

183(27) заседание Межпредметного семинара состоится  
в понедельник 16 мая 2011 г. в 18:35 в аудитории 202НК

## **Микроконференция Межпредметного семинара (2е заседание)**

### **Безотражательное квантовое надбарьерное прохождение в приближении нелинейного уравнения Шредингера**

**Ишханян Айк Артурович (624 гр.)**

Техника лазерного охлаждения в настоящее время позволяет охлаждать разреженные атомарные газы до миллионных долей градуса Кельвина. При близких к абсолютному нулю температурах частицы практически останавливаются. Этот режим открывает новый, более прозрачный вид на странный мир квантовой статистической механики, на квантовую природу многочастичных систем. При таких низких температурах экспериментальные усилия награждаются получением квантовых многочастичных систем с исключительной управляемостью.

Впервые данный режим был достигнут только в середине 90-х годов. Ультрахолодный разреженный газ нейтральных атомов щелочных металлов конденсировался в одно квантовое состояние, поведение которой эффективно описывается одной макроскопической квантово-механической волновой функцией, управляемой нелинейным уравнением Шредингера (уравнение Гросса-Питаевского). Получение Бозе-конденсатов (а впоследствии и Ферми-газов) стимулировало волну исследований вырожденных квантовых газов. Полученные ультрахолодные газы являются отличной лабораторией для исследования многих важных нелинейных явлений (вихри, светлые и темные солитоны, самозахват квантовой системы, и т.д.).

К числу интересных явлений, достойных особого внимания, относятся и туннельное прохождение и надбарьерное отражение квантовых частиц. Это - фундаментальные эффекты квантовой механики, отсутствующие в классической физике. Поскольку в данном много-частичном случае вырожденных квантовых газов макроскопическое туннелирование и отражение являются сильно нелинейными процессами, и, тем самым, предоставляют совершенно другую возможность проверки квантовой механики, которая невозможна в одночастном линейном случае, эти явления привлекли значительное внимание за последние несколько лет - после экспериментального получения Бозе-конденсатов и Ферми-газов.

В настоящем докладе мы рассматриваем безотражательное квантовое надбарьерное прохождение Бозе-конденсатов в приближении нелинейного уравнения Шредингера над потенциалом Розена-Морзе. Будут рассмотрены разные виды нелинейности, например, нелинейность пятого порядка и насыщающая нелинейность.

Мы показываем, что возможны физические ситуации, когда нелинейность сильно меняет картину процесса отражения. Например, оказывается, что в нелинейном случае возможны случаи полного прохождения при конфигурациях системы, для которых эффект в линейном случае отсутствует. В частности, мы показываем, что безотражательное прохождение над потенциалом вида  $V_0 \operatorname{sech}^2(x)$  (потенциал Розена-Морзе) возможно и при  $V_0 > 0$ , то есть, над барьерами, а не только ямами, как это имеет место в линейном случае.

### **Растровая электронная микроскопия (РЭМ) и ее применение в современной исследовательской практике**

**Зюльков Иван Юрьевич (855 гр.)**

В докладе будут рассмотрены: физические основы растровой электронной микроскопии; устройство РЭМ; работа РЭМ в режиме сбора истинно вторичных электронов и режиме отраженных электронов; рентгеновский микроанализ; катодлюминесценция.

### **Этическое измерение современной науки**

**Жихарева Анна Александровна (855 гр.)**

Одной из примечательных особенностей современной науки является то, что в ней все более заметное место занимает этическая проблематика. Безусловно, интерес к этим проблемам возник отнюдь не сегодня – их обсуждение имеет свою длительную и содержательную историю. Тем не менее никогда в прошлом не было такого, чтобы исследователям и администраторам науки в своей повседневной деятельности приходилось тратить столько времени и сил не только на их обсуждение, но и на попытки найти то или иное решение. Никогда в прошлом научные исследования и их приложения не оказывались объектом такого интенсивного и детального регулирования – не только этического, но и юридического. Сегодня принимается несметное количество нормативных актов – как внутренних, так и межведомственных, как национальных, так и международных, призванных обеспечить такое регулирование.

Я приведу некоторые иллюстрации, раскрывающие природу и характер такого регулирования. Основное внимание будет уделено современной биомедицине, так как именно она оказывается средоточием наиболее острых этических проблем.

### **Изучение быстропротекающих процессов с помощью метода протонной радиографии**

**Бабочкин Кирилл Александрович (742 гр.)**

Бурно развивающийся в настоящее время метод радиографического исследования вещества с использованием высокоэнергетических пучков заряженных частиц предоставляет уникальные возможности для получения прямой информации о пространственном распределении плотности вещества в оптически непрозрачных объектах в условиях быстропротекающего динамического эксперимента. Важной особенностью такого метода исследования также является возможность многокадровой съёмки в импульсном режиме. В качестве примера будет приведено использование метода протонной радиографии при изучении ударно-волновых и детонационных процессов на ускорителе ТВН ИТЭФ. Метод дал возможность определить их динамические и макрокинетические параметры, такие как скорость и структура волновых фронтов, массовая скорость вещества.

### **Цифровой синтез звука**

**Журавлёв Андрей Александрович (736 гр.)**

С развитием цифровых технологий создание электронной музыки значительно упростилось и стало доступным практически каждому. В данном докладе будут описаны некоторые способы создания звука и придания ему окраски. Будут рассмотрены методы синтеза звука с помощью кольцевой, амплитудной и частотной модуляции сигнала. Также будут разобраны эффекты, основанные на линиях задержки сигнала: реверберация, хорус, флэнжер. Все примеры будут звучать на колонках в аудитории.