Конспект урока химии на тему «**Графен»**

В современном мире значение физики чрезвычайно велико. Всё то, чем отличается современное общество от общества прошлых веков, появилось в результате применения на практике физических открытий. Так, исследования в области электромагнетизма привели к появлению телефонов и позже мобильных телефонов, открытия в термодинамике позволили создать автомобиль, развитие электроники привело к появлению компьютеров.

Физическое понимание процессов, происходящих в природе, постоянно развивается. Большинство новых открытий вскоре получают применение в технике и промышленности. Однако новые исследования постоянно поднимают новые загадки и обнаруживают явления, для объяснения которых требуются новые физические теории. Несмотря на огромный объём накопленных знаний, современная физика ещё очень далека от того, чтобы объяснить все явления природы.

Отличная это профессия – ученый. Кажется, вся жизнь таких людей – бесконечный экспериментариум. Научное познание неустанно движется вперед, и в физике, да и в других научных областях появляются все новые научно доказанные факты

Графен – модификация углерода, представляющая собой плоский «лист» графита толщиной в один атом, где атомы соединены в гексагональную двумерную кристаллическую решётку. Графен обладает великолепной электрической проводимостью, высокой теплопроводностью, исключительной прочностью и массой других удивительных свойств. Выделить и изолировать его не представлялось возможным из-за его крайней нестабильности. Однако именно это удалось Андрею Гейму и Константину Новосёлову в 2004 году.

Графит, который мы знаем как сырье для грифелей карандашей, образуется из миллиардов таких слоев. Отделить один слой всегда считалось делом невозможным и это было теоретически доказано еще семьдесят лет назад физиками Львом Ландау и Рудольфом Пайерлсом. Их доказательства основаны на той схеме, что подобных материалов существовать не может, поскольку силы взаимодействия атомов приводят к свертыванию их в трубочку. Как оказалось, графен стал исключением из этого правила.

В 2010 году была присуждена Нобелевская премия. Премия ученым присуждена "за новаторские эксперименты по исследованию двумерного материала графена"

Интересно, что открытие, потрясшее научный мир было сделано самым невероятным и даже банальным способом. Изобретатели обратили внимание на то, что скотч, контактирующий с графитом, отрывает от него тонкие слои. Долгое время ленту просто выбрасывали вместе с прилипшими к ней частичками графита. Повторялось это до тех пор, пока ученых не осенила простая мысль, оказавшаяся гениальной. Исследовав под микроскопом графитный слой на ленте, ученые обнаружили, что его толщина составляет 1 атом и это уже не графит, а совершенно новый материал – графен. Свойства графена настолько уникальны, что его нельзя сравнить ни с одним материалом в мире. Он обладает проводимостью, прочностью, стабильностью и при этом является просто тканью, материей в буквальном смысле. Как любую ткань ее можно сгибать, растягивать, сминать и сворачивать. Но при этом она не рвется, так как является самой крепкой на Земле.

С помощью внешнего электрического поля можно превратить графен либо в металл, либо в полупроводник. Стоит только начать работать с каким-то свойством графена, как получается что-то новое. Это удивительная многообещающая система.

**Открытие Эриса**

В январе 2005 года на самом краю Солнечной системы была обнаружена маленькая планета Эрис, что вызвало дискуссии среди ученых о том, каково же на самом деле определение планеты. Названа открытая планета Эрис – в честь богини раздора в греческой мифологии. Эрис изначально считалась 10-й планетой Солнечной системы, но позднее она и другие объекты, расположенные в поясе Койпера, объединили в новый класс: карликовые планеты. Эрис находится за пределами орбиты Плутона и примерно такого же размера (диаметр планеты 2 326 километров) как Плутон.

Научная картина планеты Эрис не была ясной, потому что расстояние от Земли к ней в 3 раза больше, нежели от Плутона к Земле.

После Эрис оказался слажен из скальных пород, окруженных толстой мантией льда. Карликовая планета отражает почти весь падающий на нее свет. Его поверхность ярче, чем свежевыпавший снег на Земле. Возможно, Эрис покрыт очень тонким слоем замерзшей атмосферы из твердого азота и метана, который может быть результатом замерзания по мере удаления планеты-карлика от Солнца при ее движении по вытянутой орбите.

