

ЛАБОРАТОРИЯ № 16

Лаборатория стохастических динамических систем

Заведующий лабораторией – д.ф.-м.н., профессор

Веретенников Александр Юрьевич

Тел.: (095) 299-94-15, E-mail: veretenn@iitp.ru

Ведущие ученые лаборатории:

д.т.н.	Липцер Р. Ш.	к.ф.-м.н.	Кицул П. И.
к.т.н.	Григорьев Ф. Н.	к.ф.-м.н.	Пухальский А. А.
к.т.н.	Гулинский О. В.	к.ф.-м.н.	Серебровский А. П.
к.т.н.	Кистлеров В. Л.	Ph.D.	Лотоцкий С. В.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ:

- большие и умеренные отклонения для различных стохастических процессов;
- большие отклонения и квазиклассические приближения для задач, возникающих в квантовой механике;
- связь принципа больших отклонений для траекторий стохастических процессов и порожденных ими инвариантных мер;
- большие и умеренные отклонения для случайных графов;
- оценки больших и умеренных отклонений в задачах статистического оценивания;
- диффузионная аппроксимация для двухмасштабной диффузии со связанными быстрой и медленной компонентами;
- диффузионная аппроксимация для процессов с разрывными коэффициентами;
- существование, единственность и регулярность решений краевых задач для параболических стохастических дифференциальных уравнений с частными производными в гладких ограниченных областях;
- теория перемешивания для стохастических дифференциальных уравнений;
- связь свойств регулярности инвариантных мер со свойствами гладкости генератора марковской цепи;
- оптимальное управление нелинейными объектами и управление наблюдениями за стохастическими объектами.

Решена задача о больших отклонениях и диффузионной аппроксимации для двухмасштабной диффузии со связанными быстрой и медленной компонентами; разработана теория перемешивания для стохастических дифференциальных уравнений; получены результаты, устанавливающие связь свойств регулярности инвариантных мер со свойствами гладкости генератора марковской цепи. Продолжены исследования в области диффузионной аппроксимации пуассоновских процессов. (А. Ю. Веретенников)

Исследованы умеренные отклонения для процессов с гладкими возмущениями. Хорошо известны результаты о больших отклонениях для процессов с возмущениями броуновского типа. Однако во многих физических задачах более естественно рассматривать гладкие возмущения. (Р. Ш. Липцер и А. Ю. Веретенников)

Получены новые результаты о больших отклонениях для стационарных (не обязательно марковских процессов); оценки больших и умеренных отклонений в задачах статистического оценивания; принцип больших отклонений для гладких процессов; исследована проблема диффузионной аппроксимации в стохастиче-

Институт проблем передачи информации РАН

ческих процессах с разрывными коэффициентами; получены новые результаты по теории фильтрации. (Р. Ш. Липцер)

Продолжено изучение связи принципа больших уклонений для траекторий стохастических процессов и порожденных ими инвариантных мер. Оказывается, что предельный элемент последовательности инвариантных мер может быть идентифицирован как инвариантная мера предельного идемпотентного процесса. Полученные результаты нашли применение при изучении диффузионных процессов и процессов, порожденных задачами теории массового обслуживания. Разработан новый подход к исследованию случайных графов методами теории случайных процессов. Получены результаты о больших, умеренных и нормальных уклонениях для этой задачи. (А. А. Пухальский)

Получены новые результаты о существовании, единственности и регулярности решений краевых задач для параболических стохастических дифференциальных уравнений с частными производными в гладких ограниченных областях; оценки параметров в стохастических дифференциальных уравнениях с частными производными. (С. В. Лотоцкий)

Продолжены исследования в области больших уклонений для задач, которые не имеют явного представления в виде интеграла по нормированному семейству вероятностных мер или в виде функционала по траекториям случайного процесса. Необходимость такого подхода мотивирована задачами квантовой механики. Разработанный подход позволяет единообразно с точки зрения идей теории больших уклонений изучать бесконечномерные аналоги метода Лапласа и метода стационарной фазы. С помощью этого подхода исследована логарифмическая асимптотика некоторого функционала, порожденного моделью среднего поля квантового ангармонического кристалла. Эта асимптотика как и в стандартных больших уклонениях описывается с помощью идемпотентной меры. (О. В. Гулинский)

Получены новые теоретические и прикладные результаты в области статистической обработки экспериментальных данных, оптимального управления нелинейными объектами и управления наблюдениями за стохастическими объектами. Часть прикладных работ проведена совместно с Институтом высоких температур РАН, МГУ им. М. В. Ломоносова и Вроцлавским институтом нефти и угля в рамках Исполнительной программы Польско-Российского научно-технического сотрудничества за 2000-2004 гг., проект "Модификация пористости углеродных материалов при термообработке с помощью различных каталитических добавок". (Ф. Н. Григорьев)

Сотрудники лаборатории ведут активную *преподавательскую деятельность*: в МФТИ – Ф. Н. Григорьев, А. П. Серебровский и О. В. Гулинский; в зарубежных университетах – Р. Ш. Липцер, А. А. Пухальский, П. И. Кицул, С. В. Лотоцкий, А. Ю. Веретенников.

