

Спецсеминар

КВАНТОВАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Руководители спецсеминара:
академик Валерий Васильевич Козлов,
чл.-корр. РАН Игорь Васильевич Волович,
д.ф.-м.н. Сергей Владимирович Козырев,
к.ф.-м.н. Антон Сергеевич Трушечкин

Спецсеминар посвящён актуальным вопросам современной математической физики. В этом семестре центральной темой спецсеминара будет квантовая динамика и перенос энергии при фотосинтезе. Процессы фотосинтеза составляют основу жизни на Земле. Недавнее (2010 г.) замечательное экспериментальное открытие квантовой природы переноса энергии в фотосинтетических светособирающих комплексах при комнатных температурах ставит фундаментальную проблему математического описания динамики этих процессов. Можно говорить о первых шагах нового научного направления – квантовой биологии.

Это открытие удивительно тем, что при комнатной температуре тепловое движение должно подавлять квантовые эффекты, приводить к потере квантовой когерентности. Так, декогеренция является ключевой проблемой на пути построения квантового компьютера. Однако в природных светособирающих комплексах когерентность, по-видимому, каким-то образом сохраняется достаточно длительное время.

Разработка квантовой теории передачи энергии при фотосинтезе имеет большое значение не только для понимания этого процесса, но и для развития современной математической физики. В первую очередь речь идёт о развитии теории открытых квантовых систем, квантовой динамики, управления квантовыми системами, математическом исследовании свойств квантовой декогеренции и распространении зацепленных (entangled) состояний, эффекта Эйнштейна–Подольского–Розена–Белла, т.е. вопросов, находящихся в центре внимания специалистов. Поэтому работа семинара будет тесно связана и с этими вопросами.

Одна из целей спецсеминара – помочь студентам и аспирантам сделать первые шаги в научной работе. Поэтому помимо лекционной части руководители семинара предлагают участникам темы для самостоятельного изучения, дальнейшего исследования, последующего рассказа изученного материала или результатов исследования на семинаре. Работа над творческими исследовательскими задачами может привести к научным публикациям. В ходе работы спецсеминара (с 2006 г.) его участниками уже опубликован ряд научных статей. Присоединиться к работе спецсеминара можно в любой момент. Возможно выполнение учебно-исследовательских, курсовых и дипломных работ.

Литература

- В.В. Козлов. Ансамбли Гиббса и неравновесная статистическая механика. М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2008. 208 с.
- L. Accardi, S. Kozyrev, “Lectures on quantum interacting particle systems”, QP–PQ: Quantum Probab. White Noise Anal., 2002, V.14, P. 1–195.
- L. Accardi, Yu.G. Lu, I. Volovich. Quantum Theory and Its Stochastic Limit. Springer, 2002.
- M. Ohya, I.V. Volovich, Mathematical Foundations of Quantum Information and Computation and Its Applications to Nano- and Bio-systems. Springer, 2011.

Семинар работает по средам с 18:00. Адрес: г. Москва, ул. Губкина, д.8, Математический институт им. В.А. Стеклова (м. Академическая), ауд. 430. Электронный адрес для справок: trushechkin@mi.ras.ru.