.Эти важные новые наблюдения, сделанные с помощью относительно небольших телескопов, дали астрономам возможность измерить свойства Эрис лучше, чем раньше Это еще один шаг на пути к пониманию загадочных объектов в удаленных областях солнечной системы.

**Управление протезами с помощью сигналов мозга**

Изобрели технологии, позволяющие человеку управлять протезами с помощью сигналов мозга. Почти девять лет в этой области предпринимались удачные и не очень попытки превратить неподвижный протез в полную имитацию здоровой человеческой руки или ноги.

В 2009 г. итальянец Пьерпаоло Петрузиелло научился контролировать свою биомеханическую "руку" с помощью электродов, посылавших сигнал мозгу. Он стал первым человеком, заставившим протез двигать силой мысли.

В основе технологии находится очень тонкий и легкий электродный лист, внешне напоминающий обыкновенный пластырь, который, при помещении на голову человека способен улавливать мозговые волны и при помощи электродов транслировать их в электронные сигналы.

На протяжении почти месяца 27-летний Пьерпаоло Петрузиелло жил как бионический человек из научной фантастики. С кучей электродов, торчащих из его культи, он мог сам контролировать биомеханическую руку, связанную с его нервной системой при помощи мысли.

Петрузиелло потерял свою левую руку и предплечье в мотокатастрофе три года назад.

Для того чтобы стать первым человеком в мире, который может делать сложные движения своей биомеханической рукой, используя лишь ум, бразильцу по происхождению пришлось пережить две операции.

В ходе одной ему имплантировали четыре электрода в два нерва его оставшейся руки. А в результате другой операции, сделанной спустя месяц, эти устройства были удалены. Разработанные в Германии, институтом IBMT Institute Fraunhofer Gesellschaft, TF-Life (тонкопленочные продольно-имплантируемые внутрипучковые электроды) были созданы для того, чтобы заставить автоматизированные члены «чувствовать» себя естественным продолжением тела.

Биомехатронная рука была разработана инженерами Пизанской Высшей школы Святой Анны.

Действуя как мост между культей пациента и роботизированным протезом, эти электроды в основном работают как нейронные интерфейсы. Благодаря этим устройствам, мозг и периферические нервы передают и получают информацию из роботизированных конечностей без использования мускулатуры или органа чувств.

В будущем на базе такой системы ученые намерены создавать целые комплексы оборудования для инвалидов или парализованных людей

В качестве побочного эффекта имплантации сенсоров специалисты называют возможность мониторинга состояния человека. Например, по анализу мозговых волн можно точно определить надвигающийся приступ эпилепсии или иных негативных состояний, которым человек может быть подвержен.

Разработчики говорят, что в обычных условиях их система помещается на кору мозга, вблизи сегмента, отвечающего за моторные функции человека.

**Свет из вакуума**

в2011 году стало открытие, что вакуум может испускать свет, если в него в полную темноту поместить зеркало. Для этого потенциальный источник света надо перемещать со скоростью, близкой к световой. Так шведские ученые из Гетеборга буквально из ничего создали материю (фотоны).

Существование этого эффекта было предсказано более 40 лет назад. Полученные результаты будут опубликованы **в журнале Nature**. В ходе эксперимента, ученым удалось захватить фотоны, которые беспрерывно появляются и исчезают в вакууме.

Данный эксперимент основан на одном из самых парадоксальных и, в то же время, одном из самых главных принципов квантовой механики, который гласит, что вакуум не является абсолютной пустотой. Вакуум наполнен частицами, которые постоянно возникают и исчезают в нем. После своего возникновения, они существуют в течение очень короткого промежутка времени, после чего снова исчезают. Поскольку их существование столь скоротечно, они получили название виртуальных частиц.

