**TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: Bài toán ngược cho phương trình khuếch tán với đạo hàm Riesz-Feller

Chuyên ngành: Toán giải tích

Mã số: 62460102

Họ tên nghiên cứu sinh: Đinh Nguyễn Duy Hải

Khóa đào tạo: 9/2016-9/2019

Người hướng dẫn khoa học: GS.TS. Đặng Đức Trọng

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên- ĐHQG.HCM

1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN:

Trong luận án này, chúng tôi nghiên cứu về bài toán ngược cho phương trình khuếch tán với đạo hàm bậc không nguyên Riesz-Feller. Cả hai trường hợp tuyến tính và phi tuyến đều được xét đến.

* Trường hợp tuyến tính: chúng tôi nghiên cứu bài toán nguồn ngược cho trường hợp đối xứng của đạo hàm bậc không nguyên Riesz-Feller với hệ số khuếch tán dương. Chúng tôi áp dụng phương pháp chặt cụt Fourier để xây dựng bài toán xấp xỉ ổn định và chứng minh những ước lượng tối ưu trong trường hợp sai số xấu nhất của phương pháp. Những ước lượng tối ưu này không thể suy ra trực tiếp từ những kết quả của Tautenhaln. Chúng tôi cũng nghiên cứu một phương pháp tổng quát của quy luật chọn tham số chỉnh hóa hậu nghiệm dẫn đến tốc độ hội tụ bậc tối ưu. Các ví dụ số cũng được trình bày để minh họa cho kết quả lý thuyết của chúng tôi.
* Trường hợp phi tuyến: Sử dụng một điều kiện trơn của nghiệm chính xác, chúng tôi trình bày các kết quả đánh giá hội tụ cho phương pháp chỉnh hóa phổ với hàm nguồn là Lipschitz địa phương. Trong trường hợp hàm nguồn là Lipschitz toàn cục, chúng tôi đề xuất phương pháp chỉnh hóa từng bước để làm giảm điều kiện trơn cho nghiệm chính xác. Kết quả có được đã cải thiện những kết quả liên quan trong các bài báo trước đó.

1. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN:

* Chúng tôi trình bày phương pháp chỉnh hóa tối ưu để giải bài toán nguồn ngược cho trường hợp đối xứng của đạo hàm bậc không nguyên Riesz-Feller với hệ số khuếch tán dương.
* Chúng tôi trình bày các ước lượng hội tụ trong không gian Hp khi xét các bài toán ngược cho phương trình khuếch tán với đạo hàm bậc không nguyên Riesz-Feller với nguồn Lipschitz địa phương.
* Đối với nguồn Lipschitz toàn cục, chúng tôi đưa ra phương pháp chỉnh hóa từng bước để làm giảm điều kiện trơn cho nghiệm chính.

1. CÁC ỨNG DỤNG/ KHẢ NĂNG ỨNG DỤNG TRONG THỰC TIỄN HAY NHỮNG VẤN ĐỀ CÒN BỎ NGỎ CẦN TIẾP TỤC NGHIÊN CỨU

Luận án khảo sát bài toán ngược với đạo hàm bậc không nguyên Riesz-Feller. Vì vậy, luận án có tính thời sự, ý nghĩa khoa học và thực tế cao. Trên cơ sở các kết quả thu được trong luận án, chúng tôi xin nêu những vấn đề có thể nghiên cứu và phát triển tiếp như sau:

* Nghiên cứu bài toán nguồn ngược trong trường hợp hệ số khuếch tán là một hàm số.
* Nghiên cứu phương pháp làm giảm điều kiện trơn cho nghiệm chính xác trong trường hợp hàm nguồn là Lipschitz địa phương.
* Nghiên cứu quy tắc chọn tham số chỉnh hóa hậu nghiệm cho bài toán ngược phi tuyến.

|  |  |
| --- | --- |
| **CÁN BỘ HƯỚNG DẪN** | **NGHIÊN CỨU SINH**  (Ký tên, họ tên) |

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**

**Trần Lê Quan**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: Backward problem for a Riesz-Feller space fractional diffusion equation

Speciality: Analysis Mathematica

Code: 62460102

PhD Student: Dinh Nguyen Duy Hai

Academic year: 9/2016-9/2019

Supervisor: Professor Dang Duc Trong

At: UNIVERSITY OF SCIENCE – VNU.HCMC

1. SUMMARY OF THESIS CONTENTS:

In this thesis, we study the inverse problem for diffusion equations with the Riesz-Feller fractional derivative. Both linear and nonlinear cases are considered.

* Linear case: We study an inverse source problem for the symmetric case of the Riesz–Feller fractional derivative with a constant diffusivity coefficient. We apply the Fourier truncation method to construct stable approximation problem and show the optimal estimates for the worst case error of the method. This optimality cannot deduce directly from Tautenhaln’s results. We also study a general method of a posteriori regularization parameter choice rule which gives the optimal order convergence rates. Numerical examples are also presented to illustrate our theoretical result.
* Nonlinear case: Using the smooth conditions of exact solution, we present the convergent results for the spectral regularization method with a locally Lipschitz nonlinear source. In case the source function is a globally Lipschitz nonlinear source, we propose a stepwise regularization method to reduce the smooth condition for the exact solution. The obtained results have improved the relevant results in previous papers.

1. NEW RESULTS OF THE THESIS:

* We present the optimal regularization method to solve the inverse source problem for the symmetric case of the Riesz–Feller fractional derivative with a constant diffusivity coefficient.
* We present estimates of convergence in Hp space with a locally Lipschitz nonlinear source.
* For a globally Lipschitz nonlinear source, we provide a stepwise regularization method to reduce the smooth condition for the exact solution.

1. APPLICATIONS/POSSIBILITIES OF APPLICATION IN PRACTICE OR QUESTION ISSUES TO CONTINUE THE RESEARCH

The thesis considers the inverse problem with the Riesz-Feller fractional derivative. Therefore, the thesis is topical, scientific and practical. Based on the obtained results in the thesis, we would like to raise the following research and development issues:

* Research problems of the inverse source in case of the diffusion coefficient which is a function.
* Research on the method to reduce the smooth condition for the exact solution when the source function is locally Lipschitz.
* Research the rules of choosing a posteriori regularization parameter for the nonlinear backward problem.

|  |  |
| --- | --- |
| **SUPERVISOR** | **PhD STUDENT** |

CONFIRMATION OF THE UNIVERSITY OF SCIENCE

VICE PRESIDENT

**Tran Le Quan**