

О т з ы в

официального оппонента на диссертацию Борель Лидии Викторовны «Вырожденные линейные эволюционные уравнения с интегральными возмущениями», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Устойчивый интерес исследователей вызывают начально-краевые задачи для уравнений в частных производных, описывающих различные процессы в естественных и технических науках. Случаи, когда линейная часть такого уравнения (или системы уравнений) является параболической, эллиптической или гиперболической, к настоящему времени достаточно хорошо изучены и продолжают исследоваться при различных условиях на возмущающие операторы в уравнении. Однако, в приложениях линейная часть уравнения часто не относится ни к одному из классических типов уравнений в частных производных, например, она может быть не разрешена и даже не разрешима относительно старшей производной по времени. Исследованию уравнений с неразрешимой относительно производной по времени линейной частью, содержащих интегральный возмущающий оператор, посвящена данная диссертация. В силу сказанного тему диссертационной работы следует признать актуальной.

Диссертационная работа посвящена качественному исследованию вырожденных эволюционных уравнений (т. е. с вырожденным оператором при производной по времени), содержащих интегральный оператор Фредгольма или Вольтерра. Первая глава является вспомогательной, вторая и третья главы посвящены установлению условий однозначной разрешимости начально-краевых задач для нагруженных вырожденных линейных эволюционных уравнений и для вырожденных линейных эволюционных уравнений с памятью.

Во второй главе рассматриваются начальные задачи Коши и Шоултера — Сидорова для нагруженных вырожденных эволюционных уравнений в банаховых пространствах и доказаны теоремы об однозначной разрешимости этих задач в случае пары операторов в основной части уравнения, порождающей вырожденную сильно непрерывную полугруппу. При этом

используются результаты теории вырожденных полугрупп операторов и теорема о сжимающем отображении.

В третьей главе при тех же условиях на пару операторов в невозмущенном уравнении исследована однозначная разрешимость задач с заданной историей для вырожденного линейного уравнения с памятью. При этом использован существенно другой метод исследования, состоящий в редукции исходного уравнения к системе уравнений на двух взаимно дополнительных подпространствах исходного пространства — на подпространстве вырождения и на фазовом пространстве соответствующего линейного невозмущенного уравнения.

Полученные во второй и третьей главах результаты о вырожденных линейных эволюционных уравнениях в банаховых пространствах интерпретируются затем в терминах конкретных начально-краевых задач для уравнений и систем уравнений в частных производных с интегральными возмущениями, не разрешимых относительно производной по времени. В частности это линеаризованные интегро-дифференциальные системы уравнений Осколкова, описывающие динамику жидкости Кельвина-Фойгта, системы внутренних и гравитационно-гироскопических волн, алгебро-интегро-дифференциальные системы уравнений с частными производными, вырожденная система интегро-дифференциальных уравнений функций одной переменной, нагруженные псевдопараболические уравнения, возникающие в теории фильтрации.

К работе имеются следующие замечания.

1. Автор работы ограничивается достаточными условиями однозначной разрешимости исследуемых задач. Считаю, что важными являются вопросы о близости полученных достаточных условий к необходимым, а также об условиях несуществования решения. К сожалению в работе они совсем не затронуты.

2. Математические модели, описывающие эволюцию сред (материалов) с памятью и содержащие интегро-дифференциальные слагаемые вольтерровского типа, достаточно хорошо известны. Примеры же моделей, содержащих интегро-дифференциальные слагаемые фредгольмовского типа, наоборот практически не известны. Хотелось бы получить реальные примеры таких моделей.

3. Работа не лишена некоторого количества опечаток. Так, например, в первой строке на странице 9 в слове «вязкоупругой» пропущена буква «з».

В пункте 52 списка литературы на странице 101 диссертации написано «оперетором» вместо «оператором», в пункте 57 на странице 102 написано «Соболевского тип» вместо «соболевского типа».

Не смотря на это, диссертация производит очень хорошее впечатление. Все утверждения диссертационной работы являются строго обоснованными и достоверными, а основные научные результаты — новыми. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Таким образом, диссертация представляет собой законченное математическое исследование на актуальную тему. В ней изучены новые классы уравнений, имеющих несомненную научную значимость для специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Считаю, что диссертационная работа «Вырожденные линейные эволюционные уравнения с интегральными возмущениями» удовлетворяет критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор, Борель Лидия Викторовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.01.02 — Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление.

Официальный оппонент
главный научный сотрудник лаборатории
дифференциальных и разностных уравнений
ФГБУН Институт математики
им. С.Л.Соболева СО РАН,
доктор физико-математических наук,
профессор

Контактная информация:
Кожанов Александр Иванович,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт математики им. С.Л.Соболева
Сибирского отделения Российской академии наук
(ФГБУН Институт математики им. С.Л.Соболева СО РАН)
Лаборатория дифференциальных и разностных уравнений
630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Коптюга, 4
Телефон: 8(383)-329-76-83 E-mail: kozhanov@math.nsc.ru

Подпись *А.И. Кожанова*
удостоверяю *JK*
Зав. орготделом *И.З. Киндалева*
23.01.2017г.



А.И. Кожанов