Ученые из университета **Чалмерса, Кристофер Уилсон с коллегами, смогли превратить виртуальные фотоны в настоящий**[**свет**](http://globalscience.ru/article/read/18853/)**.** Физик Мур еще в 1970 году предсказывал, что это должно произойти, если виртуальные фотоны отразятся от зеркала двигающегося почти со скоростью света. Феномен, известный под названием динамический Эффект Казимира, был впервые продемонстрирован в ходе блестящего эксперимента Чалмерских ученых.

**"Поскольку невозможно заставить зеркало двигаться с такой скоростью, мы разработали другой способ, который позволил достичь того же эффекта", - сказал Пер Делсинг**, профессор экспериментальной физики в Чалмерсе.

Роль зеркала исполнял СКВИД (сверхпроводящий [квантовый](http://globalscience.ru/article/read/17357/) интерферометр), который чрезвычайно чувствителен к магнитным полям. Изменяя направление магнитного поля несколько миллиардов раз в секунду, ученые заставили "зеркало" вибрировать со скоростью в 25 процентов от скорости света.

**"В результате из вакуума возникли пары фотонов, которые мы измерили в форме микроволнового излучения", - сказал Пер Делсинг.** "Мы определили, что эта радиация обладала именно теми свойствами, которые предсказывала квантовая теория в случае появления пар таким способом".

**Вода на Марсе**

О наличии воды на Марсе учёные спорят давно.

среди образований, обнаруженных на поверхности Марса, замечены извилистые русла, долины, разветвленная система «притоков», которые свидетельствует о том, что в прошлом поверхность планеты бороздили мощные потоки воды

Российский прибор, установленный на марсоходе Curiosity, обнаружил на Марсе водосодержащий грунт. Об этом сообщили журналистам в Институте космических исследований РАН в ходе пресс-конференции по итогам работы прибора ДАН, который позволяет измерять уровень содержания воды в атмосфере Красной планеты.

Под сухим слоем грунта в 20-30 см, где содержание воды не превышает 1%, находится грунт с относительно высоким содержанием воды (более 4% по массе). Одним из таких участков является кратер Гейла - Каменное гнездо, где марсоход изучает свойства грунта около месяца. Полученные данные подтверждают предположения ученых о наличии воды на Марсе.

Планируется, что анализ всех данных, полученных в результате работы научных приборов марсохода, включая российский прибор ДАН, позволит определить особенности эволюции кратера Гейла и выяснить, могла ли природная среда этого кратера быть благоприятной для примитивных форм внеземной жизни.

Ранее сегодня ученые Национального управления США по воздухоплаванию и исследованию космического пространства NASA сообщили, что исследовали состав обнаруженной воды и выяснили: она отличается от земной большим содержанием тяжелого изотопа водорода - дейтерия.

Также сообщается, что марсоход передал результаты анализа грунта Красной планеты и нашел там даже простейшие органические вещества. Ученые отнеслись к полученной информации осторожно: необходимо исключить то, что эти вещества мог занести на Марс сам аппарат. Однако надежда на то, что на планете была жизнь, все еще остается.

Ожидается, что марсоход проработает на планете еще 1,5 года, времени для изучения всего кратера достаточно.

По словам руководителя проекта, ведущего специалиста Калифорнийского технологического института Джона Гротцингера, уже сделан ряд "сенсационных открытий". Однако ученый призывает еще раз проверить все полученные данные.

Впрочем, Д.Гротцингер подтвердил, что марсоходом найдены знакомые элементы и соединения, такие как перхлораты (хлор, водород и углерод). По его словам, прилетевший на Марс 6 августа 2012г. аппарат Curiosity стоимостью 2,5 млрд долл. начал выдавать действительно уникальную информацию.

Напомним, в ноябре 2011г. с мыса Канаверал была запущена двухступенчатая ракета-носитель Atlas V с марсоходом Curiosity. После восьмимесячного полета он успешно совершил посадку в кратере Гейла в южной части Красной планеты, а затем передал на Землю первый цветной снимок Марса. Срок службы мобильной лаборатории составит один марсианский год (686 земных дней).

