

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Столкновения ультррелятивистских ионов золота

Основным направлением проводящихся в ЦЕРНе (Швейцария) и в Брукхейвенской национальной лаборатории (США) экспериментов по столкновению тяжелых ультррелятивистских ионов является получение кварк-глюонной плазмы. Появление такого состояния вещества ожидается при плотностях энергии около $2,5 \text{ ГэВ фм}^{-3}$, когда должен произойти фазовый переход нуклонной материи в кварк-глюонную плазму (т.е. произойдет деконфайнмент кварков). Некоторые указания на появление кварк-глюонной плазмы были получены в 2000 г. в ЦЕРНе в опытах по столкновению ионов свинца. В Брукхейвенской лаборатории выполнены новые эксперименты по столкновению ионов золота, причем были достигнуты в 10 раз большие энергии, чем в ЦЕРНе. Однако вопрос о том, удалось ли при столкновениях $Pb + Pb$ и $Au + Au$ сжать вещество до образования кварк-глюонной плазмы, все еще остается открытым. Несмотря на это, эксперименты в Брукхейвенской лаборатории дали новые результаты. При столкновении ядер, помимо продуктов их расщепления (более легких ядер и нейтронов), рождается множество других частиц, которые образуют плотный горячий сгусток (fireball) и разлетаются взрывным образом от точки столкновения. Оказалось, что при столкновении $Au + Au$ частицы рождаются более интенсивно, чем ожидалось, а стадия их рождения в сгустке длится значительно меньшее время, чем предсказывалось теоретически. Также, вопреки расчетам, стадия рождения частиц укорачивается с увеличением энергии.

Источник: <http://unisci.com/stories/20012/0501012.htm>

2. Механизм сверхпроводимости в MgB_2

W. Pickett и J. An (Университет Калифорнии) рассмотрели вопрос о механизме открытой в начале 2001 г. сверхпроводимости в интерметаллическом соединении MgB_2 (см. *УФН* 171 306 (2001)). Кристалл диборида магния состоит из чередующихся слоев атомов магния и бора, поэтому можно было бы предположить, что структура химических связей в MgB_2 отличается от структуры связей в обычных металлах. Однако компьютерное моделирование показало, что химические связи ведут себя эффективно как чисто металлические связи, и поэтому сверхпроводимость в MgB_2 должна описываться теорией Бардина – Шриффера.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* 86 4366 (2001)
<http://prl.aps.org>

3. Анизотропия реликтового излучения

На Южном полюсе с помощью нового радиointерферометра DASI выполнены измерения анизотропии микроволнового фонового излучения в диапазоне мультиполей $l = 100 - 900$. При $l \approx 200$ и $l \approx 550$ зафиксированы акустические (сахаровские) пики, наблюдавшиеся в предыдущих экспериментах, а также впервые обнаружен 3-й пик при $l \approx 800$. Данные наблюдения подтверждают теорию происхождения космологических возмущений плотности из квантовых флуктуаций на инфляционной

стадии и налагают сильные ограничения на альтернативные модели, например на модель с топологическими дефектами.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0104489>

4. Вращающаяся черная дыра

С помощью космического рентгеновского телескопа RXTE обнаружены признаки наличия углового момента у объекта GRO J1655-40, который, как полагают, является черной дырой с массой $5,5 - 7,9$ масс Солнца. Эта черная дыра находится от Земли на расстоянии 10000 световых лет и образует двойную систему с обычной звездой. Вещество звезды перетекает к черной дыре и падает в нее из внутренних частей аккреционного диска, испуская рентгеновское излучение. Кроме того, от черной дыры исходят две струи частиц, похожие на джеты квазаров, но гораздо меньших масштабов. В спектре рентгеновского излучения были обнаружены квазипериодические осцилляции с частотой 450 Гц. Наличие таких осцилляций интерпретируется как периодическое движение плазмы по последней устойчивой орбите вокруг черной дыры. При массе черной дыры более $5,5$ масс Солнца орбита с частотой обращения 450 Гц может существовать только у черной дыры, обладающей значительным угловым моментом. Таким образом, с помощью RXTE получены первые прямые свидетельства существования вращающихся (керровских) черных дыр.

Источник: <http://xxx.lanl.gov/abs/astro-ph/0104487>

5. Упругость молекулы РНК

Исследователям из Отделения биофизики Берклеевской национальной лаборатории удалось изучить механические свойства единичных молекул рибонуклеиновой кислоты (РНК). К концам молекулы прикреплялись микроскопические пластиковые бусинки, движение одной из которых контролировалось с помощью луча лазера, а другой — с помощью пьезоэлектрического устройства. Таким путем удавалось сгибать, разгибать и растягивать молекулу, измеряя возникающие при этом механические напряжения и затрачиваемую на изгиб энергию. Исследовалась также релаксация молекулы в первоначальное состояние после изгиба. РНК представляет собой биополимерную молекулу, различные виды которой принимают участие в передаче наследственной информации через синтез белка. Обычными методами, например плавлением большого образца биополимера, определяются только усредненные характеристики молекул. Однако каждая молекула может деформироваться множеством различных способов. Эксперименты в Берклеевской лаборатории показали, что механические свойства индивидуальных молекул РНК имеют большой разброс относительно средних значений в зависимости от вида деформации.

Источник: *Science* 292 733 (2001)

<http://www.sciencemag.org>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко