

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN

NGUYỄN THỊ THU THỦY

PHƯƠNG PHÁP HIỆU CHỈNH LẬP  
GIẢI HỆ PHƯƠNG TRÌNH TOÁN TỬ ĐƠN ĐIỀU

**ĐỀ TÀI NGHIÊN CỨU KHOA HỌC CẤP BỘ**  
**Mã số: B2009-TN07-03**

THÁI NGUYÊN - 2010

## **DANH SÁCH NHỮNG NGƯỜI THAM GIA THỰC HIỆN ĐỀ TÀI**

STT	Họ và tên	Nội dung đã thực hiện
1	Nguyễn Thanh Mai	Tổ chức Seminar, xây dựng chuyên đề
2	Nguyễn Tất Thắng	Dịch tài liệu, xây dựng chuyên đề
3	Trương Minh Tuyên	Tổ chức Seminar, xây dựng chuyên đề
4	Nguyễn Thanh Hương	Xây dựng chuyên đề

## **ĐƠN VỊ PHỐI HỢP CHÍNH**

STT	Tên đơn vị	Nội dung phối hợp nghiên cứu
1	Viện Công nghệ Thông tin	Thảo luận, Seminar Viết chung bài báo khoa học
2	Khoa Toán - Cơ - Tin học, Trường ĐHKHTN Hà Nội	Trao đổi, Thảo luận
3	Khoa Công nghệ Thông tin Đại học Thái Nguyên	Trao đổi, Thảo luận

# Mục lục

---

<b>Mở đầu</b>	<b>11</b>
<b>Chương 1. Bài toán đặt không chỉnh và hệ phương trình toán tử</b>	<b>15</b>
1.1. Bài toán đặt không chỉnh . . . . .	15
1.1.1. Bài toán đặt không chỉnh . . . . .	15
1.1.2. Phương pháp hiệu chỉnh . . . . .	18
1.2. Hệ phương trình toán tử . . . . .	23
1.2.1. Phát biểu bài toán . . . . .	23
1.2.2. Sự tồn tại nghiệm . . . . .	25
1.2.3. Phương pháp giải trong trường hợp đặc biệt . . . . .	26
<b>Chương 2. Hiệu chỉnh hệ phương trình với toán tử đơn điệu</b>	<b>28</b>
2.1. Phương pháp hiệu chỉnh và tốc độ hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh . . . . .	28
2.1.1. Phương trình hiệu chỉnh . . . . .	28
2.1.2. Sự hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh . . . . .	31
2.1.3. Tham số hiệu chỉnh . . . . .	35
2.1.4. Tốc độ hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh . . . . .	38
2.2. Phương pháp hiệu chỉnh lặp bậc không . . . . .	40
2.2.1. Mô tả phương pháp . . . . .	40
2.2.2. Sự hội tụ . . . . .	43
<b>Chương 3. Kết quả tính toán thử nghiệm</b>	<b>47</b>

3.1. Ví dụ 3.1 . . . . .	47
3.2. Ví dụ 3.2 . . . . .	50
<b>Kết luận chung</b>	<b>54</b>
<b>Tài liệu tham khảo</b>	<b>55</b>

# TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

## 1. Thông tin chung

- Tên đề tài: Phương pháp hiệu chỉnh lặp giải hệ phương trình toán tử đơn điệu
- Mã số: B2009-TN07-03
- Thời gian thực hiện: 2009-2010
- Chủ nhiệm đề tài: TS. Nguyễn Thị Thu Thủy  
Điện thoại: 0912211858; E-mail: thuthuy220369@gmail.com
- Cơ quan chủ trì: Trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên

## 2. Mục tiêu của đề tài

- Nghiên cứu một số phương pháp giải ổn định hệ phương trình toán tử đơn điệu.
- Nâng cao năng lực nghiên cứu cho nhóm thực hiện đề tài.
- Phục vụ cho công tác NCKH, đào tạo ĐH và SDH chuyên ngành Toán ứng dụng của Đại học.

## 3. Nội dung chính

- Nghiên cứu phương pháp hiệu chỉnh hệ phương trình toán tử đơn điệu;
- Nghiên cứu sự hội tụ và đánh giá tốc độ hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh trên cơ sở chọn tham số hiệu chỉnh;

## 4. Kết quả chính đạt được

- Xây dựng phương pháp hiệu chỉnh hệ phương trình toán tử đơn điệu dựa trên một đề xuất của Nguyễn Bường;
- Đưa ra cách chọn giá trị của tham số hiệu chỉnh hậu nghiệm theo nguyên lý độ lệch suy rộng; Đánh giá tốc độ hội tụ của nghiệm hiệu chỉnh ứng với tham số hiệu chỉnh đã chọn;

- Xây dựng phương pháp hiệu chỉnh lặp, chứng minh sự hội tụ của phương pháp;

- Đưa ra ví dụ số minh họa cho kết quả nghiên cứu.

## **5. Sản phẩm của đề tài**

### **5.1. Sản phẩm khoa học**

• Các kết quả của đề tài được công bố trong các công trình

[1]. Ng. Buong, Ng. T. T. Thuy and L. T Duong (2009), "Regularization for common fixed points of non-self strictly pseudocontractive mappings in Hilbert spaces", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, **49**(1), pp. 27-31.

[2]. Ng. Buong, Ng. T. T. Thuy and T. M. Tuyen (2009), "Regularization for common fixed points of nonexpansive mappings in Banach spaces", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, **49**(1), pp. 32-36.

[3]. Ng. T. T. Thuy (2010), "An iterative method to a common solution of inverse-strongly problems in Hilbert spaces", *Advances and Applications in Mathematical Sciences*, **3**, pp. 165-174.

