

НОБЕЛЕВСКИЕ ЛЕКЦИИ ПО ФИЗИКЕ — 2004

**Открытие асимптотической свободы
в теории сильных взаимодействий**

PACS numbers: 01.30.Bb, 11.10.Hi, 12.38. – t

5 октября 2004 г. по решению Королевской Шведской академии наук Нобелевская премия по физике за *открытие асимптотической свободы в теории сильных взаимодействий* присуждается одновременно Дэвиду Дж. Гроссу (D.J. Gross) (Институт теоретической физики Калви, университет Калифорнии, Санта-Барбара, США), Х. Дэвиду Политцеру (H.D. Politzer) (Калифорнийский технологический институт (Калтех), Пасадена, США), Фрэнку Вильчеку (F.A. Wilczek) (Массачусетский технологический институт (MIT), Кембридж, США) "Красочное" открытие в мире кварков.



Дэвид Дж. Гросс



Х. Дэвид Политцер



Фрэнк Вильчек

Что является самыми маленькими строительными кирпичиками в Природе? Каким образом из этих частиц построено все, что мы видим вокруг? Какие силы действуют в Природе и каким образом они в действительности работают?

В этом году Нобелевская премия по физике была присуждена за решение этих фундаментальных вопросов, проблем, которые занимали физиков в течение всего XX века и которые до сих пор бросают вызов как теоретикам, так и экспериментаторам, работающим на больших ускорителях частиц.

Дэвид Гросс, Дэвид Политцер и Фрэнк Вильчек сделали важное теоретическое открытие, касающееся сильного взаимодействия или "цветового взаимодействия", как его еще называют. Сильное взаимодействие — это взаимодействие, которое преобладает в атомных ядрах, действует между кварками внутри протонов и нейтронов. То, что открыли нынешние лауреаты, на первый взгляд, казалось чем-то совершенно противоречивым. Интерпретация их математических результатов заключалась в том, что, чем ближе друг к другу находятся кварки, тем слабее "цветовой заряд". Когда кварки совсем сближаются, сила взаимодействия настолько мала, что они ведут себя почти как свободные частицы. Это явление было названо *асимптотической свободой*. Обратное явление имеет место, когда кварки удаляются друг от друга: сила взаимодействия возрастает с увеличением расстояния. Это свойство можно сравнить со свойством резиновой ленты: чем больше лента растягивается, тем больше сила. В 1973 г. это открытие было облачено в изящную математическую форму, что привело к созданию совершенно новой теории — квантовой хромодинамики, КХД. Эта теория явилась важным вкладом в Стандартную модель — теорию, описывающую все физические явления, связанные с электромагнитным взаимодействием (действующим между заряженными частицами), слабым взаимодействием (важным при выделении солнечной энергии) и сильным взаимодействием (действующим между кварками). С помощью КХД физикам удалось, наконец, объяснить, почему кварки ведут себя как свободные частицы только при исключительно высоких энергиях. В протонах и нейтронах они обычно встречаются в виде триплетов.

Благодаря этому открытию Дэвид Гросс, Дэвид Политцер и Фрэнк Вильчек продвинули физику еще на один шаг вперед по направлению к достижению великой мечты — формулировки объединенной теории, включающей также и гравитацию — теории всего.

Информация Нобелевского комитета
(Перевод с английского)

Дополнительную информацию см. на официальном веб-сайте Нобелевского комитета:
<http://nobelprize.org/medicine/laureates/2004/index.html>