Февраль 2019 г. *Том 189, № 2*

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

НОВОСТИ ФИЗИКИ В СЕТИ INTERNET

(по материалам электронных препринтов)

PACS number: **01.90.+g** DOI: https://doi.org/10.3367/UFNr.2018.12.038515

1. Асимметрия в захвате нейтронов водородом

Электрослабые силы, нарушающие чётность, дают некоторый вклад во взаимодействие кварков внутри протонов и нейтронов, что является причиной небольшой корреляции между спинами и импульсами нуклонов. Коллаборация NPDGamma впервые зарегистрировала этот вклад в эксперименте с нейтронным источником в Национальной лаборатории Ок-Ридж (США). Измерялось сечение захвата поляризованных нейтронов молекулами жидкого параводорода. Испускаемое при этих захватах гамма-излучение имеет асимметрию — вдоль направления спинов нейтронов фотоны вылетают чаще, чем в противоположном направлении. В эксперименте измерен параметр асимметрии $A_\gamma^{\text{np}} = [-3{,}0 \pm 1{,}4\ (\text{стат.}) \pm \pm 0{,}2\ (\text{сист.})] \times 10^{-8}$. Поскольку расчёты данного эффекта связаны с техническими сложностями, полученные данные помогут проверить используемые теоретические модели.

Источник: *Phys. Rev. Lett.* **121** 242002 (2018)
https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.121.242002

2. Крутящий момент Казимира

В 1961 г. в работе И.Е. Дзялошинского, Е.М. Лифшица и Л.П. Питаевского в *УФН* **73** 381 (1961) (см. также перевод этой статьи на английский язык *Sov. Phys. Usp.* **4** 153 (1961)) было показано, что эффект Казимира может при определённых условиях создавать крутящий момент. Количественная теория этого эффекта была дана в работе Е.И. Каца в *ЖЭТФ* **60** 1172 (1971) [Kats E.I. *Sov. Phys. JETP* **33** 634 (1971)], а затем теория данного явления развивалась в работах V.A. Parsegian и G.H. Weiss в *J. Adhes.* **3** 259 (1972), Ю.С. Бараша и В.Л. Гинзбурга в *УФН* **116** 5 (1975) [*Sov. Phys. Usp.* **18** 305 (1975)], Ю.С. Бараша в *Radiophys. Quantum Electron.* **21** 1138 (1978) и др. Крутящий момент возникает в том случае, когда расположенные рядом тела имеют оптически анизотропные свойства. Спектральный состав квантовых флуктуаций электромагнитного поля в пространстве между телами зависит от взаимной ориентации главных оптических осей этих тел, поэтому тела стремятся повернуться так, чтобы достичь состояния с наименьшей полной энергией. Это теоретическое предсказание впервые подтверждено в работе D.A.T. Somers (Мэрилендский университет, США) и соавторов. Они измерили крутящий момент Казимира между твёрдым двулучепреломляющим кристаллом и жидким кристаллом класса 5CB. Через кристаллы пропускался луч поляризованного света и исследовалось изменение его яркости в зависимости от угла между главными осями кристаллов. Поворот молекул жидкого кристалла под влиянием крутящего момента Казимира влиял на прохождение света. Таким образом, жидкий кристалл применялся и для создания крутящего момента, и для измерений. Удалось измерить поверхностную плотность крутящего момента величиной $\sim 3 \times 10^{-9}$ Н м м$^{-2}$. Эксперимент показал отличное согласие с теоретическими расчётами как для знака, так и для величины крутящего момента Казимира. (См. также недавний обзор Е.И. Каца, написанный к 100-летию Е.М. Лифшица и опубликованный в *УФН* (Кац Е.И. *УФН* **185** 964 (2015) [Kats E I *Phys. Usp.* **58** 892 (2015)]).

Источник: *Nature* **564** 386 (2018)
https://doi.org/10.1038/s41586-018-0777-8

3. Сверхпроводимость LaH_{10} при высоком давлении

Две группы исследователей независимо сообщили о наблюдении ими признаков сверхпроводимости в гидриде лантана под большим давлением при рекордно высокой температуре. Это вещество относится к обычным сверхпроводникам, описываемым теориями Бардина – Купера – Шриффера и Мигдала – Элиашберга. Недавнее открытие сверхпроводимости в H_2S при температуре 203 К (см. недавний обзор Еремца М.И. и Дроздова А.П. "Высокотемпературные обычные сверхпроводники" *УФН* **186** 1257 (2016) [Eremets M.I., Drozdov A.P. "High-temperature conventional superconductivity" *Phys. Usp.* **59** 1154 (2016)], опубликованный в специальном номере *УФН*, посвящённом 100-летию В.Л. Гинзбурга) вызвало новый интерес к данному типу сверхпроводников, так как теоретически нет препятствий для их сверхпроводимости даже при комнатной температуре. М.И. Еремец (Институт химии Общества им. М. Планка, Германия) и его коллеги обнаружили, что в LaH_{10} зависимость критической температуры от давления имеет максимум в области $T_c = 250-252$ К при давлении 170 ГПа. Образец подвергался сжатию в алмазной наковальне. Сверхпроводимость отмечена по падению электрического сопротивления и по изотопному эффекту при замене обычного водорода на дейтерий. Кроме того, T_c зависела от внешнего магнитного поля из-за его влияния на куперовские пары. Другая группа исследователей под руководством R.J. Hemley (Университет им. Дж. Вашингтона, США) выполнила похожий эксперимент с алмазной наковальней и обнаружила падение сопротивления образца LaH_{10} при охлаждении до 280 К (7 °C) под давлением $\sim$ 196 ГПа. Эти результаты дают надежду на получение в будущем и комнатнотемпературной сверхпроводимости.

Источники: https://arxiv.org/abs/1812.01561
https://arxiv.org/abs/1808.07695

4. Время когерентности графенсодержащего кубита

W.D. Oliver (Массачусетский технологический институт, США) и его коллеги впервые измерили время когерентности (55 нс) сверхпроводящего кубита, в котором джозефсоновский контакт создан с использованием графена. Применение графена уменьшает диссипацию, что улучшает когерентность. Слой графена был помещён между двумя слоями гексагонального нитрида бора h-BN на алюминиевом основании. Полученная гетероструктура относится к так называемым слоистым веществам ван-дер-Ваальса. Энергетический спектр созданного трансмонного кубита аналогичен спектру безмассовых дираковских фермионов, движущихся баллистически. Слоистые вещества ван-дер-Ваальса ранее уже были получены, но свойства их квантовой когерентности исследованы не были. В новом эксперименте продемонстрирована когерентность и возможность управлять состоянием созданного кубита с помощью электрического напряжения. (О применении графена в наноэлектронике см. также недавний обзор в *УФН*: Ратников П.В., Силин А.П. "Двумерная графеновая электроника: современное состояние и перспективы" *УФН* **188** 1249 (2018) [Ratnikov P.V., Silin A.P. *Phys. Usp.* **61** 1139 (2018)]).

Источник: *Nature Nanotechnology*,
онлайн-публикация от 31 декабря 2018 г.
https://doi.org/10.1038/s41565-018-0329-2

5. Чёрная дыра промежуточной массы в Галактике

S. Takekawa (Национальная астрономическая обсерватория Японии) и соавторы обнаружили свидетельства существования вблизи центра Галактики чёрной дыры (ЧД) промежуточной массы — между массами ЧД звёздного происхождения и массами сверхмассивных ЧД. С помощью комплекса радиотелескопов ALMA выполнены наблюдения молекулярных спектральных линий в облаке газа HCN-0.009-0.044. Наблюдения с высоким разрешением показали, что облако состоит из объёмной структуры и узкого потока, испытывающих быстрое кеплеровское движение вокруг динамического центра, в котором заключена масса $(3{,}2 \pm 0{,}6) \times 10^4 M_\odot$ — в ~ 100 раз меньшая массы центральной ЧД в Галактике. Компактность массивного объекта ($\leqslant 0{,}07$ пк) и отсутствие видимых звёзд говорит о том, что он, скорее всего, представляет собой ЧД. Эта ЧД, возможно, образовалась в центре шарового звёздного скопления, которое было разрушено приливными силами вблизи центра Галактики. Затем ЧД захватила пролетавшее мимо неё облако HCN-0.009-0.044. Массивный объект внутри HCN-0.009-0.044 является уже третьим подобным кандидатом в ЧД промежуточной массы вблизи центра Галактики.