**Большой адронный коллайдер** (англ. Large Hadron Collider; LHC) — это ускоритель заряженных частиц на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжёлых ионов (ионов свинца) и изучения продуктов их соударений. Коллайдер построен в научно-исследовательском центре Европейского совета ядерных исследований (фр. Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire; CERN) на границе Швейцарии и Франции.Руководитель проекта – британский ученый, Линдон Эванс.

Большой адронный коллайдер – кольцевой туннель, расположенный на глубине 100 м под землей (проходит под территориями Швейцарии и Франции). В нем разгоняются до околосветовых скоростей и сталкиваются лоб в лоб пучки элементарных частиц – протонов. В результате рождаются новые элементарные частицы, которые регистрируются четырьмя гигантскими, высотой с пятиэтажный дом, детекторами.
 БАК является самой крупной экспериментальной установкой в мире. В строительстве и исследованиях участвовали и участвуют более 10 тыс. учёных и инженеров из более чем 100 стран

Большой адронный коллайдер выключил свои разгонные блоки в рамках подготовки к ремонту, который продлится два года.

БАК, находящийся в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН) в Швейцарии - прославился в первую очередь тем, что с его помощью в конце 2012 года были получены доказательства существования бозона Хиггса.

Однако этот ускоритель никогда не работал на полную свою мощность из-за технических дефектов, обнаруженных вскоре после его первого включения.

Ремонтные работы, которые продлятся до конца 2014 года, должны вывести коллайдер на проектную мощность.

1734 электромагнита ускорителя были выключены утром в четверг, но только к утру в субботу они нагреются до комнатной температуры, что позволит приступить к их инспекции.

Именно тогда начнется беспрецедентный период модернизации БАК, который уже получил обозначение "Долгий ремонт-1".

Планируется увеличить энергию столкновения протонов с нынешних 8 ТэВ до 13-14 ТэВ и установить дополнительное оборудование на детекторах ALICE, ATLAS, CMS, LHCb.

Общая модернизация

**"Мы успешно работали с ускорителем, но только на половинной энергии, так как электромагниты могут справиться только с половиной подаваемого на них проектного напряжения", -** сообщил Тони Уайдберг, физик из Оксфордского университета, который работает с детектором ATLAS.

В сентябре 2008 года в ходе испытаний магнитной системы произошла авария, в результате которой БАК вышел из строя. Один из электрических контактов между сверхпроводящими магнитами расплавился под действием возникшей из-за увеличения силы тока электрической дуги, которая пробила изоляцию гелиевой системы охлаждения.

Это привело к деформации конструкций, загрязнению внутренней поверхности вакуумной трубы частичками металла, а также выбросу около 6 тонн жидкого гелия в туннель протяженностью 27 км. Ремонт коллайдера занял остаток 2008-го и большую часть 2009 года.

**"После этой аварии наш план состоял в том, чтобы продолжить исследования, а затем закрыть коллайдер на длительный ремонт для восстановления электрических контактов и общей модернизации",** - заявил Тони Уайдберг.

Помимо установки нового оборудования на всех четырех детекторах ускорителя, модернизации подвергнется система вентиляции туннеля.

В конце 2014 года начнутся испытания модернизированного ускорителя, после чего эксперименты на нем возобновятся в феврале или марте 2015 года.

В ближайшие недели почти на два года закроется Большой адронный коллайдер - огромная подземная установка недалеко от Женевы, где ученые проводят эксперименты по поиску новых частиц. В прошлом году ученые объявили о вероятном открытии Нажать бозона Хиггса - частицы, благодаря которой остальные частицы обретают массу.

**Алексей Масленников: Коллайдер закрывают для того, чтобы подготовить его к работе на** энергии почти в два раза большей. Возобновление работы планируется в начале 2015 года. Когда мы перейдем на ту энергию, возможно, будут открыты новые частицы, о которых мы даже не догадываемся.

