

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Фазовые переходы в сверхпроводниках

Согласно классификации фазовых переходов Эренфеста, в точке фазового перехода первого рода состояние тела меняется скачком с выделением или поглощением тепла. При фазовом переходе второго рода состояние тела меняется непрерывным образом, однако возможны скачки производных от термодинамических величин, например, скачки теплоемкости. Фазовые переходы второго рода испытывают многие металлы и сплавы при переходе в сверхпроводящее состояние. Фазовыми переходами третьего и более высоких родов были названы такие переходы, при которых теплоемкость не изменяется. Впервые подобный переход обнаружили Д. Холл (D. Hall) и Р.Г. Гудрич (R.G. Goodrich) в сверхпроводнике $\text{Ba}_{0,6}\text{K}_{0,4}\text{BiO}_3$. В эксперименте исследовалась температурная зависимость критических магнитных полей, разрушающих сверхпроводимость. Как оказалось, при переходе в сверхпроводящую фазу теплоемкость вещества не изменялась, в отличие от того, что наблюдается в других сверхпроводниках. Данный эффект свидетельствовал о существовании фазового перехода высшего порядка. Вместе с П. Кумаром (P. Kumar) исследователи разработали теорию фазового перехода, которая хорошо описывает экспериментальные данные. Более полное понимание природы фазовых переходов высших порядков может дать изучение, наряду с $\text{Ba}_{0,6}\text{K}_{0,4}\text{BiO}_3$, сверхпроводников похожей структуры.

Источник: <http://xxx.itep.ru/abs/cond-mat/9904288>
Phys. Rev. Lett. **82** 4532 (1999)

2. Новые трансурановые элементы

Химические элементы с порядковыми номерами 116 и 118 впервые созданы на циклотроне в Берклевской лаборатории в экспериментах по обстрелу свинцовой мишени ионами криптона с энергиями примерно 450 МэВ. Менее чем через 1 мс после своего образования, ядро элемента 118 испускало α -частицу, превращаясь в изотоп 116 с массовым числом 289. Элемент 116 также радиоактивен, он испытывает α -распад и превращается в элемент 114. Цепочка распадов продолжается вплоть до образования элемента 106. В течение 11 дней эксперимента подобная цепочка распадов наблюдалась три раза и, соответственно, было получено 3 атома элемента 118. Трансурановые элементы нестабильны и быстро распадаются, однако теория предсказывает существование "острова стабильности" для тех элементов, которые имеют примерно 114 протонов и 173 нейтрона¹, такие элементы должны иметь относительно большое время полураспада. Измерение времен распада каждого из элемента цепочки подтвердило предсказанное существование "острова стабильности". Описываемые эксперименты были инициированы расчетами польских физиков, которые показали принципиальную возможность создания сверхтяжелых элементов с помощью использованной экспериментальной методики.

Источник: <http://www.lbl.gov/>

¹ Подробнее о "стабильных" трансурановых элементах см. УФН **166** (9) 943 (1996). Об элементе 114 см. *Nature* **397** 289 (1999); *Phys. World* **12** (2) 7 (1999); **12** (3) 19 (1999).

3. Дисперсия света в вакууме

Независимость скорости света от частоты с точностью 6×10^{-21} установил исследователь из Йельского университета Б. Шефер (B. Schaefer), основываясь на данных о спектрах космических гамма-всплесков. Если бы скорость света зависела от частоты, то волны с разными частотами приходили бы на Землю не одновременно, чего на самом деле не наблюдается. Предыдущее наилучшее ограничение было основано на изучении спектра излучения пульсара в Крабовидной туманности и составляло 5×10^{-17} . Зависимость скорости света от частоты существовала бы, например, в том случае, если бы фотон имел ненулевую массу, как это предлагалось в некоторых теориях. Результат, полученный Б. Шефером, налагает верхний предел на возможную массу фотона $m_\gamma < 10^{-44}$ г.

Источник: *Physics News Update*, Number 432

<http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>; *Phys. Rev. Lett.* **82** 4964 (1999)

4. Постоянная Хаббла

На космическом телескопе Хаббл завершена программа наблюдений по определению скорости расширения Вселенной. В 18 далеких галактиках было обнаружено почти 800 цефеид — переменных звезд особого класса, которые удобно использовать в качестве "стандартной свечи" при определении расстояний благодаря стабильной зависимости их светимости от периода пульсаций. Знание расстояний до галактик и их красных смещений позволяет вычислить темп расширения Вселенной. Постоянная Хаббла, характеризующая темп расширения, с точностью до 10% оказалась равной $70 \text{ км с}^{-1} \text{ Мпк}^{-1}$. Если Вселенная имеет критическую плотность, то при таком значении постоянной Хаббла ее возраст оказывается равным $t_0 = 12 \times 10^{12}$ лет. Если же Вселенная открыта, или Λ -член отличен от нуля, то величина t_0 может оказаться несколько больше.

Источник: <http://www.nasa.gov/>

5. Необычное излучение при электровзрывах

В экспериментах по электровзрыву металлических фольг в воде, проводившихся в отделе "РЭКОМ" РНЦ "Курчатовский институт", обнаружено необычное излучение. Характер треков, оставляемых этим излучением в ядерных фотоэмульсиях и специальных пленках, отличается от всех известных. Обнаруженное ионизирующее излучение проявляет ярко выраженные магнитные свойства, по мнению авторов, напоминающие поведение магнитных монополей, предсказанных Дираком. Излучение сопровождается переходным излучением на границе раздела сред и отклоняется в сильном магнитном поле вдоль силовых линий. Поразительно, что вода, остающаяся после электромагнитного импульса, также является источником нового излучения. Авторы предполагают, что последнее обстоятельство указывает на неускорительный механизм образования излучения, регистрируемого во время импульса, и позволяет определить величину магнитного заряда и энергию.

Источник: <http://www.geocities.com/ResearchTriangl/Lab/9241/monopole.htm>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко