Спецсеминар

КЛАССИЧЕСКАЯ И КВАНТОВАЯ ДИНАМИКА В ЗАДАЧАХ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Руководители спецсеминара:
академик Валерий Васильевич Козлов,
чл.-корр. РАН Игорь Васильевич Волович,
д.ф.-м.н. Сергей Владимирович Козырев,
к.ф.-м.н. Евгений Игоревич Зеленов.

Программа спецсеминара

Цель спецсеминара – помочь студентам и аспирантам сделать первые шаги в научной работе. Поэтому предполагаются не только лекции руководителей семинара, но и доклады участников семинара по предложенным для выступлений и исследований темам.

На семинаре изучаются математические аспекты классической и квантовой динамики в задачах математической физики, в частности, квантовой механике, теории поля и статистической механике.

Кинетические, стохастические и другие уравнения, описывающие необратимые процессы, широко используются в приложениях, однако их совместность с обратимыми уравнениями микродинамики и проблема перехода от обратимого к необратимому поведению в неустойчивых динамических системах остается фундаментальной открытой проблемой.

Важные вклады в исследование этой проблемы внесли работы Пуанкаре, Больцмана, Гильберта, Боголюбова, фон Неймана, Колмогорова, «гиперболическая революция» 1960-х годов, исследования турбулентности, эргодичности, странных аттракторов, классического и квантового хаоса, проблемы измерений в квантовой механике.

Проблема остается весьма актуальной, в частности, на последнем Международном конгрессе математиков в Хайдарабаде (2010) три из четырех Филдсовских медалей были присуждены за работы по этой проблематике.

Математическое моделирование динамики сложных наноскопических и биологических систем является актуальной научной задачей и представляет интерес как для фундаментальных исследований, так и для приложений.

Внимание семинара будет сосредоточено на исследовании проблемы необратимости и пограничного между обратимым и необратимым поведения в моделях наносистем, однако близкие математические проблемы возникают также при исследовании процессов эволюции, релаксации, самоорганизации в различных физических, биологических, экономических, информационных системах.

При исследовании сложных наноскопических, иерархических систем (спиновые стекла, макромолекулы) оказались полезными методы ультраметрического и p-адического анализа, теории p-адических всплесков, автоморфизмы соленоидов и p-адическая энтропия.

Будут рассматриваться основное уравнение динамики и цепочка Боголюбова, эргодичность классических и квантовых динамических систем, метод слабого предела в механике, метод стохастического предела в квантовой теории, функциональная формулировка классической механики и молекулярная динамика, методы p-адического анализа, интегралы по путям и другие современные методы математического исследования динамических систем.

Семинар работает по средам с 18:00.

Литература:

– В. В. Козлов. Ансамбли Гиббса и неравновесная статистическая механика. Рег. и хаот. динамика, Инст. комп.иссл., 2008.

– В. С. Владимиров, И. В. Волович, Е. И.Зеленов, *p*-Адический анализ и математическая физика. М.: Наука. Физматлит., 1994. – 352 с.

– С. В. Козырев, Методы и приложения ультраметрического и *p*-адического анализа: от теории всплесков до биофизики. Современные проблемы математики. Выпуск 12. Москва, МИАН, 2008.
http://www.mathnet.ru/links/7f6bcb1c95ffe30e3cd6740dbeeda0ed/spm23.pdf

– L. Accardi, Y.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.