[4]. Ng. T. T. Thuy (2010), "Convergence rates of the Tikhonov regularization for ill-posed mixed variational inequalities with inverse-strongly monotone perturbations", *Nonlinear Functional Analysis and Applications*, (Đã nhận đăng năm 2010).

[5]. Nguyễn Thị Thu Thủy, Đặng Tú Hồi (2010), "Kết quả số của phương pháp hiệu chỉnh giải phương trình toán tử đơn điệu", *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, **70**(8), pp. 61-64.

• Các kết quả của đề tài đã được báo cáo tại:

1. The 8th International Spring School/ Workshop on Optimization and Its Applications, Nha Trang, March 1-3, 2010.

2. Trường toán CIMPA-UNESCO-VIETNAM, "Bất đẳng thức biến phân và các vấn đề có liên quan", Hà Nội, 10-21/05/2010.

3. Hội thảo Tối ưu và Tính toán khoa học lần thứ 8, Ba vì, 20-23/04/2010.

## **5.2. Sản phẩm đào tạo**

1. Hướng dẫn 05 luận văn thạc sĩ, trong đó 02 luận văn đã bảo vệ thành công năm 2009; 03 luận văn sẽ bảo vệ vào tháng 11/2010.

2. Hướng dẫn 03 sinh viên NCKH, đã bảo vệ và đạt kết quả tốt, trong đó có 01 sinh viên được giải khuyến khích trong cuộc thi "Sinh viên nghiên cứu khoa học toàn quốc 2009", 01 sinh viên được đề cử dự thi "Sinh viên nghiên cứu khoa học toàn quốc 2010".

3. Hướng dẫn 03 sinh viên làm khóa luận tốt nghiệp đã bảo vệ và đạt điểm xuất sắc.

4. Đề tài góp phần phục vụ cho việc giảng dạy chuyên đề "Bài toán đặt không chỉnh" cho sinh viên và học viên Cao học Toán trường Đại học Khoa học, Đại học Thái Nguyên.

# SUMMARY

## 1. General information

- Project title: Iterative regularization method for system of monotone operator equations

- Code number: B2009-TN07-03

- Duration: From 2009 to 2010

- Project manager: Doctor Nguyen Thi Thu Thuy

Tel: 0912211858; E-mail: thuthuy220369@gmail.com

- Implementing institution: College of Sciences, Thainguyen University

**2. Objective** The purpose of this project is to study some regularization methods for system of monotone operator equations.

## 3. Main contents

- Studying the regularization method for system of monotone operator equations;

- Studying the convergence and convergence rates of the regularized solution on the base of choosing the regularization parameter by the generalized discrepancy principle.

## 4. Results obtained

- Giving a regularization method for system of monotone operator equations;

- We are showed that the regularization parameter can be chosen by the generalized discrepancy principle; The convergence rates of the regularized solution for system of monotone operator equations are obtained on the base of choosing the regularization parameter;

- Giving an iterative regularization method for system of monotone operator equations;



- Giving some numerical examples.

• **Scientific publications:**

[1]. Ng. Buong, Ng. T. T. Thuy and L. T Duong (2009), "Regularization for common fixed points of non-self strictly pseudocontractive mappings in Hilbert spaces", *Journal of Science and Technology Thai Nguyen University*, **49**(1), pp. 27-31.

[2]. Ng. Buong, Ng. T. T. Thuy and T. M. Tuyen (2009), "Regularization for common fixed points of nonexpansive mappings in Banach spaces", *Journal of Science and Technology Thai Nguyen University*, **49**(1), pp. 32-36.

[3]. Ng. T. T. Thuy (2010), "An iterative method to a common solution of inverse-strongly problems in Hilbert spaces", *Advances and Applications in Mathematical Sciences*, **3**, pp. 165-174.

[4]. Ng. T. T. Thuy (2010), "Convergence rates of the Tikhonov regularization for ill-posed mixed variational inequalities with inverse-strongly monotone perturbations", *Nonlinear Functional Analysis and Applications*, (to appear).

[5]. Ng. T. T. Thuy, Đ. T. Hoi (2010), "Numerical results in regularization method for ill-posed of monotone operator equation", *Journal of Science and Technology Thai Nguyen University*, **70**(8), pp. 61-64.

• **Training results:**

- Instruct 05 Master theses, 03 scientific research projects and 03 dissertations of undergraduate students.

- The project is helpful for teaching "Ill-posed Problem" in College of Sciences, Thai Nguyen University.

## MỘT SỐ KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

$H$	không gian Hilbert thực
$X$	không gian Banach thực
$X^*$	không gian liên hợp của $X$
$\mathbb{R}^n$	không gian Euclide $n$ chiều
$\mathbb{R}_+^n$	tập các véc tơ không âm (orthant không âm) của $\mathbb{R}^n$
$\emptyset$	tập rỗng
$x := y$	$x$ được định nghĩa bằng $y$
$\forall x$	với mọi $x$
$\exists x$	tồn tại $x$
$\inf_{x \in X} F(x)$	infimum của tập $\{F(x) : x \in X\}$
$\arg \min_{x \in X} F(x)$	tập các điểm cực tiểu của hàm $F$ trên $X$
$I$	ánh xạ đơn vị
$A \cap B$	$A$ giao với $B$
$A^T$	ma trận chuyển vị của ma trận $A$
$a \sim b$	$a$ tương đương với $b$
$A^*$	toán tử liên hợp của toán tử $A$
$D(A)$	miền xác định của toán tử $A$
$R(A)$	miền giá trị của toán tử $A$
$x^k \rightarrow x$	dãy $\{x^k\}$ hội tụ mạnh tới $x$
$x^k \rightharpoonup x$	dãy $\{x^k\}$ hội tụ yếu tới $x$