

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Квантовый компьютер

В Массачусетском технологическом институте и Дельфском технологическом университете разработан новый перспективный подход к созданию квантового логического элемента — составной части будущих квантовых компьютеров. Ранее в качестве квантовой ячейки памяти предлагались маленькие электромагнитные резонаторы и ядерный магнитный резонанс на молекулах с участием фотонов. Новые ячейки представляют собой микроскопические петли из сверхпроводящего материала. Электрический ток в таких петлях подчиняется квантовым законам. Поэтому два противоположных направления тока в петле могут не только представлять состояния "0" и "1", но возможна также суперпозиция этих состояний, что дает возможность манипулирования так называемым q-битом информации. По мнению исследователей, главное преимущество их подхода состоит в простоте производства больших систем из сверхпроводящих петель по существующим технологиям, а также возможность создания квантовой связи между ячейками с помощью дополнительных петель. Для практического применения квантового компьютера необходимо по крайней мере 80 ячеек памяти. Управление отдельными ячейками можно осуществлять с помощью магнитных микроволновых импульсов, а считывание с них информации — с помощью сверхпроводящих магнетометров. Важная проблема, которую еще предстоит решить, состоит в том, что все ячейки памяти должны работать когерентно.

Источник: <http://web.mit.edu/news.html>**2. Одноэлектронный циклотрон**

Как известно из теории, электрон, находящийся в однородном магнитном поле, пребывает на дискретных энергетических уровнях — уровнях Ландау. Впервые поставить такой эксперимент с единственным электроном удалось S. Peil и G. Gabrielse. С помощью ловушки Пеннинга, электрических и магнитных полей электрон приводился в состояние вращения перпендикулярно магнитному полю (энергия, отвечающая этой части движения дискретна) и дрейфа параллельно полю. Для предотвращения хаотических скачков между энергетическими уровнями электрон охлаждался до температуры 80 мК, что в 50 раз меньше температуры, достигнутой ранее для изолированных элементарных частиц. Созданное исследователями устройство по сути представляет собой квантовый циклотрон — квантовый предел обычного циклотрона. В эксперименте исследовались также переходы между энергетическими уровнями под влиянием осциллирующего электрического поля, параллельного магнитному. Переходы между уровнями соответствовали изменению частоты вращения электрона.

Источник: <http://publish.aps.org/FOCUS/>**3. Температура атомных ядер**

Температура, являясь статистической величиной, обычно определяется для систем, состоящих из гигантского числа частиц. Однако исследователи из Норвегии разработали методику определения температуры атомных ядер, состоящих из относительно небольшого числа протонов и нейтронов. В некотором смысле атомное ядро напоминает каплю жидкости, хаотическое движение нуклонов внутри ядра похоже на тепловое движение частиц жидкости. Информацию о внутреннем состоянии ядер можно получить путем изучения спектра гамма-излучения, возникающего при столкновении ядер. Таким путем была определена температура ядра Dy (элемент 62), которое содержит 162 нуклона, температура оказалась равной 6×10^9 К.

Источник: Physics News Update, Number 443 <http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>**4. Звезды вблизи сверхновой SN 1987A**

С помощью космического телескопа Хаббла изучены характеристики и пространственное распределение звезд в радиусе 30 пк от сверхновой SN 1987A. Данная сверхновая вспыхнула в 1987 г. в Большом Магеллановом Облаке на расстоянии 51,4 Кпк от Земли. Исследование звездного окружения сверхновой важно для понимания процессов совместной эволюции звезды до взрыва и окружающих ее звезд. В радиусе 30 пк обнаружены как молодые звезды с возрастом $(1 \div 150) \times 10^6$ лет, так и очень старые, сформировавшиеся более 10^{10} лет назад, причем в течение последних 8×10^9 лет темп звездообразования возрос в несколько раз. Пространственное распределение звезд вблизи SN 1987A имеет интересные особенности. Как оказалось, звезды даже близкого возраста, но сильно различающиеся по массам, концентрируются в разных областях пространства. В частности, в непосредственной близости от сверхновой также отмечено повышение концентрации массивных звезд. Отсутствие пространственной корреляции между легкими и массивными звездами подтверждено статистическими методами. Таким образом, звезды разных масс сформировались в значительной степени независимо под влиянием различных процессов. Суммарная же функция масс, получаемая обычно путем усреднения по пространству, является суперпозицией большого числа вкладов от звезд различных поколений.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/9908188>**5. Новые наблюдения на космической обсерватории ISO**

Согласно астрономическим наблюдениям и теоретическим расчетам, каждая из современных галактик за время своего существования могла испытать несколько слияний с другими галактиками. Характерной чертой слившихся галактик являются гигантские неправильные выбросы вещества, возникшие под влиянием приливных сил, а также наличие двойных ядер. На инфракрасной космической обсерватории ISO выполнено несколько интересных наблюдений близких к Земле ярких сливающихся галактик. Два ядра галактики Arp299 не видны в оптическом диапазоне из-за сильного поглощения на пыли, однако в ИК диапазоне их общая светимость составляет около 90 % инфракрасной светимости всей галактики. В одном из ядер имеются признаки наличия общего вращения вещества. Изучение спектра показывает, что мощное инфракрасное излучение обусловлено интенсивным звездообразованием в ядрах, вероятно, индуцированным слиянием галактик. В двойной галактике, известной под названием Антенна, образовавшейся в результате слияния двух спиральных галактик, вне ядер обнаружены очень компактные области активного звездообразования, дающие до 15 % всего инфракрасного излучения галактики, но невидимые в оптическом диапазоне. Другим интересным результатом является наблюдение симбиоза гигантской эллиптической радиогалактики и спиральной галактики, находящейся внутри эллиптической, которая поглотила спиральную галактику в процессе столкновения. Эллиптическая галактика имеет активное ядро, производящее релятивистские выбросы. Судя по всему, бар (центральная перемычка) спиральной галактики является "мостом", по которому газ поступает в ядро эллиптической галактики и питает сверхмассивную черную дыру с выделением большой энергии.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/9908188>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко