

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МЕХАНИКИ

им. А.Ю. ИШЛИНСКОГО

РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

(ИПМех РАН)

пр. Вернадского, д.101, к.1, г. Москва, 119526

Тел. (495) 434-00-17 Факс 8-499-739-95-31

ОКПО 02699323, ОГРН 1037739426735

ИНН/КПП 7729138338/772901001

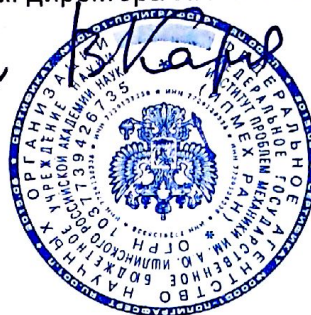
УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ИПМех РАН по научной работе

д.т.н. В.И.Карев

12.10.2016 № 1104/р-211.2-534

На № _____



ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу А.Л.Пятницкого «Усреднение и асимптотические свойства сингулярно возмущенных дифференциальных операторов», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.02- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Диссертационная работа А.Л.Пятницкого посвящена развитию асимптотических методов для уравнений с частными производными параболического типа. Ранее в многочисленных работах как российских, так и зарубежных авторов рассматривались задачи Коши и начально-краевые задачи в ограниченных областях для уравнений

параболического типа с малым параметром при старших производных, а также параболические краевые задачи с быстроосциллирующими коэффициентами. Как в теории уравнений с малым параметром при старшей производной, так и в теории усреднения некоторые методы являются в настоящее время классическими.

В данной работе рассматриваются задачи с быстроосциллирующими коэффициентами и одновременно с вырождающимися коэффициентами. При этом коэффициенты могут быть непериодическими, рассматриваются нелинейные уравнения, уравнения с нестандартными краевыми условиями. Автору удастся найти ряд новых качественных эффектов. Перечислим их.

В первой главе при исследовании сингулярно возмущенной параболической задачи Коши с периодическими осциллирующими коэффициентами используется решение вспомогательной параболической задачи, периодической по всем переменным, в том числе и по временной переменной, кроме того используются движущиеся независимые координаты. Именно в движущихся координатах строится усредненный оператор, аналогичный усредненному оператору в классической теории.

Во второй главе изучено асимптотическое поведение сингулярно возмущенной параболической задачи с осциллирующими периодическими коэффициентами в ограниченной области. Здесь проведено тонкое исследование влияния границы на асимптотическое поведение решения.

В третьей главе рассмотрена параболическая краевая задача в перфорированной области с нестандартным граничным условием

(в виде обыкновенного дифференциального уравнения) , моделирующим химическую реакцию, протекающую на границе. Построена усредненная задача, установлен интересный качественный эффект, состоящий во влиянии параметров граничного условия на эффективную конвекцию в области.

Четвертая глава посвящена асимптотическому исследованию уравнений реакции-диффузии и реакции-конвекции с нелинейными членами. Здесь автор также находит интересные качественные явления, в частности, усредненное уравнение приобретает нелинейности в членах первого и нулевого порядков, тогда как исходное уравнение имеет нелинейность только в членах нулевого порядка.

Пятая глава посвящена анализу поведения решений сингулярно возмущенной задачи Коши для параболического уравнения с осциллирующими коэффициентами, зависимость от времени которых описывается диффузионным процессом. Автор находит условия, при которых предельная мера описывается стохастическим дифференциальным уравнением в частных производных, выводит формулы для характеристик этого уравнения. Исследован также случай зависимости коэффициентов от реализаций стационарного процесса с условием сильного перемешивания.

Оценивая работу в целом, можно сказать, что она представляет собой оригинальный и законченный математический труд, являющейся существенным вкладом в асимптотическую теорию дифференциальных уравнений с частными производными. Он удачно сочетает методы теории сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений, методы теории усреднения, некоторые методы теории случайных процессов, методы теории несамосопряженных операторов. При этом это сочетание - не механическое, оно приводит к открытию ряда качественных эффектов, о которых было сказано выше.

К недостаткам работы можно отнести отсутствие материалов, касающихся приложений. Сингулярно возмущенные параболические уравнения часто возникают в прикладных областях. Было бы интересно увидеть, как результаты работы могут быть использованы в прикладных задачах.

Результаты работы могут быть использованы в МГУ, Институте проблем механики им. А.Ю.Ишлинского РАН, Математическом институте РАН им. В.А.Стеклова, в Институте передачи информации РАН, Физическом институте РАН им. Лебедева и ряде других научных учреждений, исследования которых связаны с проблемами диффузии и конвекции вещества.

Написана работа очень аккуратно и четко, все результаты строго доказаны, публикации по содержанию диссертации - в известных международных журналах. Они полно отражают содержание диссертации. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Работа и отзыв обсуждалась на семинаре ИПМех РАН «Проблемы механики сплошной среды» 13 октября 2016 года.

Диссертационная работа А.Л.Пятницкого несомненно удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым ВАК РФ к диссертационным работам на соискание ученой степени доктора физико-

математических наук по специальности 01.01.02- Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление, а соискатель А.Л.Пятницкий заслуживает присуждения данной степени.

Главный научный сотрудник ИПМех РАН д.ф.-м.н. Л.Д.Акуленко

Лаборатория механики управляемых систем, 495 434 80 33



Главный научный сотрудник ИПМех РАН д.ф.-м.н. А.С.Шамаев

Лаборатория механики управляемых систем, 495 434 32 92

