

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Остановка света

М.Д. Лукин и А.С. Зибров (Физический институт им.П.Н. Лебедева РАН) и их коллега М. Bajcsy (Гарвардский университет) выполнили в Гарвардском университете эксперимент, в котором удалось остановить световой импульс в среде. Предшествующие эксперименты по "остановке" света основывались на трансформации фотонов сигнального импульса в спиновые возбуждения в резонансно поглощающей среде, в которой эффект фотоиндуцированной прозрачности достигался с помощью другого управляющего лазерного луча. При медленном адиабатическом выключении управляющего луча сигнальный световой импульс продолжал существовать в форме спиновых возбуждений, а при повторном включении управляющего луча импульс снова превращался в фотоны (подробнее см. *УФН* 171 231 (2001)). В новом эксперименте Д.М. Лукина и его коллег остановленный импульс мог существовать в форме именно фотонов, а не спиновых возбуждений. Этого удалось достигнуть благодаря использованию двух встречных управляющих лучей, создающих интерференционную картину в парах рубидия. Сначала, как и раньше, световой импульс переводился в спиновое возбуждение путем адиабатического выключения одного управляющего луча. Однако затем, после включения сразу двух управляющих лучей, восстановленный из спиновых возбуждений световой импульс оказывался локализованным между соседними узлами стоячей волны. Из-за брэгговского отражения в периодической структуре световой импульс как целое не двигался. Выключение одного из управляющих лучей снова приводило к движению импульса.

Источник: *Nature* 426 638 (2003); www.nature.com

2. Аномальный эффект Доплера

N. Seddon и T. Bearpark (Великобритания) обнаружили аномальный эффект Доплера в протяженной электрической цепи, состоящей из индуктивностей и емкостей. Цепь обладала аномальной дисперсией, т.е. групповая и фазовая скорости электромагнитных волн в цепи имели противоположные направления. В цепь подавался электромагнитный импульс, создающий движущийся барьер. Радиоволны большой частоты могли двигаться значительно быстрее барьера и отражаться от него. Оказалось, что догоняющая волна, отразившись от барьера, имеет большую частоту, чем до отражения. Эта картина соответствует аномальному эффекту Доплера, теория которого была развита в работах И.М. Франка и В.Л. Гинзбурга в 1940-х гг.

Источник: *Science* 302 1537 (2003); www.sciencemag.org

3. Магнетизм углерода

В последние годы было обнаружено несколько органических веществ, не содержащих атомов металлов, но обладающих магнитными свойствами при низкой температуре. Недавно японские ученые сообщили об обнаружении слабых магнитных свойств у некристаллического угле-

рода, восстановленного из водородных соединений. Этот результат, однако, вызвал сомнения: многие исследователи предполагали наличие в веществе примесей металлов. Р. Esquinazi и его коллеги выполнили новый эксперимент и обнаружили, что сверхчистый графит, облученный пучком протонов от ускорителя, имеет слабые ферромагнитные свойства даже при комнатной температуре. Исследователи предполагают, что протоны, внедренные в кристаллическую решетку углерода, определенным образом модифицировали структуру электронных связей, что привело к появлению ферромагнетизма. Полное теоретическое объяснение обнаруженного эффекта пока отсутствует.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 91 227201 (2003)

<http://prl.aps.org>

4. Пульсар в тесной паре

С помощью 64-метрового радиотелескопа, расположенного в Австралии, обнаружен пульсар PSR J0737-3039, составляющий двойную систему с другой нейтронной звездой. Эта пара нейтронных звезд имеет рекордно короткий орбитальный период — всего 2,4 часа, поэтому релятивистские эффекты в ее орбитальном движении выражены в значительно большей степени, чем у пульсара Халса–Тейлора PSR B1913-16. В частности, обнаружено смещение перигелия орбиты пары (аналогичное смещению перигелия Меркурия), вызванное искривленностью пространства–времени, величиной $16,88^\circ$ в год. За счет излучения гравитационных волн нейтронные звезды сольются через примерно 85 млн лет, а эффект уменьшения орбиты станет заметен уже через 15 месяцев. Однако есть опасность, что из-за релятивистской прецессии оси вращения в ближайшее время пульсар станет невидим. Масса пульсара и соседствующей с ним нейтронной звезды равны, соответственно, 1,24 и 1,35 масс Солнца. Пульсар PSR J0737-3039 находится относительно близко от Земли — на расстоянии всего 600 парсек, однако его светимость в радиодиапазоне очень мала. Слабые пульсары, подобные PSR J0737-3039, трудно поддаются обнаружению, поэтому таких тесных пар нейтронных звезд в Галактике может быть много. Расчеты темпа слияний нейтронных звезд ранее основывались на пяти известных парах нейтронных звезд. Обнаружение пульсара PSR J0737-3039 позволило сделать вывод, что темп слияний почти на порядок выше, чем считалось ранее. Слияние нейтронных звезд сопровождается мощным всплеском гравитационных волн. По оптимистическим оценкам, приступающие к работе детекторы гравитационных волн смогут регистрировать по одному всплеску раз в 1–2 года. Изучение пульсара PSR J0737-3039 и вероятная регистрация в будущем всплесков гравитационных волн являются хорошими возможностями для проверки предсказаний общей теории относительности А. Эйнштейна.

Источник: *Nature* 426 531 (2003); www.nature.com

<http://arXiv.org/abs/astro-ph/0312071>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко