

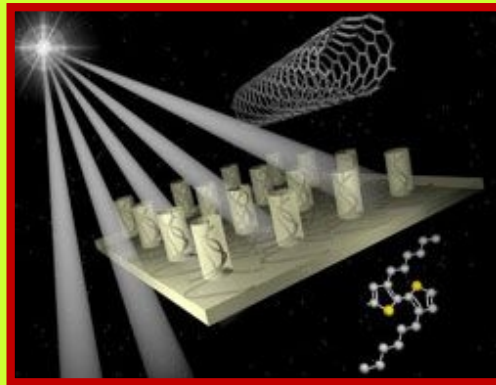
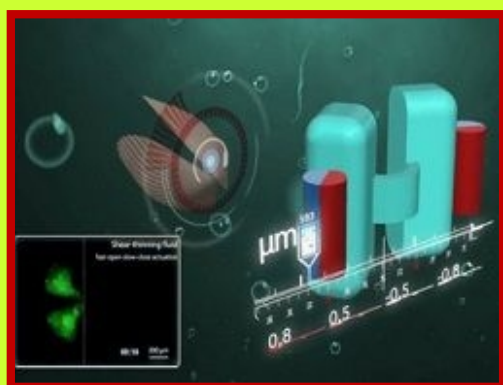
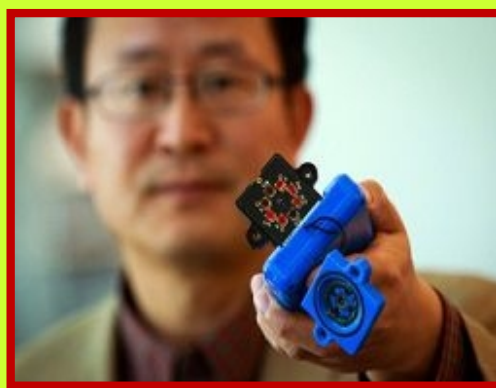
Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.

Кафедра «Биотехнические и медицинские аппараты
и системы»

«Инновации – путь к прогрессу»

техноинновационный дайджест

№ 5, декабрь 2014



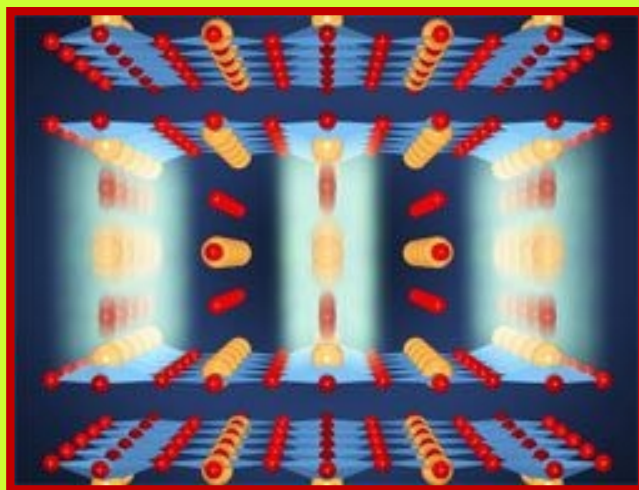
Саратов 2014

Содержание

Состояние сверхпроводимости достигнуто при комнатной температуре.....	3
Учёные успешно осуществили телепортацию на рекордное расстояние.....	5
Миниатюрные фрактальные деревья для солнечной энергетики	6
Углеродные нанотрубки в помощь саперам	8
Микророботы для путешествия внутрь организма	10
Тактильные голограммы позволили ученым пощупать предметы на расстоянии.....	11
В Израиле изобрели революционный протез сетчатки глаз.....	13
Закрученный свет впервые передали на расстояние трех километров по воздуху.....	16
Список источников.....	19

Состояние сверхпроводимости достигнуто при комнатной температуре

Открытие сверхпроводимости в 1911 году породило массу надежд на революцию в энергетике, большинство из которых постепенно рассеялось, поскольку необходимость использования сверхнизких температур — крайне неудобное и невыгодное условие. Конечно, со временем появились так называемые «высокотемпературные» сверхпроводники, но высокотемпературными они являются только по шкале Кельвина, а 77 градусов по ней означает минус 196 градусов по Цельсию. Но совсем недавно учёным удалось осуществить то, что может стать настоящим прорывом. Речь идёт о достижении состояния сверхпроводимости при комнатной температуре.



Как ни странно, в этом ученым помогли современные сверхмощные лазеры, работающие в инфракрасном диапазоне. С помощью излучаемых ими импульсов команде учёных Института Макса Планка (Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter) удалось заставить керамический сверхпроводник работать при

комнатных температурах. В качестве образца выступил кристалл YBCO (оксида иттрия-бария-меди), многослойная структура которого позволяет электронам входить в связанное состояние, образуя так называемые куперовские пары. Иными словами, это хорошо известный современной науке квантовый туннельный эффект. Обычно для того, чтобы данный эффект проявился, необходимо достижение критической температуры, но при облучении импульсами мощного лазера он начал проявляться и при комнатных температурах.

Механизм этого явления достаточно прост и заключается в том, что лазерный импульс, по словам учёных, работающих над проектом, не просто заставляет атомы в кристаллической решётке материала вибрировать, но «сдвигает» их со своих позиций. Слои диоксида меди становятся толще (всего на 2 пикометра), а слой между ними утончается на ту же величину, что упрощает образование куперовских пар. К сожалению, всего на несколько пикосекунд, так что о настоящей революции говорить пока рано. Но даже сам факт доказательства возможности по-настоящему высокотемпературной сверхпроводимости тянет на Нобелевскую Премию, ведь рано или поздно будут найдены способы, позволяющие продлить время действия эффекта и нащупать пути к его практическому применению. А перечисление всех, кому может пригодиться такая сверхпроводимость, потребует отдельной внушительной по объёму статьи. Одно можно сказать точно: в их число гарантированно войдут разработчики и производители сложной микроэлектроники.

По материалам: www.newsland.ru

Учёные успешно осуществили телепортацию на рекордное расстояние

Учёным в сфере квантовой телепортации удалось добиться новых рекордов — они смогли телепортировать частицы света (фотоны) через оптоволоконный кабель на расстояние 25 километров. Новым рекордом заинтересовались все ведущие СМИ мира, поскольку это настоящий прорыв в науке.

Эксперимент по телепортации фотонов основывался на квантово-запутанных частицах — объектах, которые «вмещаются» в рамки описания термина одного общего квантового состояния. Проще говоря, квантово-запутанные частицы представляют собой элементы, которые могут находиться на значительных расстояниях друг от друга, однако их всё равно необходимо рассматривать как единое целое. В источниках подчёркивается, что в классической физике подобное явление не имеет аналогов.

Пока что законы квантовой механики и технологии не позволяют телепортировать людей и предметы, однако наука уже способна телепортировать отдельные атомы и фотоны.



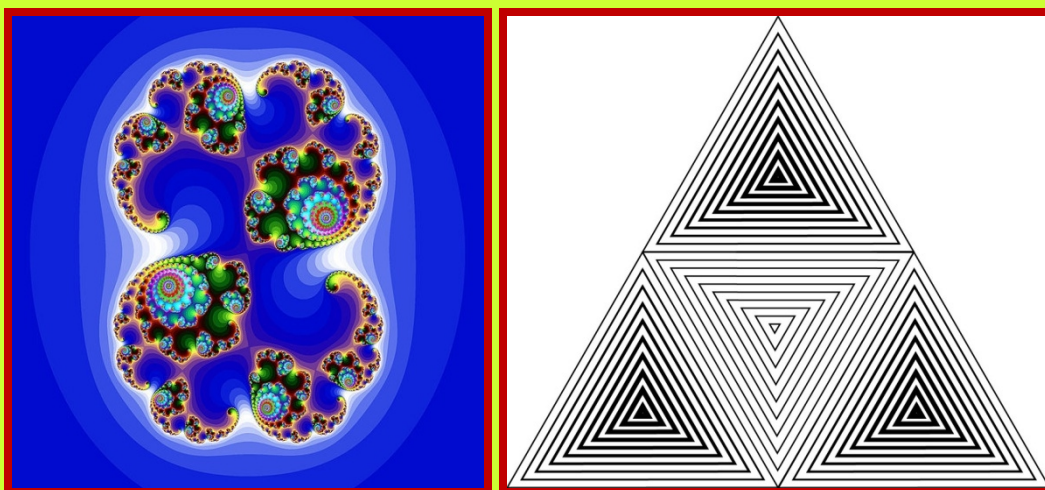
По материалам: www.lenta.ru

Миниатюрные фрактальные деревья для солнечной энергетики

Выращенные из нитрата серебра на допированной фтором подложке оксида олова миниатюрные фрактальные «серебряные деревья» могли бы стать основой для нового типа фотогальванических ячеек. По словам Фрэнка Остерлоу, ведущего исследователя из Калифорнийского университета в Дэвисе (США), подобные структуры позволят в будущем строить эффективные солнечные батареи.



Фрактал — это бесконечно самоподобная геометрическая фигура, каждый фрагмент которой повторяется при уменьшении масштаба. В данном случае каждое ответвление серебряной ниточки в 50 раз тоньше человеческого волоса имеет свои ответвления, на которых растут ещё более мелкие «веточки», формируя древоподобные узоры.



В солнечных батареях «серебряные деревья» будут покрыты абсорбирующими световой поток полимерами. Когда фотоны попадут на полимерное покрытие, произойдёт образование короткоживущих пар «электрон-дырка». Положительно заряженные дырки будут «собираться» серебряными «ветками», а электроны — мигрировать к противоположному электроду, создавая электрический потенциал.

Г-н Остерлоу сравнивает свою разработку с настоящими деревьями, которые используют фрактальные структуры из веток для эффективного распределения листвы, собирающей солнечный свет. Подобным же образом наноразмерные объекты «серебряных деревьев» обладают чрезвычайно развитой площадью поверхности, прекрасно подходящей для эффективного сбора носителей заряда.

Лаборатория Фрэнка Остерлоу уже готова к созданию настоящих солнечных батарей на основе наноразмерного «серебряного леса». А чтобы переход от теории и моделирования к реальному делу осуществился как можно скорее, американский частный фонд поддержки научных исследований RCSA выделил учёным \$100 тыс. Деньги не астрономические, но существенные.

По материалам: www.science.compulenta.ru

Углеродные нанотрубки в помощь саперам

Еще одно применение углеродным нанотрубкам, которые ранее использовались в новом источнике света, гибких суперконденсаторах и чувствительных сенсорах, нашли исследователи из Университета штата Юта. С их помощью команда ученых под руководством профессора Линг Занга создала прототип датчика для обнаружения взрывчатых веществ, который также подходит для идентификации наркотиков и опасных химических веществ, например, нервнопаралитических газов.



Новое устройство, которое должно будет помогать саперам находить взрывчатку, состоит из двух электродов, между которыми находятся макроскопические углеродные нанотрубки. Если в атмосфере нет никаких взрывчатых, наркотических или химических веществ то ток между электродами находится в строго заданных пределах, установленных схемой управления. Если же в воздухе появляется, какое либо вещество, то электрическая проводимость

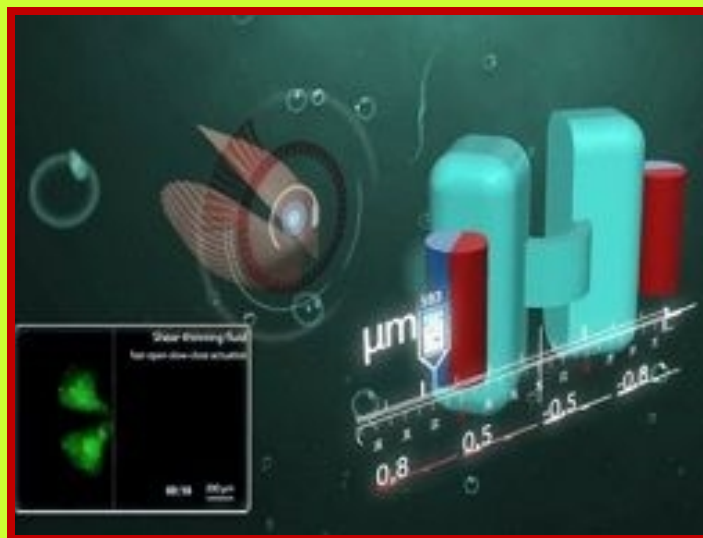
нанотрубок за счет его воздействия изменяется в том или ином направлении и управляющий ток начинает «гулять».

Чувствительность нового датчика настолько велика, что схему управления можно легко настроить на выявление отдельно взятого вещества или группы веществ в целом. В нынешнем исполнении прототип нового датчика способен идентифицировать более двух десятков токсичных химических веществ, включая такие газы как зарин и хлор. Исследователи отмечают, что их датчик намного более точен и чувствителен, чем существующие и широко используемые на данный момент. Тем более, что он универсален, то есть легко может быть настроен на обнаружение различных веществ, в том числе и взрывчатых без какой либо конструктивной доработки.

Также они отмечают, что датчик очень дешев и не сложен в производстве, так как использует очень малое количество нанотрубок. Первая коммерческая версия нового датчика для саперов должна увидеть свет уже в начале следующего 2015 года. Датчик сможет использоваться как в новых устройствах обнаружения веществ, так и интегрирован в уже существующие системы безопасности, например в аэропортах или других общественных местах.

По материалам: www.newsland.ru

Микророботы для путешествия внутрь организма



Идея путешествия внутри человеческого организма и лечения таким способом сложных заболеваний, выдвинутая писателями-фантастами в 50-60-х годах прошлого столетия, скоро может стать реальностью. Так исследователи из Института Макса Планка разрабатывают микророботов, которые свободно смогут передвигаться по кровеносным сосудам, доставляя внутрь организма лекарственные препараты или производя какие-либо операции.

Чтобы они смогли передвигаться внутри крови или плазмы, где на таком микроуровне традиционные законы механики не действуют, ученые оснастили роботов специальными приводами на основе ферромагнетиков. Под действием внешнего магнитного поля приводы открывают и закрывают раковины гребешков-роботов. Если эту процедуру делать очень часто (с достаточно высокой скоростью), то микроробот сможет свободно передвигаться по крови.

Благодаря использованию инновационных микроприводов ученым удалось уменьшить размеры роботов до 800 мкм. Это позволит им перемещаться даже внутри очень тонких сосудов, то есть курсировать практически по всей кровеносной системе человеческого организма. Но и это еще не все инновации.

Исследователям из Института Макса Планка удалось совершенствовать технологию производства новых роботов настолько, что их стало возможно печатать на 3D-принтере.

По материалам: www.newsland.ru

Тактильные голограммы позволили ученым пощупать предметы на расстоянии

Британские инженеры разработали систему тактильной визуализации. Их установка использует ультразвук и создает в воздухе трехмерные аудиоголограммы, которые человек способен воспринимать как объемные.



По мнению ученых, их разработка позволит глубже проникнуть в виртуальную реальность. Наряду с аудио и видео, специалисты предложили способ тактильного восприятия ее элементов.

Специальная система считывает объемные параметры предмета, который необходимо воспроизвести, и создает его трехмерную визуализацию при помощи звуковых волн. Эти волны, представляющие собой периодические сгустки и разрежения воздуха, оказывают давление на кожу рук — это и создает ощущение соприкосновения с предметом.

Возможные движения рук отслеживает специальная система датчиков, которая связана с источниками звуковых волн и позволяет регулировать их с целью создания наиболее реалистичного эффекта. Пока ученым удалось провести несложные эксперименты, позволяющие руке человека почувствовать простые геометрические формы, такие, как, например, шар или пирамиду, а также их комбинации.

Изобретение инженеров может найти применение, например, при просмотре ценных музейных экспонатов. В этом случае посетителям нет необходимости непосредственно касаться ценного предмета в музее, но, тем не менее, они получают возможность ощутить его тактильно.

Ученые собираются продолжить работу над своей техникой сенсорной виртуальной реальности, в частности, увеличивая чувствительность датчиков к движениям руки и визуализируя более сложные формы. Свою установку инженеры представили 3 декабря

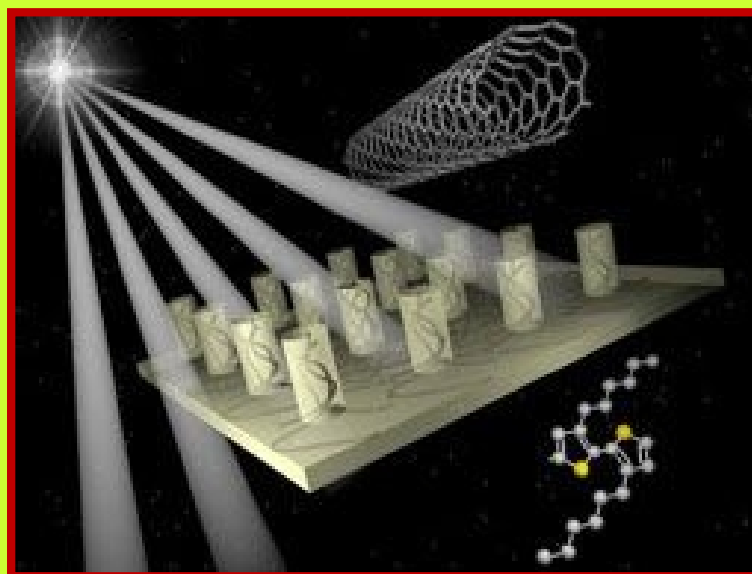
2014 года на технологической конференции SIGGRAPH в китайском городе Шэньчжэнь.

По материалам: www.lenta.ru

В Израиле изобрели революционный протез сетчатки глаз

Ученые университета TAU (Тель-Авив) разработали новаторский беспроводной материал, способный вызвать нейронную активность в ответ на свет. Процесс старения затрагивает все, от сердечно-сосудистой функции до памяти и сексуальности. Наибольшее беспокойство у многих, при этом, вызывает потенциальная потеря зрения с возрастом из-за дегенерации сетчатки глаз.

Помочь облегчить условия, которые приводят к проблемам с этой жизненно важной частью глаз, обещает значительный прогресс в деле изобретения и производства протеза сетчатки.



Новое исследование, опубликованное сегодня Nano Letters, описывает революционное устройство, испытанное на животных, который имеет по мнению изобретателей потенциал для лечения ряда глазных заболеваний. Доказательство правильности концепции искусственной сетчатки было осуществлено международной группой специалистов под руководством профессора Яэль Ханейна из Тель-Авивского университета в сотрудничестве с Центром нанонауки и нанотехнологий TAU, Еврейского университета в Иерусалиме и Университета Ньюкасла.

«По сравнению с технологиями, испытанных в прошлом, это новое устройство является более эффективным, более гибким, и может более эффективно стимулировать нейроны», - говорит профессор Ханейн. "Новый протез сетчатки компактный, в отличие от предыдущих конструкций, которые используют провода или металлы, для «ощущения» света. Кроме того, новый материал обладает высоким пространственным разрешением, в то время как старые конструкции нет.»

В ходе работ по созданию протеза сетчатки, исследователи определили правильное сочетание полупроводниковых наностержней и углеродных нанотрубок для создания беспроводной, светочувствительной гибкой пленки, которая потенциально может заменить поврежденную сетчатку. Ученые протестировали новое устройство на сетчатке глаз у курицы. Результат оказался действительно революционным - искусственная сетчатка глаз, которые ранее были совершенно не чувствительны к свету, стала способна индуцировать активность нейронов в ответ на свет.

Пациенты с возрастной макулярной дегенерацией (ВМД), которая обычно поражает людей в возрасте 60 лет или старше, имеющие повреждение определенной части сетчатки, действительно получают принципиальную выгоду от устройства из нанотрубок, если будет доказано, что искусственная сетчатка глаз совместима в долгосрочной перспективе с глазами не только животных.

Как поясняет докторант ТАУ и член исследовательской группы д-р Лилах Барекет, уже есть медицинские приборы, которые пытаются лечить нарушения зрения, отправляя сенсорные сигналы в мозг. Пока ученые пытаются использовать различные подходы к разработке имплантата сетчатки, который может «видеть» свет и отправлять визуальные сигналы в мозг человека, чтобы противостоять последствиям ВМД и расстройств, связанных со зрением - но многие из этих устройств требуют использования металлических частей и громоздкой системы подключения или получают изображения с низким разрешением. Исследователи из Израиля задались целью сделать более компактное устройство.

«По сравнению с другими технологиями, наш новый материал более прочный, гибкий и эффективный, а также лучше способен стимулировать нейроны», - уверен профессор Ханейн. «Мы надеемся, что наши углеродные нанотрубки и полупроводниковые нано-пленки станут компактной заменой поврежденной сетчатки.»

«Мы все еще далеки от действительной замены поврежденной сетчатки», - добавляет д-р Барекет. «Но мы сейчас показали, что новый материал с помощью света стимулирует нейроны эффективно и без проводов. Если вы сравните его с другими устройствами на базе

кремниевой технологии, которые требуют доступ к внешней энергии и источникам света, это новаторское направление».

Исследовательская группа получила финансирование для разработки нового протеза сетчатки от Израильского Министерства науки и технологий, Европейского исследовательского совета, и Исследовательского Совета биотехнологии и биологических наук.

По материалам: www.newsland.ru

Закрученный свет впервые передали на расстояние трех километров по воздуху

Физикам из Австрии удалось передать закрученный пучок света на расстояние трех километров. По их словам, они впервые сумели передать такие лучи на большую дистанцию в открытом воздухе. Результаты своих исследований авторы опубликовали в New Journal of Physics.



Предыдущее исследование ученых показало, что закрученные волны определенной длины могут образовать совокупность каналов, которые обеспечат существенное увеличение передаваемых объемов данных. Тогда ученые смогли передать около 2,5 терабит информации (эквивалентно объему около 66 DVD-дисков) в секунду, но не по воздуху, а через оптоволокно.

Однако использование кабеля не всегда удобно для передачи информации. Например, пока трудно представить отправку данных в космос с поверхности Земли или на другие такие же далекие расстояния.

В своей работе физикам удалось при помощи лазерного луча и линзы передать закрученный свет на расстояние трех километров от радарной башни Центрального института метеорологии и геодинамики в Вене до приемника, расположенного на крыше кампуса местного университета.

Всего ученые отправили 16 различных типов закрученных пучков. Вместе с камерой для приема света ученые задействовали искусственную нейронную сеть, которая устранила возможные искажения принимаемой картинки, связанные с турбулентностями в воздухе.

Информация, которую передавали по воздуху ученые, содержала выполненные в сером цвете изображения композитора Вольфганга Амадея Моцарта (Wolfgang Amadeus Mozart) и физиков Людвиг Больцмана (Ludwig Eduard Boltzmann) и Эрвина Шредингера (Erwin Schrödinger).

Физически закрученный свет представляет собой волну, фронт (воображаемая поверхность с колебаниями в одинаковой фазе) которой закручен и имеет спиралевидную форму, в отличие от, например, волны от точечного источника света, фронт которой представляет собой сферу.

Появление закрученности связано с переносом светом углового момента импульса: если такая волна встретит на своем пути свободное тело, то она может передать ему вращательный момент и заставить его крутиться вдоль оси, которая совпадает с направлением распространения света.

Теоретически, возможности закрученных световых каналов очень широки: закрутить в один большой макроканал можно достаточно большое количество лучей разных длин волн, с каждым из которых связана передача информации определенного типа, а, поскольку закрученность является характеристикой каждого отдельного фотона и не ограничена набором значений спина -1 или 1 , то возможности увеличения емкости передаваемых объемов информации представляются еще большими.

По материалам: www.lenta.ru

Список источников

1. Состояние сверхпроводимости достигнуто при комнатной температуре [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.innoros.ru/> www.newsland.ru)
2. Учёные успешно осуществили телепортацию на рекордное расстояние [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.innoros.ru/> www.lenta.ru)
3. Миниатюрные фрактальные деревья для солнечной энергетики [Электронный ресурс] (Режим доступа <http://www.techvesti.ru/> www.science.compulenta.ru)
4. Углеродные нанотрубки в помощь саперам [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.newsland.ru <http://www.techvesti.ru/>)
5. Микророботы для путешествия внутрь организма [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.techvesti.ru/> www.newsland.ru)
6. Тактильные голограммы позволили ученым пощупать предметы на расстоянии [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.lenta.ru)
7. В Израиле изобрели революционный протез сетчатки глаз [Электронный ресурс] (Режим доступа: www.newsland.ru)
8. Закрученный свет впервые передали на расстояние трех километров по воздуху [Электронный ресурс] (Режим доступа: <http://www.km.ru/> www.lenta.ru <http://www.techvesti.ru/>)

Над выпуском работали:
студенты группы ББИСТ31

Ответственный за выпуск:
Воробьев М.Ю.

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