

Исследования и университетская наука

КВАНТОВЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ 51-КУБИТНЫЙ КВАНТОВЫЙ КОМПЬЮТЕР
БЬЕТ РЕКОРДЫ



АРТЕМ КОРОТКОВ/ТАСС

Российские и американские ученые из Гарвардского университета, работающие в группе Михаила Лукина, создали квантовый компьютер из 51 кубита, самый мощный в мире. Об этом сооснователь Российского квантового центра профессор Лукин сообщил в докладе на Международной конференции ICQT-2017, которая прошла в июле в Москве. В отличие от классических компьютеров, построенных на двоичном коде (0 или 1, «да» или «нет»), квантовые компьютеры строят на основе кубитов — квантовых битов. Кубит допускает не только

два состояния, но и их суперпозиции, то есть массу промежуточных состояний между двумя основными. Поэтому мощность и быстродействие квантового компьютера гораздо выше. Идею квантовых вычислений предложил еще в 1980 году Юрий Манин из Института имени В.А. Стеклова, а год спустя Ричард Фейнман сформулировал принцип построения квантового компьютера. Но прошли десятилетия, прежде чем появились подходящие технологии. Главной проблемой было создать устойчивые кубиты. Группа Лукина использовала так называемые «холодные атомы», которые удерживаются в лазерных ловушках при сверхнизких температурах. Это позволило построить квантовый вычислитель из 51 кубита и обойти группу Кристофера Монро из университета Мэриленда (5-кубитное устройство) и группу Джона Мартиниса из Google (22-кубитное). Используя набор кубитов на основе «холодных атомов», команда Лукина уже смогла решить несколько физических задач, чрезвычайно сложных для моделирования при помощи классических компьютеров. Профессор Лукин не исключает, что в ближайшее время его команда попытается реализовать знаменитый квантовый алгоритм Шора, перед которым бессильны существующие системы шифрования. Но и других практических областей, где новое поколение компьютеров могло бы произвести революцию, множество. Например, метеорология, где для повышения точности прогноза погоды не хватает мощности существующих вычислительных устройств.

АСТРОФИЗИКА МИКРОВСПЫШКИ РАЗОГРЕВАЮТ КОРОНУ СОЛНЦА

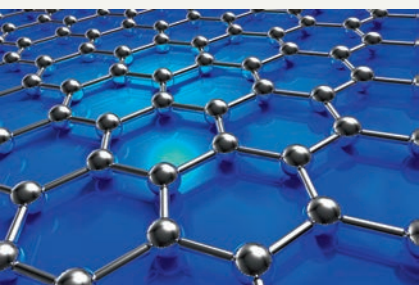


АНДРЕЙ МОРОЗОВ/ТАСС

Авторы публикации в Astrophysical Journal, ученые ФИАН — главный научный сотрудник, доктор физико-математических наук Сергей Богачев и младший научный сотрудник Алексей Кириченко — пересмотрели изображения солнечных вспышек, зафиксированных российской космической обсерваторией «Корона-Фотон». Она была выведена на орбиту 30 января 2009 года, а уже 1 декабря того же года всю научную аппаратуру пришлось выключить — из-за неполадок с электропитанием. 18 апреля 2010 года Лаборатория рентгеновской астрономии Солнца констатировала окончательную смерть аппарата. Продолжительность научной работы спутника — от включения аппаратуры до последнего получения информации — составила 278 дней. Однако за это время рекордные по чувствительности телескопы, разработанные в ФИАНе, зафиксировали, как теперь выяснили исследователи, более 500 микровспышек на Солнце. Некоторые из них были в 1000 раз слабее, чем те, что фиксировались прежними инструментами наблюдений. Сергей Богачев и Алексей Кириченко отвечали на вопрос, откуда берется энергия для разогрева короны — внешней атмосферы Солнца — до температуры порядка 1 млн градусов. Для этого требуется

гораздо больше энергии, чем выделяется во время вспышек, фиксируемых телескопами. Очевидно, должны происходить другие энергетические события, которые приносят недостающую энергию. Такими событиями, по мнению исследователей, и являются зафиксированные с помощью давно испортившихся телескопов микровспышки. Полученные результаты имеют практический смысл: они позволят сделать прогноз солнечной активности более точным, в частности, улучшить предсказание интенсивности и продолжительности магнитных бурь.

