

## TRANG THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN

Tên đề tài luận án: **Một số bài toán ngược cho phương trình parabolic phi tuyến**

Chuyên ngành: Toán giải tích

Mã số (Code): 62460102

Họ tên nghiên cứu sinh: **Võ Văn Âu**

Khóa đào tạo: Khoá 26 (09/2016 – 09/2019)

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Nguyễn Huy Tuấn

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 sẽ tập trung trình bày ba chủ đề chính về bài toán parabolic ngược thời gian phi tuyến.

Chủ đề 1, xét bài toán parabolic ngược thời gian phi tuyến với hệ số hằng.

Chủ đề 2, xét bài toán parabolic ngược thời gian phi tuyến với hệ số phi địa phương.

Chủ đề 3, xét bài toán parabolic ngược thời gian phi tuyến với hệ số phi tuyến.

Các phương pháp chính hóa được sử dụng là: *phương pháp chặt cụt chuỗi Fourier mới*, *phương pháp Quasi-reversibility (QR)*, *phương pháp Quasi-reversibility có điều chỉnh*.

Luận án được chia làm 04 chương.

**Chương 1:** Nhắc lại một số kiến thức về giải tích hàm, giải tích thực, khái niệm bài toán không chỉnh, vấn đề chỉnh hóa và một số kết quả cần biết.

**Chương 2:** Trình bày bài toán parabolic ngược thời gian với hệ số hằng trong không gian Hilbert. Xét bài toán sau:

$$\begin{cases} u_t + Au = F(t; u(t)), & t \in (0, T), \\ u(T) = \varphi. \end{cases} \quad (1)$$

Trong đó: với  $\varphi \in H$ ,  $A$  là toán tử tự liên hợp dương, không bị chặn xác định trên một không gian con của không gian Hilbert  $H$  sao cho  $A^{-1}$  là toán tử compact. Áp dụng *phương pháp chặt cụt chuỗi Fourier mới* để chỉnh hóa bài toán (1). Mục đích của chúng tôi là giảm đi các điều kiện của nghiệm chính xác và hệ số Lipschitz so với các kết quả trước đó.

**Chương 3:** Bài toán ngược thời gian cho phương trình parabolic phi tuyến với hệ số phi địa phương. Xét bài toán sau với  $(x, t) \in \Omega \times (0, T)$ ,

$$\begin{cases} u_t = a \left( \int_{\Omega} f(x) u(x, t) \right) \Delta u + F(x, t; u(x, t)), & (x, t) \in \Omega \times (0, T), \\ \frac{\partial u}{\partial \sigma} = 0, & (x, t) \in \partial \Omega \times (0, T), \\ u(x, T) = \varphi(x), & x \in \Omega. \end{cases} \quad (2)$$

Trong đó,  $\Omega \subset R^d$ , là tập mở, bị chặn với biên trơn  $\partial \Omega$ , và  $\sigma$  là vector pháp tuyến đơn vị trên biên  $\partial \Omega$ , hàm  $\varphi \in L^2(\Omega)$ , là dữ liệu cho trước tại thời điểm cuối  $t = T$ . Dùng *phương*

pháp *Quasi-reversibility* (QR) để chỉnh hóa bài toán (2). Chương này, xét hàm nguồn  $F$  thỏa điều kiện Lipschitz toàn cục và Lipschitz địa phương.

**Chương 4:** Inverse nonlinear parabolic problem with nonlinear coefficients

$$\begin{cases} u_t - \nabla \cdot (a(x,t;u(x,t))\nabla u) = F(x,t;u(x,t)), & (x,t) \in \Omega \times (0,T), \\ u(x,t) = 0, & (x,t) \in \partial\Omega \times (0,T), \\ u(x,T) = \varphi(x), & x \in \Omega. \end{cases} \quad (3)$$

trong đó  $\varphi \in L^2(\Omega)$ , cho trước, hàm nguồn  $F(x,t;u)$  và  $a(x,t;u)$  là hệ số phụ thuộc theo biến không gian  $x$ , thời gian  $t$  và nghiệm  $u$ . Nội dung chương này trình bày *phương pháp chỉnh hóa Quasi-reversibility có điều chỉnh* để thiết lập sai số hội tụ. Chúng tôi cũng xét hàm nguồn  $F$  thỏa cả hai điều kiện Lipschitz toàn cục và Lipschitz địa phương.

## 2. NHỮNG KẾT QUẢ MỚI CỦA LUẬN ÁN

Luận án đạt những kết quả mới sau:

- Xét các trường hợp của hệ số khuếch tán: hằng số, phi địa phương, phi tuyến.
- Hàm nguồn phi tuyến thỏa điều kiện Lipschitz toàn cục và Lipschitz địa phương.

Kết quả chính của luận án đã được công bố trên 05 bài báo quốc tế (SCI): *Acta Applicandae Mathematicae* (SCI, Q2), *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, (SCI, Q1), *Inverse Problems*, (SCI, Q1), *Discrete and Continuous Dynamical Systems - Series A*, (SCI, Q1), *SIAM Journal on Mathematical Analysis*, (SCI, Q1).

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

Trong thời gian tới chúng tôi sẽ nghiên cứu các vấn đề sau:

1. Nghiên cứu hệ phương trình đạo hàm riêng.
2. Nghiên cứu phương trình đạo hàm riêng có yếu tố ngẫu nhiên.
3. Nghiên cứu các bài toán phương trình đạo hàm riêng với một số loại đạo hàm cấp không nguyên khác nhau.

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN**

**NGHIÊN CỨU SINH**  
(Ký tên, họ tên)

**PGS.TS. Nguyễn Huy Tuấn**

**Võ Văn Âu**

**XÁC NHẬN CỦA CƠ SỞ ĐÀO TẠO**  
**PHÓ HIỆU TRƯỞNG**