**Главным достижением работы БАК стало получение им в конце 2012 года доказательства существования бозона Хиггса**

**Открытие бозона Хиггса признано научным прорывом 2012 года.**

**Бозон Хи́ггса**, Хи́ггсовский бозо́н, хиггсо́ — [элементарная частица](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BB%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%86%D0%B0), элементарный [бозон](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%B7%D0%BE%D0%BD), [квант](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D1%82) [поля Хиггса](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%B5_%D0%A5%D0%B8%D0%B3%D0%B3%D1%81%D0%B0), с необходимостью возникающий в [Стандартной модели](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C) вследствие [хиггсовского механизма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%B3%D0%B3%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%22%20%5Co%20%22%D0%A5%D0%B8%D0%B3%D0%B3%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9%20%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) [спонтанного нарушения электрослабой симметрии](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BD%D0%B0%D1%80%D1%83%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B8%D0%BC%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B8). По построению, хиггсовский бозон является [скалярной](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D1%8F%D1%80) частицей, то есть обладает нулевым [спином](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D0%BD). Постулирован [Питером Хиггсом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%B8%D0%B3%D0%B3%D1%81%2C_%D0%9F%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80) в его фундаментальных статьях, вышедших в [1964 году](http://ru.wikipedia.org/wiki/1964_%D0%B3%D0%BE%D0%B4_%D0%B2_%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B5). В рамках [Стандартной модели](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C) отвечает за [массу](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0) элементарных частиц.

Бозон Хиггса первоначально был предсказан в теории, и после нескольких десятков лет поиска [4 июля](http://ru.wikipedia.org/wiki/4_%D0%B8%D1%8E%D0%BB%D1%8F) [2012 года](http://ru.wikipedia.org/wiki/2012_%D0%B3%D0%BE%D0%B4) представители [ЦЕРН а](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%95%D0%A0%D0%9D)сообщили, что на обоих основных детекторах [БАК](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%BE%D0%B9_%D0%B0%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BB%D0%B0%D0%B9%D0%B4%D0%B5%D1%80) наблюдалась новая частица с массой около 125—126 [**ГэВ**](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%8D%D0%92). Есть веские основания считать, что эта частица является бозоном Хиггса.

В 1964 году Хиггс предсказал обнаружение частицы, определяющей наличие массы у материи. Позже за этой частицей закрепилось название «бозон Хиггса» или «частица Бога». В июле этого года ученые Европейского центра ядерных исследований (CERN) объявили об открытии частицы, имеющей характеристики бозона Хиггса.

«Сначала я и предположить не мог, что открытие будет сделано при моей жизни, так как мы не имели ни малейшего представления, каким именно образом эта частица может влиять на массу, — признался 83-летний британский исследователь в связи с открытием ученых CERN. — Я ждал этого очень долго».

Как заявил представитель Эдинбургского университета, почетным профессором которого является Хиггс, присуждение исследователю ордена — это

«более чем заслуженная награда и доказательство того, какое огромное влияние работа Хиггса оказала на следующее поколение физиков».

Согласно стандартной модели, бозон Хиггса возникает под влиянием поля Хиггса, которое придает материи массу. Это поле невозможно уловить приборами, и единственным доказательством его существования должно стать открытие этого бозона. Как считают физики, после Большого взрыва, положившего начало Вселенной 13,7 миллиарда лет назад, сила, порождающая бозон Хиггса, дала начало образованию галактик, звезд и планет из изначального хаоса.

По мнению ученых,

обнаружение этой частицы может стать крупнейшим открытием в области знаний о законах Вселенной за последние десятилетия. **Поиск бозона Хиггса** был **одной из главных целей строительства Большого адронного коллайдера** — гигантского ускорителя элементарных частиц, на котором работают ученые из CERN. Коллайдер расположен под землей на границе Швейцарии и Франции, его строительство обошлось в 10 миллиардов долларов.

Если бы бозон Хиггса не удалось обнаружить, это доказало бы ограниченность стандартной модели строения вещества. В результате возникла бы необходимость поиска альтернативной теории происхождения массы в соответствии с так называемой новой физикой.

Британский Орден Почета — награда за выдающиеся достижения в области литературы, музыки, науки, политики, промышленности и религии, передает ИТАР-ТАСС.

Одним из его обладателей, в частности, является британский физик-теоретик Стивен Хокинг, известный своими работами в области космологии и квантовой гравитации.