**TRANG THÔNG TIN LUẬN ÁN**

Tên đề tài luận án: BÀI TOÁN NGƯỢC CHO MỘT SỐ HỆ PHƯƠNG TRÌNH PARABOLIC TRONG SINH HỌC

Ngành: Toán Giải Tích

Mã số ngành: 9460102

Họ tên nghiên cứu sinh: Phan Thị Khánh Vân

Khóa đào tạo: 2020

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS. Nguyễn Đình Huy, TS. Bùi Lê Trọng Thanh

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG. TP. HCM

**1. TÓM TẮT NỘI DUNG LUẬN ÁN**:

Kết quả chính của luận án được trình bày trong chương 4 như sau

* Mục 4.1: Chỉnh hóa và đánh giá sai số cho bài toán khuếch tán phi địa phương ngược thời gian.
* Mục 4.2: Bài toán giá trị cuối cho hệ phương trình parabolic phản ứng - khuếch tán, với thành phần khuếch tán phi địa phương.
* Mục 4.3: Bài toán xác định dân số ban đầu của một hệ phương trình săn mồi - con mồi phi tuyến, ngược thời gian.
* Mục 4.4: Một phương pháp QR cải tiến cho bài toán giá trị cuối của mô hình nhiều loài với nhiễu trắng Gaussian.

**2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN**:

Luận án này chứa nhiều kết quả mới, được công bố trên các tạp chí khoa học uy tín. Cụ thể, các kết quả mới gồm có

- Luận án nghiên cứu bài toán ngược thời gian cho một số hệ phương trình phi địa phương: hệ phương trình khuếch tán, hệ phương trình phản ứng - khuếch tán, hệ phương trình phản ứng - khuếch tán với số hạng đối lưu và đưa ra các toán tử chỉnh hóa theo phương pháp tựa đảo (QR). Các bài toán thuận đã được nhiều nhà toán học nghiên cứu và có nhiều công trình được công bố. Tuy nhiên, các kết quả về bài toán ngược còn hạn chế.

- Ngoài việc giải quyết các bài toán liên quan đến các điều kiện cuối tất định, luận án trình bày các kết quả liên quan đến trường hợp điều kiện cuối có xuất hiện nhiễu trắng Gaussian, thông qua việc áp dụng phương pháp QR cải tiến. Việc xây dựng bài toán chỉnh hóa ổn định và đánh giá sai số của nghiệm chỉnh hóa và nghiệm chính xác cho bài toán này cũng là một thách thức và đã được giải quyết.

Các kết quả trong luận án được tổng hợp từ 4 bài báo đã được công bố trên các tạp chí: Computers and Mathematics with Applications, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Journal of Computational and Applied Mathematics.

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

Trong tương lai, chúng tôi có thể mở rộng nghiên cứu theo các hướng sau

- Hướng 1: Chỉnh hóa bài toán ngược thời gian cho hệ phương trình parabolic phi địa phương với đạo hàm cấp phân số.

- Hướng 2: Chỉnh hóa bài toán ngược thời gian cho hệ phương trình parabolic phi địa phương với các loại nhiễu ngẫu nhiên khác

- Hướng 3: Xây dựng nghiệm số cho bài toán chỉnh hóa dựa trên các phương pháp FEM, FVM..., khảo sát tính hội tụ của nghiệm số về nghiệm chỉnh hóa.

|  |  |
| --- | --- |
| **TẬP THỂ CÁN BỘ HƯỚNG DẪN** | **NGHIÊN CỨU SINH** |

PGS. TS. Nguyễn Đình Huy TS. Bùi Lê Trọng Thanh Phan Thị Khánh Vân

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**

**HIỆU TRƯỞNG**

**THESIS INFORMATION**

Thesis title: BACKWARD PROBLEMS FOR SOME PARABOLIC SYSTEMS IN BIOLOGY

Speciality: Mathematical Analysis

Code: 9460102

Name of PhD Student: Phan Thi Khanh Van

Academic year: 2020

Supervisor: Assoc. Prof. Nguyen Dinh Huy, Dr. Bui Le Trong Thanh

At: VNUHCM - University of Science

**1. SUMMARY**:

The main results of this thesis are presented in Chapter 4 as follows

* Section 4.1: Regularization and error estimate for an initial inverse nonlocal diffusion problem.
* Section 4.2: On a terminal value problem for parabolic reaction–diffusion systems with nonlocal coupled diffusivity terms.
* Section 4.3: Identification of the initial population of a nonlinear predator-prey system backwards in time.
* Section 4.4: An improved quasi-reversibility method for a terminal-boundary value multi-species model with white Gaussian noise.

**2. NOVELTY OF THESIS**:

This thesis contains some new results, which have been published on prestigious scientific journals. The novelties are as follows

- The thesis investigates the backward problems for some nonlocal systems: diffusion systems, reaction-diffusion systems, reaction-diffusion systems with convection terms and gives some regularized operators using QR method. Although the initial problems have been investigated by many mathematicians, and many results have been published, there are not many results for the inverse problems.

- In addition to addressing the problems associated with deterministic final conditions, this thesis presents results pertaining to the case of a final condition involving Gaussian white noise, achieved through the application of an enhanced QR method. The formulation of a well-posed regularized solution and the management of error estimates constitute formidable challenges in this context and have been solved.

Results of this thesis have been combined from four papers, published on the following journals: Computers and Mathematics with Applications, Communications in Nonlinear Science and Numerical Simulation, Journal of Mathematical Analysis and Applications, Journal of Computational and Applied Mathematics.

**3**. **APPLICATIONS/ APPLICABILITY/ PERSPECTIVE**

In the future, we could expand our research direction as follows

- Topic 1: Regularize the backward-in-time problems of the nonlocal parabolic systems with fractional partial derivatives.

- Topic 2: Regularize the backward-in-time problems of the nonlocal parabolic systems with other kinds of noise in the final condition.

- Topic 3: Construct the numerical solutions for the regularized problems and investigate the convergence of the numerical solutions.

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

Assoc. Prof. Nguyen Dinh Huy Dr. Bui Le Trong Thanh Phan Thi Khanh Van

**CERTIFICATION**

**UNIVERSITY OF SCIENCE**

**PRESIDENT**