НАНОФИЗИКА ДЫРЫ В ГРАФЕНЕ



DEPOSITPHOTOS/PHOTOPRESS/РИ

Международная исследовательская группа, включающая ученых НИТУ МИСиС, а также исследователей из Финляндии, Англии, Германии и Франции, провела серию бомбардировок графена тяжелыми ионами и пробила в графене нанопоры диаметром от 1 до 4 нанометров. Бомбардировка велась ионами кальция, кислорода, кремния, золота, тантала и ксенона с большими энергиями — до 91 МэВ. Получена информация о зависимости размера нанопор от энергии ионов. Как рассказал автор исследования, руководитель проекта «Минимизация деградации двумерных неорганических материалов с использованием атомистических расчетов»,

приглашенный профессор НИТУ МИСиС, к. ф.-м. н. Аркадий Крашенинников, экспериментально и теоретически изучен процесс появления отверстий в графене, изучена зависимость размера отверстий от типа и энергии ионов, объяснена природа появления этих дефектов. «Сегодняшнее развитие исследований графена связано с изучением возможности контролируемого изменения его свойств», — объяснил Крашенинников, — например, путем внесения в его структуру дефектов. Создание дефектов в графене может существенным образом изменить его электронные и проводящие свойства и даже может привести к индуцированию магнетизма. Одним из возможных способов внесения дефектов в структуру графена является его бомбардировка ионами». Графен с отверстиями давно интересует исследователей. По мнению профессора Крашенинникова, полученные после бомбардировки наноструктуры могут найти применение, в частности, в качестве материалов для очистки жидкостей, секвенирования ДНК и в других высокотехнологических областях. «Можно ожидать, что при регулярном расположении отверстий в графене его спектр перестроится в полупроводниковый, что позволит использовать его и в электронике», — заключил профессор Крашенинников.

ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ БЕЛКА МОЖЕТ БЫТЬ ЭФФЕКТИВНЫМ ИНДИКАТОРОМ ХИМИЧЕСКОЙ И РАДИАЦИОННОЙ ТОКСИЧНОСТИ

Красноярские ученые предложили использовать для изучения и регистрации токсичности простейшую биологическую систему — целентерамид-содержащие флуоресцентные белки.



БИОМЕДИА

Белки некоторых морских светящихся кишечнополостных могут служить индикатором токсичности среды

Механизмы токсических эффектов представляют собой наиболее злободневный предмет фундаментальных исследований в области токсикологии. Известно, что токсичность — биологическое понятие; оно означает подавление физиологических функций организмов под действием химических агентов или радиации. Количественно токсичность определяется с помощью биотестовых систем; в качестве таких систем возможно использование организмов различной сложности — начиная от высших и заканчивая клеточными.

Обычно наибольший интерес вызывает токсическое воздействие на сложные биосистемы, такие как человеческий организм или высшие животные. Вместе с тем, изучение токсических эффектов с использованием более простых «кирпичиков» этих организмов — клеток или ферментативных реакций — позволяет понять механизмы токсических эффектов, соответственно, на клеточном или биохимическом уровне. Так, например, понимание биохимических механизмов токсичности дает возможность создавать лекарственные препараты направленного действия.

Недавно красноярские ученые предложили использовать для изучения токсичности еще более простую биологическую систему — особые флуоресцентные белки. Они полагают, что использование этих белков способно перевести понимание токсических эффектов на базовый уровень — уровень элементарных физико-химических процессов.

Сотрудники Института биофизики КНЦ СО РАН и Сибирского федерального университета (Красноярск) давно изучают токсические эффекты с помощью биотестовых систем, способных испускать свет — люминесцировать. Люминесценция — физическое явление, ее интенсивность регистрируется с помощью простых физических приборов. Именно поэтому люминесцентное биотестирование токсичности широко распространено в мировой практике. Наиболее часто используются люминесцентные морские