

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

1. Нарушение СР-инвариантности

В лаборатории им. Ферми (США) получены новые результаты, свидетельствующие о нарушении СР-инвариантности на более фундаментальном уровне, чем считалось ранее. Впервые эта неинвариантность была обнаружена в 1964 г. в экспериментах с нейтральными каонами. В 1998 г. почти одновременно в ЦЕРНе и в лаборатории им. Ферми наблюдалось нарушение T -инвариантности, ожидаемое согласно СРТ-теореме (см. *УФН* **168** 1240 1998). В новых экспериментах с каонами было открыто неожиданное явление, получившее название "прямое СР-нарушение". Нейтральный каон представляет собой частицу, состоящую из кварка и антикварка. Согласно теории, волновая функция каона является комбинацией двух состояний, называемых условно K_1 и K_2 . Состоянию K_1 соответствует $CP = 1$ и оно распадается на два пиона, состоянию K_2 ($CP = -1$), как считалось ранее, распадается всегда на три пиона. В редких случаях, при пролете каона через вещество, состояние K_2 превращается в K_1 , которое затем распадается на два пиона. В предшествующих экспериментах наблюдались подобные превращения и распады, и были получены косвенные доказательства нарушения СР-инвариантности. В новых же экспериментах наблюдались и такие случаи, когда K_2 непосредственно распадался на два пиона без превращения в K_1 . Данные эксперименты свидетельствуют против так называемой Суперслабой теории, в которой нарушение СР-инвариантности связывалось исключительно с превращениями K_2 в K_1 и отвергалась возможность асимметрии в составе продуктов распада. Получены также важные количественные результаты, в связи с чем в теории нарушения СР-инвариантности вместо двух свободных параметров остается только один. Открытие стало возможным благодаря новому детектору на основе кристаллов иодида цезия. Кроме того, применялись более совершенные методики фильтрации фоновых событий и накопления данных.

Источник: http://www.fnal.gov/pub/hep_news.html**2. Нелинейная атомная оптика**

В лазерной оптике известно явление смешивания нескольких лучей в нелинейной среде (с коэффициентом преломления, зависящим от интенсивности электромагнитного поля), при котором возникает когерентное излучение с новой частотой. Аналогичный процесс удалось осуществить и с созданным недавно "атомными лазерами". В атомном лазере когерентные пучки атомов вылетают из бозе-эйнштейновского конденсата. Три пучка атомов натрия, имеющих различные импульсы, смешивались в процессе нелинейного парного взаимодействия атомов. При этом не было необходимости в присутствии дополнительной нелинейной среды. В результате возникал новый пучок атомов с другим импульсом. О смешивании свидетельствовала опреде-

ленная зависимость свойств нового пучка от плотностей трех входящих пучков. В нелинейной оптике похожий эффект называется 4-волновым процессом. Теоретическое изучение нелинейной атомной оптики впервые было предпринято в 1993 г., а в 1995 г. была высказана идея о возможности 4-волновых процессов с участием когерентных атомных пучков. Принципиальное отличие атомной нелинейной оптики от фотонной состоит в том, что фотоны в нелинейных процессах способны поглощаться и излучаться, число же атомов всегда фиксировано.

Источник: <http://www.nature.com/>
Nature **398** 218 (1999)**3. Электронный термометр**

Исследователи из МГПУ (Россия) и из Рочестерского университета (США) изобрели уникальный детектор инфракрасного излучения, способный регистрировать даже единичный фотон в диапазоне $3 \div 10$ мкм и имеющий быстроедействие до 25×10^9 импульсов в секунду. Основой прибора является тонкий слой сверхпроводящего нитрида ниобия. Электрон, поглотивший фотон, приобретает большую энергию и передает ее другим электронам, вызывая своеобразный каскад. При этом материал на очень короткое время теряет свои сверхпроводящие свойства, что фиксируется по изменению его электрического сопротивления. В отличие от других ИК-детекторов, при поглощении излучения нагреваются лишь электроны, а не кристаллическая решетка, поэтому детектор способен очень быстро возвращаться в исходное состояние, что и объясняет его быстроедействие. Новый детектор может найти полезные применения в астрономических приборах и в компьютерной технике.

Источник: <http://unisci.com/>**4. Молекулярные основы трения**

В Берклеевской лаборатории впервые подробно исследована зависимость силы трения от обуславливающих ее на молекулярном уровне процессов. Одним из трущихся тел служила игла Атомного силового микроскопа, она одновременно использовалась и для изучения окружающих ее молекулярных структур. Игла оказывала давление на поверхность органического вещества, молекулы которого имели вытянутую форму и были ориентированы перпендикулярно поверхности. Под воздействием внешней силы молекулы наклонялись и фиксировались в новом положении. Затраченная на такую реориентацию энергия и являлась той энергией, которая выделяется в результате трения. При этом, в зависимости от величины приложенной силы, наклон происходил лишь на дискретные углы, и, таким образом, силы трения на молекулярном уровне имеют дискретный характер.

Источник: *Physics News Update*, Number 418
<http://www.hep.net/documents/newsletters/pnu/pnu.html#RECENT>

Подготовил Ю.Н. Ерошенко