

THÔNG TIN VỀ LUẬN ÁN TIẾN SĨ

1. Họ và tên nghiên cứu sinh: Khương Văn Hải
2. Giới tính: Nam
3. Ngày sinh: 11/10/1984
4. Nơi sinh: Bắc Ninh
5. Quyết định công nhận nghiên cứu sinh: số 2165/QĐ-ĐHKHTN ngày 05/8/2022 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
6. Các thay đổi trong quá trình đào tạo: Văn bản gia hạn số 2893/QĐ-ĐHKHTN ngày 06/08/2025 của Hiệu trưởng Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội, thời hạn từ ngày 06/08/2025 đến ngày 05/08/2026.
7. Tên đề tài luận án: Nâng cao chất lượng mô phỏng dòng chảy sông Đà vào Việt Nam trong điều kiện biến đổi Khí hậu.
8. Thuộc chuyên ngành: Thủy văn học
9. Mã số: 9440224
10. Cán bộ hướng dẫn khoa học:
 - 1) PGS. TS. Nguyễn Tiên Giang
 - 2) PGS. TS. Nguyễn Cao Đơn.
11. Tóm tắt các kết quả mới của luận án:

Luận án tập trung nâng cao chất lượng mô phỏng dòng chảy sông Đà vào Việt Nam trong điều kiện biến đổi khí hậu, thiếu hụt số liệu quan trắc và chịu tác động của các hoạt động nhân sinh, đặc biệt là vận hành hồ chứa và sử dụng nước ở thượng nguồn. Về phương pháp luận, nghiên cứu ứng dụng mô hình thủy văn VIC kết hợp với các nguồn dữ liệu khí tượng – thủy văn, dữ liệu tái phân tích và dữ liệu viễn thám đa nguồn; đồng thời sử dụng các phương pháp phân tích điểm biến đổi, phân tích xu thế và định lượng tác động của biến đổi khí hậu và hoạt động của con người đến dòng chảy.

Các kết quả chính luận án đã đạt được gồm:

- (1) Xác định tính không dừng và điểm biến đổi của chế độ thủy văn: Nghiên cứu đã sử dụng các phương pháp kiểm định thống kê để xác định điểm biến đổi trong chuỗi khí tượng – thủy văn, qua đó nhận diện sự thay đổi về đặc tính của chế độ dòng chảy theo thời gian và làm cơ sở phân chia các giai đoạn có chế độ thủy văn khác nhau.
- (2) Phân tích xu thế biến đổi: Trên cơ sở các giai đoạn được xác định, luận án đã phân tích xu thế biến đổi của các yếu tố khí tượng và dòng chảy, làm rõ sự thay đổi về lượng và phân bố dòng chảy theo thời gian, đặc biệt trong bối cảnh biến đổi khí hậu.
- (3) Nhận diện và định lượng các nguyên nhân tác động: Luận án đã phân tích, phân tách và định lượng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu và hoạt động của con người

đến biến động dòng chảy, trong đó tập trung vào các tác động của vận hành hồ chứa, thay đổi mặt đệm và nhu cầu sử dụng nước; qua đó làm rõ vai trò tương đối của các yếu tố tự nhiên và nhân sinh.

(4) Tích hợp các nhân tố tác động vào mô hình thủy văn: Trên cơ sở kết quả phân tích, luận án đã bổ sung và tích hợp thông tin vận hành hồ chứa được suy luận từ dữ liệu viễn thám đa nguồn, cùng với thay đổi mặt đệm và nhu cầu sử dụng nước vào mô hình VIC, nhằm phản ánh đầy đủ hơn các tác động nhân sinh đến quá trình hình thành và biến đổi dòng chảy.

(5) Đánh giá mức độ cải thiện chất lượng mô phỏng: Luận án đã đánh giá chất lượng mô phỏng giữa các phương án có và không xét đến các yếu tố nhân sinh. Kết quả cho thấy việc tích hợp thông tin vận hành hồ chứa, thay đổi mặt đệm và sử dụng nước giúp cải thiện khả năng mô phỏng dòng chảy sông Đà vào Việt Nam, qua đó khẳng định hiệu quả của cách tiếp cận tích hợp trong điều kiện thiếu hụt dữ liệu và chế độ dòng chảy không dừng.

