

ПЛАКСИНА И.М. КРАТКОЕ ИЗЛОЖЕНИЕ ЗАЯВКИ

Рассматривается класс функционально-дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения содержат сингулярность специального вида по независимой переменной, сосредоточенную в точке $t = 0$. Сингулярность асимптотически приближается к функции $\frac{k}{t}$. Подобные уравнения возникают при изучении процессов в химическом реакторе, формы свободной поверхности осесимметричного слоя жидкости и явлений в атомах гелия.

Идеи, послужившие основой исследования, были высказаны в 70-х годах XX в. проф. Н.В.Азбелевым, основателем Пермского семинара по теории функционально-дифференциальных уравнений. Автор является участником этого семинара, активно использует разработанные на семинаре методы исследования. Работа проводится в рамках тематики семинара.

План исследования уравнений, реализуемый автором заявки, выглядит следующим образом:

- 1) изучение условий нетеровости и фредгольмовости исследуемых уравнений;
- 2) изучение условий разрешимости и однозначной разрешимости;
- 3) изучение условий знакопостоянства решения.

Предполагалось на основе полученных результатов перейти к изучению нелинейных уравнений, но линейный случай оказался настолько сложным и интересным, что научным руководителем было принято решение сосредоточиться на линейных уравнениях.

Результаты работы прошли апробацию на следующих конференциях: Воронежская весенняя математическая школа 'Понтрягинские чтения' 2010, 2011 гг.; 'Колмогоровские чтения. Общие проблемы управления и их приложения' (Тамбов) 2011 г.; 'Математическая теория управления и математическое моделирование' (Ижевск) 2012 г.; 'Functional Differential Equations and Applications' (Ariel, Israel) 2010 г., а также на семинаре по теории функционально-дифференциальных уравнений (Пермь) и на семинаре по качественной теории дифференциальных уравнений (МГУ 2011 г.) Список трудов содержит 20 публикаций, из них 6 публикаций в журналах из списка ВАК, одна публикация –за рубежом.

В рамках данного проекта планируется изучение переопределенной сингулярной краевой задачи для функционально-дифференциального уравнения первого порядка.

Переопределенная краевая задача для уравнения первого порядка содержит два краевых условия. Таким образом, кроме начальных условий, задаются условия, при которых рассматриваемый процесс должен завершиться. При этом с самого начала на процесс оказывается такое воздействие, которое в дальнейшем выведет его на нужную траекторию. Сингулярность сосредоточена в начальной и конечной точке процесса.

План изучения переопределенной задачи является развитием плана первоначального исследования: изучение условий нетеровости и фредгольмовости; изучение условий разрешимости сначала при специальной правой части, а затем при произвольной правой части; изучение условий однозначной разрешимости и интегрального представления решения; изучение условий знакопостоянства функции Грина. Усложнение исследования (внешне выраженное в увеличении количества пунктов плана) вызвано увеличением сложности изучаемого объекта.