

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

PACS number: 01.90.+g

DOI: 10.3367/UFN.0182.201209b.0940

1. Исследование распадов ядер ^{19}Ne

Измерение времени жизни нейтронов и электронной асимметрии в их распадах важно для уточнения элемента V_{ud} матрицы Кабиббо–Кобаяши–Маскавы и для получения ограничений на гипотетические правые слабые токи. Однако лучшая точность достигается не с отдельными нейтронами, а в экспериментах по β -распаду ядер ^{19}Ne , несмотря на усложнения, связанные со структурой ядер. Согласно новым измерениям, выполненным на ускорителе и сепараторе изотопов TRIUMF (г. Ванкувер, Канада), время полураспада ядра ^{19}Ne составляет $17,262 \pm 0,007$ с, что на 2,5% отличается от значения, полученного ранее в других экспериментах. А измеренное значение параметра асимметрии A_β несколько расходится с предсказаниями Стандартной модели. Причина указанных отклонений пока не выяснена.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **109** 042301 (2012)<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.109.042301>**2. Эффект Джозефсона****в системе сверхпроводник – топологический изолятор**

Исследователи из Стэнфордского университета и Национальной ускорительной лаборатории SLAC (США) обнаружили необычные свойства джозефсоновского контакта в гибридной системе, состоящей из двух сверхпроводников, разделённых тонким слоем топологического изолятора Bi_2Se_3 . Осаждение контактов из титана и алюминия на подложку из Bi_2Se_3 было выполнено методом электронной литографии, а оставшийся между контактами промежуток служил квантовым барьером. Обнаружены два важных отличия от обычных джозефсоновских контактов, не получившие пока полного объяснения. Во-первых, производство критического тока и сопротивления контакта в нормальной фазе оказалось обратно пропорционально ширине контакта, в то время как в обычных джозефсоновских контактах эта величина постоянна. Во-вторых, первый минимум осциллирующего сверхтока возникает при величине магнитного поля, которая в пять раз меньше соответствующей величины для минимального квантового потока магнитного поля, возможного при данной площади контакта.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **109** 056803 (2012)<http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevLett.109.056803>**3. Транзистор на основе фазового перехода**

М. Nakano и его коллеги из Японии продемонстрировали полевой транзистор на основе объёмного фазового перехода “диэлектрик – металл”, происходящего под влиянием электрического поля. Ранее удавалось вызывать подобный переход лишь в слоях нанометровой толщины, а глубже поле не могло проникнуть из-за экранирования Томаса–Ферми. Плёнки VO_2 толщиной 10–70 нм были выращены на подложке из TiO_2 методом лазерного осаждения. Диоксид ванадия VO_2 является изолятором Мотта, в связи с чем новый перспективный транзистор получил название “транзистор Мотта”. Важным новшеством эксперимента стало то, что плёнка VO_2 была покрыта каплей органической ионной жидкости, в которую помещался затвор транзистора. Напряжение всего лишь ≈ 1 В на затворе генерировало в поверхностном слое VO_2 сильное электрическое поле, вызывающее фазовый переход в состояние металла не только на поверхности, но и в толще плёнки VO_2 , что на два порядка увеличивало её общую проводимость. В твёрдых контактах без ионной

жидкости такого эффекта получить не удавалось. Механизм фазового перехода первого рода в объёме VO_2 , свидетельством которого служила кривая гистерезиса, пока не выяснен. Возможно, что экранирование Томаса–Ферми преодолевается за счёт корреляций между электронами и коллективного взаимодействия электронов с кристаллической решёткой.

Источник: *Nature* **487** 459 (2012)<http://dx.doi.org/10.1038/nature11296>**4. Кинематический эффект Сюняева–Зельдовича**

С помощью наблюдений микроволнового фонового излучения на радиотелескопе Atacama Cosmology Telescope впервые надёжно зарегистрирован кинематический эффект Сюняева–Зельдовича. В отличие от обычного эффекта Сюняева–Зельдовича, который наблюдается с 1983 г., кинематический эффект связан с движением скоплений относительно среднего хаббловского потока. Такие движения, называемые пекулярными, являются следствием гравитационной неустойчивости и возникают одновременно с ростом возмущений плотности, давших начало скоплениям галактик. Рассеяние реликтовых фотонов на газе движущегося скопления приводит к небольшому сдвигу яркостной температуры, пропорциональному пекулярной скорости вдоль луча зрения. В отличие от применявшихся ранее методов, в новом исследовании измерялись относительные скорости в близких парах скоплений из обзора галактик BOSS. Их положения сравнивались с картой распределения реликтового излучения на частоте 148 ГГц на участке неба размерами $3^\circ \times 110^\circ$. Эффект был зарегистрирован не для индивидуальных объектов (этому препятствует слабость сигналов — на уровне шумов), а для статистически большой совокупности скоплений. Полученные результаты хорошо согласуются с теорией образования крупномасштабной структуры в стандартной космологической модели.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **109** 041101 (2012)<http://arxiv.org/abs/1203.4219>**5. Тёмная материя в окрестности Солнца**

S. Garbari (Институт теоретической физики Цюрихского университета, Швейцария) и др. выполнили новое исследование распределения тёмной материи (скрытой массы) в галактической окрестности Солнечной системы путём изучения кинематики 2016 звёзд (оранжевых карликов спектрального класса K), а также решения уравнений Джинса и численного моделирования распределения массы и динамики звёзд в Галактике. Моделирование помогло создать пробные каталоги для проверки статистических гипотез, что свело к минимуму модельные предположения, которые делались в предшествующих работах и иногда приводили к ошибочным результатам. В итоге получено, что локальная плотность тёмной материи в окрестности Солнечной системы составляет $0,85^{+0,57}_{-0,50}$ ГэВ см^{-3} . В рамках модели сферического гало Галактики обычно получается несколько меньшая средняя величина — 0,3 ГэВ см^{-3} . Если это расхождение не является статистической флуктуацией, то его объяснением могла бы служить сплюснутость гало Галактики или наличие дополнительного диска из тёмной материи.

Источник: <http://arxiv.org/abs/1206.0015v2>Подготовил Ю.Н. Ерошенко
(e-mail: erosh@ufn.ru)