

Спецсеминар

**Математические вопросы динамики
классических и квантовых систем**

Руководители спецсеминара:

**Академик Валерий Васильевич Козлов,
чл.-корр. РАН Игорь Васильевич Волович,
д.ф.-м.н. Сергей Владимирович Козырев,
д.ф.-м.н. Олег Георгиевич Смолянов.**

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 фундаментальной проблемы о соотношении обратимых по времени динамических уравнений классической и квантовой механики и теории поля с уравнениями, описывающими необратимые процессы.

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 открытой задачей.

Важные вклады в решение этой задачи внесли работы Больцмана, Пуанкаре, Гильберта, Боголюбова, фон Неймана, Колмогорова, Пригожина, «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.

Наносистемы, т.е. системы размером 1-100 нанометров, состоящие из нескольких десятков или сотен атомов или молекул, занимают промежуточное положение между микро- и макро-системами; именно на уровне наносистем происходит переход от обратимого поведения к необратимому.

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 биологических, экономических, информационных системах.

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

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 р-адического ана-

лиза, 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 г.).
- L.Accardi, Y.G.Lu, I.Volovich. Quantum Theory and Its Stochastic Limit (Springer, 2002).