

Новости физики в сети Internet

(по материалам электронных препринтов)

1. Атомный лазер

В Массачусетском технологическом институте (MIT) впервые создан простейший атомный лазер. В отличие от оптических лазеров, дающих когерентные пучки света, в атомном лазере производится когерентный пучок атомов. Основным элементом нового устройства является бозе-эйнштейновский конденсат атомов натрия. Первоначально все атомы конденсата заключены в магнитную ловушку и имеют спин одного направления. После включения переменного электромагнитного поля часть атомов меняет направление спина и покидает ловушку, падая вниз под действием гравитационного поля Земли. Когерентность возникающего таким образом падающего пучка атомов обусловлена когерентностью исходных атомов бозе-эйнштейновского конденсата. Атомы пучка представляют собой единую квантовую волну. Для того чтобы явным образом продемонстрировать когерентность, В.Кеттерл (W.Ketterle) и его коллеги из MIT исследовали интерференцию двух пучков. В опытах наблюдалась отчетливая интерференционная картина, соответствующая интерференции двух волн де Бройля с длиной волны 30 микрон.

Исследователи видят много путей для совершенствования атомного лазера. Эксперименты проводились в вакуумной установке. Из-за взаимодействия с остаточными молекулами воздуха длина пучка не превышала нескольких миллиметров. Однако в более глубоком вакууме можно, в принципе, создать более длинные пучки. Планируется создать когерентные пучки, распространяющиеся не только вниз, но и в других направлениях. Новый лазер способен генерировать лишь короткие импульсы, в дальнейшем ученые собираются получить непрерывные пучки атомов. Атомный лазер, возможно, станет основой новых высокоточных научных приборов, например, атомных часов. Он также способен найти широкое применение в тонких технологиях при создании молекулярных наноструктур.

Источник: <http://aip.org/physnews/special.htm>

2. Многоцветный лазер

В Лос-Аламосской Национальной лаборатории (США) создан твердотельный лазер, который посредством простой перенастройки может генерировать свет 4-х видимых цветов: красного, оранжевого, зеленого и синего. Определенным достижением стало получение синего цвета, поскольку эффективная и устойчивая генерация этого цвета твердотельными лазерами встречает ряд трудностей. Кристалл нового лазера состоит из цирконий-флуоридного стекла с добавлением двухкомпонентной примеси. Различные цвета соответствуют переходам между различными энергетическими уровнями атомов примеси.

Источник: <http://www.lanl.gov/projects/PA/Releases/97-003.html>

3. Одноэлектронный транзистор

Исследователи из университета штата Миннесота создали миниатюрный транзистор, который способен оперировать с единичным электроном. Транзистор изготовлен на основе кремния и функционирует при комнатной температуре. Поскольку в новом транзисторе один бит информации представлен одним электроном, переход между состояниями происходит скачком. Состояния "0" и "1" соответствуют отсутствию и наличию электрона. В обычном же транзисторе 1 бит записывается 10000 электронами, а переход растянут на время накопления заряда и сопровождается статистическими шумами. Наряду с большим быстродействием, новые транзисторы в 100–1000 раз компактнее обычных. Замечательные свойства нового транзистора открывают широкие перспективы для его использования в микроэлектронике и в вычислительной технике.

Источник: <http://unisci.com/>

4. Возраст звезд и возраст Вселенной

До последнего времени считалось, что возраст старейших звезд во Вселенной составляет около 15×10^9 лет. В то же время космологические методы давали для возраста самой Вселенной величину на $(3 \div 5) \times 10^9$ лет меньше. Последний результат получен в рамках стандартной космологической модели с плоским пространством и с $\Lambda = 0$, причем неопределенность оценки обусловлена недостаточной точностью в определении постоянной Хаббла. Таким образом, имеется очевидное противоречие между возрастом звезд и возрастом Вселенной. Это противоречие, возможно, устраняется новыми наблюдательными данными, полученными с помощью космического аппарата Hipparcos, который был запущен Европейским космическим агентством в 1989 г. Аппарат удален от Земли на расстояние, равное примерно диаметру орбиты Земли. Одновременные наблюдения с Земли и с Hipparcos являются аналогом стереоскопического зрения и позволили с высокой точностью определить расстояния до звезд. Оказалось, что некоторые цефеиды (особый класс переменных звезд) на 10 % ближе к Земле, чем считалось ранее. Эти цефеиды, обладая свойством стандартной свечи, в свою очередь используются для построения космической шкалы расстояний, определения постоянной Хаббла и возраста Вселенной. По новым данным возраст Вселенной составляет 13×10^9 лет. Неточность шкалы расстояний приводила к завышенному значению светимости звезд. Согласно теории звездной эволюции возраст звезд зависит от их светимости. Уточненный возраст старейших звезд составляет 11×10^9 лет и согласуется с возрастом Вселенной.

Источник: <http://science-mag.aaas.org/science>
Science Online

Подготовил Ю. Ерошенко