

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Сдвиг фаз нейтронов

Н. Rauch и его коллеги выполнили в Институте атомной физики Австрийского университета (Вена, Австрия) и в Институте им. Лауэ–Ланжевена (Гренобль, Франция) эксперимент, в котором впервые был продемонстрирован эффект сдвига фазы нейтронов при их пролете через узкую щель. Этот эффект теоретически предсказали J.M. Levy-Leblond и D. Greenberger в конце 1980-х годов. Движение нейтронов, прошедших через узкую горизонтальную щель, квантуется в вертикальном направлении, что приводит к сдвигу фазы в направлении движения. В эксперименте применялся массив из 186 щелей (каждая шириной 22,1 мкм) и нейтронный пучок от атомного реактора. Пучок разделялся на две компоненты, одна из которых пропусклась через щели. Сдвиг фаз измерялся по интерференции пучков в нейтронном интерферометре, и получено хорошее согласие с теоретическими расчетами. Ранее в 2002 г. в этом же Институте им. Лауэ–Ланжевена другая группа исследователей наблюдала дискретные квантовые состояния нейтронов в гравитационном поле (см. *УФН* 172 220 (2002)).

Источник: *Nature* 417 630 (2002); www.nature.com

2. Измерение орбитального углового момента фотона

Наряду со спиновым угловым моментом фотоны характеризуются также орбитальным угловым моментом. M. Padgett и его коллеги из Университета Глазго (Шотландия) разработали методику измерения орбитального момента у единичных фотонов. С помощью последовательности интерферометров луч света разделялся на два луча, в одном из которых фотоны имели нечетный орбитальный угловой момент, а в другом — четный. Далее эта процедура повторялась с каждым из лучей, что позволило различать фотоны уже по четырем состояниям их орбитального момента. Измерения можно было проводить даже при столь малых интенсивностях начального луча света, когда в детектор попадало лишь по одному фотону. Описываемое исследование может оказаться полезным при создании новых квантовых телекоммуникационных систем.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 88 257901 (2002)
<http://prl.aps.org>

3. Кристаллический лист Мебиуса

Исследователи из Университета г. Хоккайдо (Япония) создали кристаллические структуры, имеющие одну поверхность, наподобие листа Мебиуса. Эти структуры представляют собой единые кристаллы без швов и других дефектов. Тонкие кристаллические ленты из селенида ниобия синтезировались путем нагревания селена и ниобия в герметичной кварцевой трубке. Японские ученые усовершенствовали обычную методику синтеза кристаллов, создав градиент температуры, благодаря чему селен мог присутствовать в трубке одновременно в газообразной и жидкой фазе. Поверхностное натяжение жидкости способствовало образованию зам-

кнутых колец различной конфигурации, среди которых были и листы Мебиуса. Необычные кристаллы могут найти применение в исследовании топологических эффектов в квантовой механике.

Источник: *Nature* 417 397 (2002); www.nature.com

4. Проверка Специальной теории относительности

Согласно Специальной теории относительности скорость света не зависит от направления и абсолютной величины скорости наблюдателя v . Независимость скорости света от величины v недавно была продемонстрирована с рекордной точностью в экспериментах в Германии, выполненных исследователями из университетов г. Констанца и г. Дюссельдорфа (см. *УФН* 172 220 (2002)). Эти же авторы выполнили новый эксперимент по проверке независимости скорости света от направления (современная версия эксперимента Майкельсона – Морли), в котором установлена лучшая на сегодняшний день точность $1,7 \times 10^{-15}$. Эта точность в 3 раза выше достигнутой ранее. Исследовалась стоячая электромагнитная волна в полости кристалла сапфира, охлажденного жидким гелием. Два таких резонатора были ориентированы под прямым углом друг к другу. Вся установка могла вращаться, что позволило установить независимость скорости света от направления.

Источник: *Physics News Update*, Number 590

<http://www.aip.org/physnews/update/>

5. Темные галактики

Долгое время в теории формирования галактик существовала серьезная проблема: при численном моделировании было выявлено значительно большее количество малых галактик — спутников больших галактик, чем давали реальные астрономические наблюдения. Высказывалось предположение, что недостающие спутники существуют в виде сгущения темной материи (скрытой массы), но в них нет или очень мало звезд и поэтому они не видны. Эту гипотезу подтвердили наблюдения гравитационного линзирования галактик, выполненные N. Dalal (Университет Калифорнии, Сан-Диего) и С. Kochanek (Кембридж, шт. Массачусетс). N. Dalal и С. Kochanek наблюдали 7 галактик, линзирующих более далекие галактики. Изучив конфигурацию дополнительных изображений, исследователи пришли к выводу, что вокруг 6 линзирующих галактик находится множество спутниковых карликовых галактик, суммарная масса которых составляет около 2% от массы центральной галактики. Следует ожидать, что и вокруг нашей Галактики находится много невидимых спутников. Звездообразование в них оказалось неэффективным, возможно, из-за малой температуры (вириальной скорости) газа.

Источник: <http://arXiv.org/abs/astro-ph/0111456>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко