя ведет себя в своем экзотическом состоянии, имеет решающее значение, если мы хотим понять, как развивалась наша Вселенная и, в частности, почему Вселенная, какой мы ее знаем, состоит преимущественно из материи. Этот момент вызывает недоумение, поскольку теория релятивистской квантовой механики предполагает, что у нас должно быть равное количество материи и антиматерии. Но поскольку мы наблюдаем себя и звезды, где-то случился перекося. Ни одна из современных моделей физики не объясняет расхождение.

Несмотря на фундаментальную важность для нашего понимания Вселенной, электро-позитронная плазма никогда не производилась до этого момента в лаборатории.

Вместо того чтобы обратиться к огромным ускорителям частиц, ученые взяли ультраинтенсивные лазеры, доступные на Центральной

лазерной установке в Лаборатории Резерфорда-Эплтона в Оксфордшире, Великобритания.

Используя камеру сверхвысокого вакуума с давлением воздуха, соответствующим одной сотой миллионной доли нашей атмосферы, ученые направили сверхкороткий интенсивный лазерный импульс (в миллиарды и миллиарды раз интенсивнее солнечного света на поверхности Земли) в газ азот. Импульс «срезал» электроны частиц газа и ускорил их до близкой к световой скорости.

Затем пучок столкнулся с блоком свинца, который снова их замедлил. В процессе замедления они испустили частицы света, фотоны, которые образовали пары электронов и их античастиц, позитронов, в процессе столкновения с ядрами в образце свинца. Цепная реакция этого процесса привела к появлению плазмы.

На словах просто, на деле сложнее. Лазерный луч нужно было контролировать и направлять с точностью до микрометра, а детекторы должны были быть тщательно откалиброваны и экранированы — в этом безусловная заслуга ученых.

Эксперимент открывает перед учеными захватывающую ветвь физики. Помимо исследования важной темы асимметрии материи-антиматерии, наблюдая за тем, как плазма взаимодействует с ультрамощным лазером, мы также можем изучить, как эта плазма распространяется в вакууме и в разреженной среде.

По материалам: <http://hi-news.ru/science/uchenye-vossozdali-sostoyanie-vselennoj-cherez-sekundu-posle-bolshogo-vzryva.html>

Список источников

1. Роботов-пауков научат ткать космические конструкции на орбите (<http://texnomaniya.ru/robotov-paukov-nauchat-tkat-kosmicheskie-konstrukcii-na-orbite>)
2. Учёные США создали лазер размером с рисовое зерно (<http://texnomaniya.ru/uchjonie-ssha-sozdali-lazer-razmerom-s-risovoe-zerno>)
3. Двурукый робот-повар moley заменит хозяйку на кухне (<http://hi-news.ru/technology/dvurukij-robot-povar-moley-zamenit-xozyajku-na-kuxne.html>)
4. Учёные создали экологически безопасный процессор из древесины (<http://hi-news.ru/technology/uchyonye-sozdali-ekologicheski-bezopasnyj-processor-iz-drevesiny.html>)
5. Прорыв в биоинженерии: созданы подсознательно управляемые протезы нижних конечностей (<http://hi-news.ru/technology/proryv-v-bioinzhenerii-sozdany-podsoznatelno-upravlyaemye-protezy-nizhnix-konechnostej.html>)
6. Чип в мозге позволил парализованному человеку управлять железной рукой (<http://hi-news.ru/technology/chip-v-mozge-pozvolil-paralizovannomu-cheloveku-upravlyat-zheleznoj-rukoj.html>)
7. Ученые воссоздали состояние вселенной через секунду после большого взрыва (<http://hi-news.ru/science/uchenye-vossozdali-sostoyanie-vselennoj-cherez-sekundu-posle-bolshogo-vzryva.html>)

Над выпуском работали:
студенты группы ББИСТ31

Ответственный за выпуск:
Воробьев М.Ю.

Куратор проекта:
доц. каф. БМА Перинская И.В.