

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Кварк-глюонная плазма

На ускорителе тяжелых ионов RHIC в Брукхейвенской национальной лаборатории получены новые данные об образовании кварк-глюонной плазмы в столкновениях ультрарелятивистских ионов золота. Столкновения происходили с энергией в системе центра масс 40 ТэВ. По характеристикам разлетающихся от точки столкновения частиц восстановлена картина происходивших в момент столкновения физических процессов. Сначала ядра распались на нуклоны, а нуклоны — на кварки. Возникал горячий шар (fireball), состоящий из кварков и глюонов. Вещество в таком состоянии существовало на очень ранних этапах эволюции Вселенной, когда ее возраст составлял миллионные доли секунды. Шар расширился в течение времени около 10^{-24} с до радиуса примерно 5 фм. По мере расширения кварк-глюонная плазма остывала, и кварки объединялись в адроны, регистрируемые детекторами. Эксперименты дали новые убедительные свидетельства, что в столкновениях действительно достигалось состояние кварк-глюонной плазмы. По сравнению с предшествующими экспериментами новым интересным моментом оказалось то, что кварк-глюонная плазма ведет себя не как газ, а скорее как идеальная жидкость. Это может быть следствием достаточно сильного взаимодействия кварков и глюонов между собой.

Источник: <http://physicsweb.org/articles/news/9/4/10/1>

2. Гибридный мезон

Коллаборацией Belle в японской лаборатории КЕК обнаружен новый мезон с массой 3940 МэВ, состоящий из с-кварка и с-антикварка. Мезоны рождались в электрон-позитронных столкновениях и были идентифицированы по распадам на частицы Ω и J/ψ . Распады имели характерные особенности, которые позволили предположить, что мезон представляет собой не просто пару $c\bar{c}$, а имеет в своем составе глюон (частица — переносчик сильного взаимодействия). Таким образом, новый мезон является первым обнаруженным "гибридным мезоном", хотя их существование предсказывалось еще в 1978 г. В то же время, масса мезона существенно меньше, чем рассчитано теоретически.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **94** 182002 (2005)

<http://arXiv.org/abs/hep-ex/0412041>

3. Цинк-54

Международному коллективу исследователей из французской лаборатории GANIL впервые удалось получить ядра изотопа цинка ^{54}Zn , содержащие по 30 протонов и 24 нейтрона. Ядра ^{54}Zn получены путем столкновения пучка ядер ^{58}Ni с никелевой мишенью. Установлено, что ядра ^{54}Zn подвержены двухпротонному распаду, причем энергия вылетающих протонов и время жизни ядра — 3,7 мс точно соответствуют теоретически рассчитанным значениям. Ранее двухпротонный распад, предсказанный В.И. Гольданским в 1960 г., экспериментально наблюдался лишь у изотопа ^{45}Fe (см. *УФН* **172** 1224 (2002)).

Источники: <http://arXiv.org/abs/nucl-ex/0505016>

4. Плавление натрия

Е. Gregoruzan и его коллеги из Института Карнеги (Вашингтон) обнаружили необычное поведение температуры плавления натрия при больших давлениях. Сначала, как и у большинства других веществ, температура плавления натрия увеличивалась с увеличением давления, достигая 1000 К при давлении 30 ГПа. Но при дальнейшем росте давления температура плавления начала уменьшаться вплоть до комнатной температуры 300 К при давлении 118 ГПа. Подобная "отрицательная кривая плавления" наблюдалась у некоторых веществ лишь при значительно меньших температурах и давлениях.

Источник: *Physics News Update*, Number 730

<http://www.aip.org/pnu/2005/split/730-1.html>

5. Метаматериалы в оптическом диапазоне

В. Шалаев и его коллеги из США впервые изготовили материал, обладающий отрицательным показателем преломления $n = -0,3$ в оптическом диапазоне на длине волны света 1,5 мкм. Метаматериалы с отрицательными электрической и магнитной проницаемостями были теоретически исследованы В.Г. Веселаго в 1967 г. (*УФН* **92** 517 (1967)), но до сих пор это свойство удавалось реализовать лишь в композитных материалах для радиодиапазона (см. *УФН* **170** 552 (2000)). Новый материал состоит из массива микроскопических (нанометрового масштаба) пар параллельных золотых проволочек. Размер образца составлял 2 на 2 мм. Показатель преломления экспериментально измерялся по изменению фазы и амплитуды пропущенных и отраженных волн. Эффект отрицательного n обусловлен плазмонными резонансами на проволочках. Наглядно эти резонансы можно представить как резонансы в колебательных контурах, в которых проволочки играют роль индуктивностей, а заполненное диэлектриком пространство — емкостей. Новые метаматериалы могут найти полезные практические применения.

Источник: <http://arXiv.org/abs/physics/0504091>

Другой подход использовала группа исследователей из Калифорнийского университета. Х. Zhang и его коллеги показали, что отрицательным показателем преломления может обладать очень тонкая (толщиной 35 нм) пленка серебра. Это свойство пленки обусловлено возбуждаемыми в ней плазмонами и может быть использовано для регистрации электромагнитных колебаний вблизи поверхности предметов. Поверхностные волны, в отличие от обычного света, затухают экспоненциально с расстоянием. Расположив изучаемый предмет и фотопластинку очень близко к пленке, удалось с помощью ультрафиолетового лазера получить изображение предмета с разрешением в шесть раз меньше длины волны, превзойдя тем самым дифракционный предел. Идею регистрации поверхностных волн с помощью линзы из метаматериала предложил J. Pendry в 2000 г.

Источник: <http://physicsweb.org/articles/news/9/4/12/1>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко