ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию

Борель Лидии Викторовны «Вырожденные линейные эволюционные уравнения с интегральными возмущениями»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физикоматематических наук по специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Борель Лидии Викторовна окончила бакалавриат (в 2009 году) и магистратуру (в 2011 году) Челябинского государственного университета по направлению «Прикладная математика и информатика», в 2014 году окончила очную аспирантуру Челябинского государственного университета по специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление. Работает ассистентом кафедры математического анализа в Челябинском государственном университете.

Все время обучения в аспирантуре и по ее окончанию она активно занимается исследованием вопросов разрешимости начальных задач для уравнений в банаховых пространствах с вырожденным оператором при производной, возмущенных интегральными операторами различного вида (оператор Фредгольма с интегралом Римана — Стилтьеса, оператор Вольтерра) с приложениями к исследованию разрешимости начально-краевых задач для интегро-дифференциальных уравнений с частными производными. Такие начально-краевые задачи для уравнений и систем уравнений, не разрешимых относительно производной по времени, часто возникают в приложениях, но при этом остаются малоизученными.

В диссертационной работе Л.В. Борель найдены условия разрешимости начальных задач Коши и Шоуолтера — Сидорова для нагруженных линейных вырожденных эволюционных уравнений в случае, когда оператор при искомой функции в уравнении сильно *p*-радиален относительно оператора при

производной, то есть когда существует сильно непрерывная разрешающая полугруппа соответствующего невозмущенного уравнения. Нагруженными в диссертации называются уравнения, возмущенные интегральным оператором Римана — Стилтьеса на заданном временном отрезке, потому что в этот класс уравнений входят и уравнения с функционалами от неизвестной функции, традиционно называемые нагруженными. Полученные результаты использованы при исследовании начально-краевых задач для класса нагруженных псевдопараболических уравнений, для нагруженных алгебродифференциальных систем уравнений с функциями одной переменной, а также с частными производными.

Другим объектом исследования в диссертации Л.В.Борель являются задачи с заданной историей для вырожденных эволюционных уравнений с памятью в банаховых пространствах. Оператор памяти при этом представляет собой интегральный оператор Вольтерра с операторнозначным ядром. Невозмущенное уравнение, как и в случае нагруженных уравнений, имеет сильно непрерывную разрешающую полугруппу. Сначала рассмотрен случай невырожденного, т. е. разрешенного относительно производной уравнения, задача с заданной историей для которого путем введения дополнительной неизвестной функции преобразована к задаче Коши для системы уравнений в более широком пространстве с постоянным оператором в правой части. Для этой задачи, а потому и для исходной, методами классической теории полугрупп получены условия однозначной разрешимости. После этого вырожденное уравнение с памятью при некоторых условиях на ядро интегрального оператора редуцировано к системе двух уравнений - на фазовом пространстве и на подпространстве вырождения невозмущенного уравнения. Первое является невырожденным и исследовано выше, а второе имеет простую структуру в силу нильпотентности оператора при производной. Полученные условия однозначной разрешимости использованы при исследовании начально-краевых задач для систем внутренних и гравитационно-гироскопических

волн в приближении Буссинеска, для линеаризованной интегродифференциальной системы уравнений Осколкова, описывающей динамику жидкости Кельвина — Фойгта нулевого порядка, а также для линеаризованной системы уравнений динамики жидкости Кельвина — Фойгта высокого порядка.

Представленные в диссертации результаты докладывались на международных конференциях. Они опубликованы в нескольких статьях, в том числе в четырех статьях в журналах Перечня ведущих рецензируемых изданий, включая журналы «Алгебра и анализ» и «Сибирский математический журнал».

Проявляя трудолюбие, настойчивость и усердие, Лидия Викторовна успешно сочетает научно-исследовательскую работу с работой ассистента на кафедре, пользуется уважением среди коллег и студентов. К моменту завершения работы над диссертацией Л.В. Борель зарекомендовала себя сформировавшимся специалистом, способным самостоятельно ставить и решать математические задачи. Её диссертация является законченным научным исследованием, все доказательства удовлетворяют современному уровню математической строгости, автореферат диссертации правильно отражает её содержание.

Считаю, что диссертация полностью соответствует требованиям ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Лидия Викторовна Борель, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Научный руководитель
доктор физико-математических наук
(специальности 01.01.02 – Дифференциальные
уравнения, динамические системы и оптимальное

управление, 01.01.01 – Вещественный, комплексный и функциональный анализ), профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет», 454001, Челябинск, ул. Братьев Кашириных, 129, тел. (351) 7997235, e-mail: kar@csu.ru,

заведующий кафедрой

математического анализа

В.Е. Федоров 24.08.2016