Источник: https://arxiv.org/abs/1812.10733

Подготовил *Ю.Н. Ерошенко*
(e-mail: erosh@ufn.ru)

Общие положения о конкурсах РАН

(*продолжение*, начало см. с. 172 этого номера *УФН*)

В целях поощрения учёных за научные труды, научные открытия и изобретения, имеющие важное значение для науки и практики, Российская академия наук присуждает золотые медали и премии имени выдающихся учёных.

Золотые медали присуждаются за выдающиеся научные работы, открытия и изобретения или по совокупности работ большого научного и практического значения.

В конкурсах на соискание золотых медалей могут участвовать лишь отдельные лица персонально.

Премии присуждаются за отдельные выдающиеся научные работы, открытия, изобретения, а также за серии научных работ по единой тематике.

На соискание премий могут быть представлены работы или серии работ единой тематики, как правило, отдельных авторов. При представлении работ выдвигаются лишь ведущие авторы, причем не более трёх человек.

Право выдвижения кандидатов на соискание золотых медалей и премий предоставляется:

а) академикам и членам-корреспондентам Российской академии наук;

б) научным учреждениям, высшим учебным заведениям;

в) научным и инженерно-техническим обществам;

г) научным советам Российской академии наук и других ведомств по важнейшим проблемам науки;

д) научно-техническим советам государственных комитетов, министерств, ведомств; техническим советам промышленных предприятий; конструкторским бюро.

Организации или отдельные лица, выдвинувшие кандидата на соискание золотой медали или премии, обязаны представить в Российскую академию наук (119991 Москва, Ленинский просп. 14, корп. 2, Экспедиция) с надписью "На соискание золотой медали (премии) имени...":

а) мотивированное представление, включающее научную характеристику работы, её значение для развития науки и народного хозяйства;

б) при выдвижении работ на соискание премии — опубликованную научную работу (серию работ), материалы научного открытия или изобретения — в трёх экземплярах (при выдвижении закрытых работ допускается представление рукописных материалов в одном экземпляре);

Примечание: При выдвижении кандидата на соискание золотой медали представление опубликованных научных работ (серий работ), материалов научного открытия или изобретения не обязательно.

в) сведения об авторе (перечень основных научных работ, открытий, изобретений, место работы и занимаемая должность, домашний адрес, номера служебного и домашнего телефонов);

г) справку о том, что представляемая на конкурс работа ранее не была удостоена Государственной премии, а также именных государственных премий. Работы, удостоенные Государственной премии, а также именных государственных премий, на соискание золотых медалей и премий имени выдающихся учёных не принимаются. Учёным, удостоенным золотых медалей или премий, предоставляется право при печатании работ отмечать в заголовке "Удостоена золотой медали (премии) имени... Российской академии наук за... год". Решения Президиума РАН о присуждении золотых медалей и премий, а также краткие аннотации о работах, удостоенных золотых медалей или премий, публикуются в "Вестнике Российской академии наук", в "Известиях Российской академии наук" соответствующей серии и в газете "Поиск". В "Вестнике Российской академии наук" помещаются портреты учёных, удостоенных золотых медалей и премий.

Рассмотренные на заседании Президиума РАН печатные научные работы, за которые присуждены золотые медали или премии, передаются в Библиотеку Российской академии наук на хранение.

Золотые медали, а также дипломы о присуждении золотых медалей вручаются удостоенным их лицам на годичном общем собрании членов РАН. Дипломы о присуждении премий вручаются удостоенным их лицам на заседании Президиума РАН.

Справки по телефону: (499) 237-99-33 и на сайте РАН
http://www.ras.ru/about/awards/awardregulations1.aspx