

«Высокие интеллектуальные технологии образования и науки».

Материалы X Международной научно-методической конференции. С.262-263, 2003. © Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2003

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ИЗУЧЕНИИ НОБЕЛЕВСКОЙ ТЕМАТИКИ В КУРСАХ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Орленко Е.В., Матисов Б.Г.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Курс теоретической физики на сегодняшний день читается студентам трёх физических факультетов: Физико-технического, Физико-механического и Радио-физического, нашего университета, а так же студентам отдельных специальностей Энерго-машиностроительного и Медицинского факультетов. Безусловно, ориентация студентов на изучение и применение идей и методов теоретической физики должна быть, и есть различная для различных специальностей. И это обстоятельство учитывается при формировании курсов конкретных дисциплин, предназначенных для студентов с учётом их профессиональной ориентации. Одно остаётся несомненным: основу курса теоретической физики составляют фундаментальные проблемы естествознания, являющиеся отправной системой взглядов на первичные структуры материи и их элементарные типы взаимодействий. Иными словами, курс теоретической физики формирует у студентов идеологию, систему взглядов на природу и явления с единых универсальных позиций. Поэтому отдельные курсы теоретической физики читаются не столько в историческом аспекте становления идей и методов, сколько в их концептуальном развитии.

Естественно, что краеугольными камнями теории являются идеи, выводы, фундаментальные явления природы, открытые в различные исторические периоды, но большей частью сейчас – это физика двадцатого века. И многие из этих работ были оценены Нобелевским комитетом. Из самых последних открытий особого внимания заслуживает явление конденсации Бозе-Эйнштейна, предсказанное ещё в 1924 году и экспериментально полученное в 1995 американскими экспериментальными группами. Несомненно, отдельные части теории в её современном изложении применительно уже к реализуемой экспериментальной обстановке должны быть внедрены как в курс статистической физики, так и в курс квантовой механики.

Явление конденсации Бозе-Эйнштейна было первоначально получено для атомов, находящихся в магнитной ловушке. Поскольку геометрия магнитных полей в таких ловушках очень сложна, то ещё на начальном этапе охлаждения атомной системы фактически отфильтровываются все атомы с различной спиновой ориентацией и в ловушке остаются только с одной общей ориентацией спина. Таким образом, первоначальные ансамбли атомов в состоянии конденсации вели себя как системы со спином ноль. Для таких систем даже в рамках курса статистической физики и квантовой механики могут быть с успехом рассмотрены вопросы, связанные с расчётом температуры конденсации с учетом магнитных полей, вывод уравнений Гросса-Питаевского, описание эффекта Джозефсона для двух капель конденсата. Использо-

ние впоследствии так называемых оптических ловушек для удержания атомов в конденсате позволило наблюдать поведение систем атомов с отличным от нуля спином и проявление их ферромагнитных свойств. Вывод гамильтонианов гейзенберговского типа для целочисленных спиновых систем так же может быть внедрён в указанные курсы, как актуальные проблемы современной физики. В докладе обсуждаются интерактивные технологии для изучения современных проблем в физике.

Работа поддержана грантами УР.01.01.040 и РФФИ № 02-02-17686.