

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛЕКЦИИ ПО ФИЗИКЕ — 2012

Управление частицами в квантовом мире

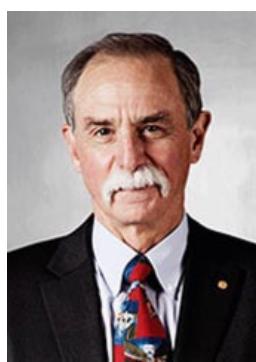
PACS number: 01.10.Fv

DOI: 10.3367/UFNr.0184.201410d.1067

9 октября 2012 г. по решению Шведской Королевской академии наук лауреатами Нобелевской премии по физике за 2012 г. стали Серж Арош (Serge Haroche) (Коллеж де Франс и Высшая нормальная школа, Париж, Франция) и Дэвид Дж. Вайнленд (David J. Wineland) (Национальный институт стандартов и технологий (NIST) и Колорадский университет в Боулдер, Колорадо, США) за прогрессивные экспериментальные методы, которые позволяют управлять квантовыми системами и измерять их свойства.



Серж Арош



Дэвид Дж. Вайнленд

Серж Арош и Дэвид Дж. Вайнленд независимо изобрели и разработали методы, позволяющие управлять отдельными частицами и проводить над ними измерения, не нарушая квантово-механический характер их поведения. Подобные эксперименты ранее считались неосуществимыми.

Нобелевские лауреаты положили начало новой эре экспериментальной квантовой физики, проведя прямое наблюдение отдельных квантовых частиц, не разрушая их. Законы классической физики перестают выполняться для отдельных частиц света или материи, и их сменяют законы квантовой физики. В то же время отдельные частицы очень сложно изолировать от окружающей среды, а после взаимодействия с внешним миром они теряют свои загадочные квантовые свойства. Поэтому нельзя было провести прямое наблюдение многих странных, на первый взгляд, эффектов, которые предсказывала квантовая физика, и исследователи ограничивались лишь мысленными экспериментами, в которых в принципе могли бы проявляться эти странные эффекты.

Арош и Вайнленд вместе с их исследовательскими группами использовали гениальные лабораторные методы, позволившие им управлять очень хрупкими квантовыми состояниями, прямое наблюдение которых ранее считалось недоступным. Новые методы дают им возможность управлять частицами, изучать и считывать их.

Применяемые ими методы имеют много общего. Дэвид Вайнленд хранит электрически заряженные атомы, или ионы, в ловушке, управляя и изучая их светом, или фотонами. Серж Арош использует обратный подход: он хранит фотоны в ловушке и изучает их, посыпая через неё атомы.

Оба лауреата работают в области квантовой оптики, изучающей фундаментальные законы взаимодействия света и материи, — области, которая быстро развивалась начиная с середины 1980-х гг. Их перспективные методы позволили сделать первые шаги в квантовой оптике в сторону создания суперкомпьютеров нового типа, основанных на квантовой физике. Возможно, с появлением квантового компьютера наша повседневная жизнь в этом веке изменится так же резко, как и в прошлом, когда был создан классический компьютер. Исследования лауреатов также привели к созданию чрезвычайно точных часов, которые могут стать будущим базисом нового стандарта времени, с более чем в сто раз лучшей точностью по сравнению с современными цезиевыми часами.

Серж Арош. Гражданин Франции. Родился в 1944 г. в Касабланке, Марокко. Получил степень доктора физики в 1971 г. в Университете Пьера и Марии Кюри (Париж, Франция). Профессор в Коллеж де Франс и Высшей нормальной школе (Париж, Франция). www.college-de-france.fr/site/en-serge-haroche/biography.htm

Дэвид Вайнленд. Гражданин США. Родился в 1944 г. в Милуоки, штат Висконсин, США. Получил степень доктора физики в 1970 г. в Гарвардском университете (Кембридж, штат Массачусетс, США). Начальник группы в Национальном институте стандартов и технологий (NIST) и Колорадском университете в Боулдер (штат Колорадо, США). www.nist.gov/pml/div688/grp10/index.cfm

Дополнительную информацию см. на официальном веб-сайте Нобелевского комитета: http://nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/2012

Информация Нобелевского комитета
(Перевод с английского)