

низьких температур ім. Б. І. Веркіна НАН України. Науковець є автором і співавтором 5 книг: 1) «Point-contact spectroscopy» (Springer, New-York, 2004); 2) «Atlas of Point-Contact Spectra of Electron-Phonon Interaction in Metal» (Kluwer Academic Publishers, Boston, 1995); 3) «Атлас мікроконтактної спектрів електрон-фононої взаємодії в металах» (Київ, Наукова думка, 1986); 4) «Взаємодії біомолекул: нові експериментальні підходи і методи» (Київ, Наукова думка, 1985); 5) «Ефект Джозефсона в надпровідних тунельних структурах» (Москва, Наука, 1970).

Панченко Е.
НТУ «ХПІ»

ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ КВАНТОВОЙ МЕТРОЛОГИИ

В результате научной революции в естествознании на рубеже XIX–XX вв. физические постоянные приобрели фундаментальный статус в структуре физической теории, которая вышла на качественно новый уровень. Точное измерение физических постоянных и открытие таких квантовых эффектов, как эффект Джозефсона, квантовый эффект Холла, квантование магнитного потока, привело к революции в метрологии, что стимулировало ее переход в конце XX в. в квантовую метрологию. Основная проблема квантовой метрологии – это установление так называемой естественной системы единиц физических величин на основе фундаментальных физических констант (ФФК). Решение данной проблемы является основной темой на последних заседаниях Генеральной конференции мер и весов.

Идеи создания систем единиц, зависящих только от ФФК и не зависящих ни от каких измерительных эталонов, возникла еще в XIX в. Первым предложил две «универсальные системы единиц» в 1870 г. и 1873 г. английский физик Дж. К. Максвелл, а первую естественную систему единиц, основанную только на ФФК, предложил в 1874 г. ирландский физик Дж. Стони. Но основателем квантовой теории следует считать М. Планка. Предложенная ним в 1897 г. естественная система единиц оказалась наиболее известной. Она базировалась на постоянной Планка h , скорости света c , гравитационной постоянной G и постоянной Больцмана k . Постоянные h и k были введены М. Планком впервые. Однако быстрый переход к квантовой метрологии в первой половине XX в. был невозможен. Ни физика, ни метрология, ни материально-техническая база не были к этому готовы.

Дальнейшее развитие квантовой теории: обоснование фотоэффекта с помощью гипотезы световых квантов (А. Эйнштейн, 1905); формулировка постулата Бора о квантования момента импульса электрона в атоме (Н. Бор, 1913); открытие соотношения между массой частицы и длиной ее волны (Л. де Бройль, 1921). Затем последовало создание квантовой механики (1925-1926 гг.) и установление фундаментальных соотношений неопределенности между импульсом и координатой и между энергией и временем (В. Гейзенберг, 1927). Немецкий физик Ф. Лондон в 1948 г. предсказал эффект квантования магнитного потока в сверхпроводящем кольце с током. В июне 1961 г. две группы экспериментаторов в США и Германии объявили об открытии квантования магнитного потока. Им удалось поставить эксперимент и зафиксировать результат. В 1961 г. Б. Джозефсон предсказал новые эффекты в сверхпроводниках, связанные с квантово-механическим туннелированием спаренных электронов. Этот эффект позволил открыть прямой путь к созданию стандарта единицы напряжения (вольта). В 1980 г. К фон Клитцингом (Германия) был открыт квантовый эффект Холла – квантования в двумерном электронном газе при низких температурах и сильном магнитном поле проводимости и сопротивления (Нобелевская премия 1985 г.). Квантовый эффект Холла открыл возможность создания эталона сопротивления, а также более точного измерения постоянной тонкой структуры. Использование квантовых эталонов в электрических измерениях позволило повысить точность воспроизведения электрических единиц в 100-1000 раз.

Таким образом, исторический анализ развития метрологии выявил явные преимущества применения квантовых методов. Высокоточные воспроизведения единиц и успехи в реализации квантовых эффектов создали благоприятные условия для дальнейшего пересмотра определений ряда единиц в направлении их привязки к фундаментальным постоянным. На 23-м заседании Генеральной конференции мер и весов в 2007 г. была принята рекомендация про переопределение килограмма, ампера, кельвина и моля через фундаментальные постоянные. А на следующем заседании был сформулирован проект новой SI (New SI), которая, как ожидается, будет принята на 25 заседании ГКМВ в 2015 г.

Пізова І.
КЗ «ХГПА»

**РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ
СТУДЕНТІВ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**