

Отзыв на автореферат диссертации Манаковой Натальи Александровны "Аналитическое и численное исследование оптимального управления в полулинейных моделях гидродинамики и упругости", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 - "математическое моделирование, численные методы и комплексы программ"

Начиная с последней четверти XX столетия в ряде исследований в области динамики неньютоновской жидкости, теории фильтрации и термokonвекции (Г.И. Баренблатт, Ю.П. Желтов, И.Н. Кочина, А.П. Осколков), прикладных задач гидроупругости (Л.Г. Свешников, С.А. Габов, Ю.Д. Плетнер, М.О. Корпусов), теории упругости и вязкоупругих сред (Н. Дж. Хофф и др.), электротехники стали использовать новые математические модели — начально-краевые задачи для дифференциальных уравнений с частными производными, неразрешенные относительно старшей производной по времени. Интерес к таким задачам со стороны математиков появился гораздо раньше — с 60х годов прошлого века. По-видимому, впервые задача о построении решений абстрактных дифференциальных уравнений в банаховых пространствах с фредгольмовым оператором при старшей производной была поставлена чл.-кор. АН СССР Л.А.Люстерником. Вопрос о разрешимости одной сложной содержательной задачи для систем дифференциальных уравнений в частных производных, не являющихся системами типа Ковалевской, был успешно решен в статье академика С.Л.Соболева (Изв. АН СССР, сер. математика, т. 18 (1954), с.3-50). Результат этой статьи получил высокую оценку среди математиков. Поэтому в 80х годах некоторые классы уравнений с вырожденным оператором в главной части (к которым можно отнести и модели, рассмотренные в диссертации Манаковой Н. А.), стали называться уравнениями Соболева. Примерно в это же время проф. Георгий Анатольевич Свиридюк разработал метод полугрупп для исследования разрешимости абстрактных дифференциальных уравнений с вырожденным оператором при производной. Оказалось, что на практике к такой задаче сводятся в функциональных пространствах некоторые начально-краевые задачи для неклассических систем в частных производных, возникающих в прикладной

математике. Подход Г.А. Свиридюка получил большое развитие в работах его учеников и последователей. Эффективность этого научного направления, продемонстрирована в математическом моделировании при решении ряда новых содержательных задач и сопровождается защитой более 20 кандидатских и докторских диссертаций. Манакова Н. А. развила это направление, сумев применить общую теорию для получения условий разрешимости и разработала конструктивные методы анализа пяти содержательных моделей. В своих публикациях Манакова Н. А. решила сложные проблемы, связанные с постановкой задачи оптимального управления в рассматриваемом круге полулинейных задач с вырождением. Нашла достаточные условия разрешимости. Кроме того, соискатель предложила и реализовала численно-аналитические методы при исследовании ДУ в частных производных с необратимым оператором L (см (11) в автореферате). Как правило, в ее автореферате это необратимый оператор $L = \lambda - \Delta$ с условиями Дирихле. Предполагается, что λ - точка спектра.

Особо отметим, что поставленная в работе задача оптимального управления с выбором оригинальной функции штрафов, может помочь в решении актуальной проблемы, связанной с выбором разумного давления в пласте при добыче нефти.

В диссертации большое внимание уделяется не только постановке задачи оптимального управления, теоремам существования, но и реализации приближенных методов. Несомненный интерес представляет обоснование слабой сходимости вариантов проекционного метода академика Б.Г.Галеркина, с учетом специфики задачи при наличии информации о базисных элементах оператора L .

На наш взгляд в дальнейшем было бы полезно исследовать вопрос об устойчивости метода с учетом неизбежной погрешности вычислений. Определенную информацию могла бы дать таблица погрешностей вычислений на модельных примерах с известным точным решением.

Полученные результаты являются важным вкладом в разработку методов исследования ряда математических моделей с вырожденным оператором. Таким образом, полагаю, что совокупность полученных результатов,

позволяет сделать вывод, что соискатель решила важную проблему в области математического моделирования.

В публикациях автора содержится обоснование всех результатов, выносимых на защиту. Автореферат диссертации отвечает требованиям ВАК РФ на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18. На основе анализа автореферата и публикаций автора, считаю, что Наталья Александровна Манакова заслуживает присвоения ученой степени доктора физико-математических наук.

Д.ф.-м.н. спец. 05.13.18
старший научный сотрудник
Отдел прикладной математики
ИСЭМ СО РАН



Сидоров Д. Н.



Сидоров Денис Николаевич, contact.dns@gmail.com

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт систем энергетики имени Л.А. Мелентьева СО РАН, 664003, Россия, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 130, тел.: (3952) 500-646, <http://www.sei.irk.ru/>