Международное сотрудничество налажено, главным образом, с вероятностной группой лаборатории LATP CMI Университета Прованса [г. Марсель, Франция; с проф. Этьеном Парду (E. Pardoux) в качестве лидера]. Также существуют тесные контакты с университетами Universite Paris 6 [с проф. Жаном Жакодом (Jean Jacod) и Пьером Приуре (Pierre Priouret)], с Universite du Main [Франция; с проф. Юрием Кутоянцем (Yuri Kutoyants)]; с Институтом прикладного анализа и стохастики им. Вейерштрасса (WIAS, Берлин, Германия); с Университетом Уорика [the University of Warwick, Великобритания, с проф. Дэвидом Элзуорси (David Elworthy)], Институтом математики Копенгагенского университета, Университетом Триера (проф. Д. Баум), Университетом Вюрцбурга (проф. Е. Фон Коллани) и рядом других.

Большое число докладов в различных зарубежных университетах было прочитано Р. Ш. Липцером, А. А. Пухальским, О. В. Гулинским, А. Ю. Веретенниковым.

ГРАНТЫ

- **Российский фонд фундаментальных исследований (№ 00-01-22000).** Руководитель проекта А. Ю. Веретенников.
- **INTAS (№ 99-0590).** Координатор проекта А. Ю. Веретенников.

ПУБЛИКАЦИИ В 2003 г.

1. Григорьев Ф.Н., Григорьева Е.Н., Ясенько-Галат М., Качмарчик Я., Янковска А. Структура и реакционная способность шунгитовых углеродов в среде водорода и кислорода // 2 Международная научно-практическая конференция "Энергосберегающие и природоохранные технологии", Улан-Удэ, август 2003. С. 183-189.
2. Григорьев Ф.Н., Мандра Б.М. Управление наблюдениями в задаче оценивания координат двух стохастических объектов // Материалы конференции по теории управления, посвященной памяти академика Б. Н. Петрова, Москва, 2003. Т. 1. С. 130.
3. Gulinsky O.V. Asymptotics of Varadhan-type and Quantum Large Deviations // "Kolmogorov and contemporary mathematics", Moscow, 2003. P. 449-451.
4. Gulinsky O.V. The principle of the largest terms and quantum large deviations // *Kybernetika*. 2003. V. 39. No. 1. P. 229-247.
5. Lototsky S. V. Nonlinear Filtering of Diffusion Processes in Correlated Noise: Analysis by Separation of Variables // *Applied Mathematics and Optimization*. 2003. V. 47. No. 2. P. 167-194. Also, posted on the journal web site and the archive site.
6. Lototsky S.V. Parameter Estimation for Stochastic Parabolic Equations: Asymptotic Properties of a Two-Dimensional Projection Based Estimator // *Statistical Inference for Stochastic Processes*. 2003. V. 6. No. 1. P. 65-87. Also available on the journal web site.
7. Pardoux E., Veretennikov A.Yu. On Poisson equation and diffusion approximation. II // *Ann. Probab.* 2003. V. 31. No. 3. P. 1166-1192.
8. Puhalskii A.A. On large deviation convergence of invariant measures // *J. Theoret. Prob.* 2003. V. 16. No. 3. P. 689-724.
9. Veretennikov A.Yu. On Approximate Large Deviations for 1D Diffusion Georgian // *Math. J.* 2003. V. 10. No. 2. P. 381-399.
10. Veretennikov, A.Yu. On large deviations for approximations of SDEs // *Probab. Theory Relat. Fields*. 2003. V. 125. No. 1. P. 135-152.
11. Григорьев Ф.Н., Зыков Р.В., Пряничников А.В. Управление наблюдениями за двумя скалярными объектами // Научная конференция МФТИ, Москва, ноябрь 2003 (в печати).
12. Baxendale P., Chigansky P., Liptser R. Asymptotic stability of the Wonham filter: ergodic and nonergodic signals // *SIAM Journal on Control and Optimization* (в печати).
13. Chigansky P., Liptser R. Stability of nonlinear filters in non-mixing case // *Annals of Applied Probability* (в печати).
14. Goldentayer L., Liptser R. On-line tracking of a smooth regression function // *Statistical Inference for Stochastic Processes* (в печати).
15. Puhalskii A.A. Stochastic processes in random graphs (подготовлена к опубликованию).