

*Заявка на участие в конкурсе фонда Дмитрия Зимина "Династия" –  
конкурсе молодых математиков России*

**Функционально-дифференциальные уравнения  
с вырожденным оператором при производной**  
**В.Е.Федоров (Челябинский государственный университет)**  
**Краткое изложение заявки (Summary)**

При моделировании различных процессов в естественных и технических науках во многих случаях возникают уравнения в частных производных, не разрешимые относительно производной по выделенной переменной. Такие уравнения, связанные с ними задачи (прямые, обратные, задачи оптимального управления), вопросы качественного поведения решений этих задач исследовались в работах автора заявки.

В некоторых системах, описываемых уравнениями, не разрешимыми относительно производной по времени, возникает эффект, когда на текущее состояние системы могут влиять состояния системы в другие моменты времени (уравнения с запаздыванием и т. п.), либо, например, вся предыстория развития системы (уравнения с памятью). Такого сорта уравнения с вырожденным оператором при производной ранее, по-видимому, не исследовались.

Для уравнения с запаздыванием, разрешенного относительно производной, задачу можно исследовать методами теории полугрупп операторов. Данная заявка предполагает использование методов теории вырожденных полугрупп операторов для исследования разрешимости задачи для уравнения с вырожденным оператором при производной и с запаздыванием. При этом предполагается два пути исследования задачи. Один из них – это редукция задачи к системе двух задач на взаимно дополнительных подпространствах – ядре и образе разрешающей полугруппы исходного уравнения без запаздывания. Второй путь исследования – непосредственное построение вырожденной полугруппы уравнения с запаздыванием во всем пространстве по аналогии с тем, как это сделано для уравнений с запаздыванием, разрешенных относительно производной.

Кроме того, предполагается рассмотреть не разрешимые относительно производной по времени уравнения с памятью, когда текущее состояние системы зависит от всех предшествующих значений функции состояния. Такие уравнения встречаются, например, при описании термомеханического поведения полимеров, вязкоупругих жидкостей при низких температурах.

Автором заявки на протяжении последних 10 лет читаются студентам старших курсов и аспирантам математического факультета Челябинского госуниверситета и механико-математического факультета Южно-Уральского госуниверситета несколько спецкурсов по уравнениям с вырожденным оператором при производной. Под научным руководством автора данного проекта успешно защищены четыре диссертации на соискание степени кандидата физико-математических наук.

Ожидаемые по проекту результаты должны стать основой для спецкурса и учебного пособия.