Điểm mới của luận án:

(1) Đã suy luận được các đường cong vận hành của các hồ chứa điều tiết năm/mùa tại khu vực thượng nguồn không có thông tin vận hành từ dữ liệu viễn thám đa nguồn, đồng thời mã hóa và tích hợp thành công thông tin vận hành hồ chứa vào mô hình VIC.

(2) Đã đề xuất một khung phương pháp mới để định lượng tác động của biến đổi khí hậu và hoạt động của con người lên biến động dòng chảy, có khả năng áp dụng cho các lưu vực sông trong điều kiện tương tự.

Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của luận án:

Về ý nghĩa khoa học: Luận án góp phần làm rõ sự biến đổi của chế độ dòng chảy sông Đà dưới tác động tổng hợp của biến đổi khí hậu và hoạt động của con người; đồng thời đề xuất cách tiếp cận tích hợp mô hình thủy văn VIC với dữ liệu viễn thám và các nguồn dữ liệu thay thế trong điều kiện thiếu hụt số liệu. Đặc biệt, khung phương pháp định lượng tác động của biến đổi khí hậu và hoạt động nhân sinh góp phần bổ sung cơ sở khoa học cho nghiên cứu dòng chảy trên các lưu vực sông xuyên biên giới.

Về ý nghĩa thực tiễn: Kết quả nghiên cứu góp phần nâng cao chất lượng mô phỏng dòng chảy sông Đà vào Việt Nam trong điều kiện thiếu thông tin thượng nguồn, cung cấp cơ sở phục vụ dự báo dòng chảy, vận hành hồ chứa và quản lý tài nguyên nước. Phương pháp và quy trình nghiên cứu có khả năng áp dụng cho các lưu vực sông xuyên biên giới khác có điều kiện tương tự.

12. Các hướng nghiên cứu tiếp theo:

Tiếp tục phát triển mô hình VIC với bước thời gian chi tiết hơn (ngày, tuần) để nâng cao khả năng mô phỏng biến động dòng chảy ngắn hạn và các hiện tượng cực đoan; tăng cường tích hợp thông tin về hoạt động kinh tế – xã hội và quy luật vận hành hồ chứa, đặc biệt nhằm cải thiện mô phỏng dòng chảy mùa kiệt. Đồng thời, nghiên cứu

kết hợp mô hình thủy văn VIC với các phương pháp trí tuệ nhân tạo theo hướng mô hình lai (hybrid) nhằm giảm bất định và nâng cao độ tin cậy của mô phỏng trên các lưu vực sông xuyên biên giới thiếu dữ liệu.

13. Các công trình công bố liên quan đến luận án:

Tạp chí quốc tế:

(1) Hai Van Khuong; Giang Tien Nguyen; Don Cao Nguyen; Bich Thi Ngoc Do; Minh Tran Duc Dang (2025), “A new framework for quantifying the impacts of climate variability and human activities on streamflow variation with an application to the upper Da river basin”, Climatic Change, 178, 234. DOI: 10.1007/s10584-025-04072-6.

(2) Vinh Ngoc Tran; Hanh Duc Nguyen; Hai Van Khuong; Huy Ba Dao; Quan Huu Minh Le; Chi Que Nguyen; Giang Tien Nguyen (2025), “Reconstructing Long-Term Daily Streamflow Data at the Discontinuous Monitoring Station in the Ungauged Transboundary Basin Using Machine Learning”, Water Resources Management, 39(7), 3327–3348. DOI: 10.1007/S11269-025-04109-6.

Tạp chí trong nước:

(1) Khuong Van Hai; Dao Ba Huy; Nguyen Tien Giang (2025), “Developing Operation Rules for Reservoirs in the Upper Da River Basin Using Multi-source Remote Sensing Data”, VNU Journal of Science: Earth and Environmental Sciences, 41(1S), 1–14. DOI: 10.25073/2588-1094/VNUEES.5389.

(2) Khuong Van Hai; Giang Nguyen Tien; Do Thi Ngoc Bich (2024), “Applying the variable infiltration capacity (VIC) model to reconstructing streamflow data in the Da River basin at MuongTe hydrological station”, Journal of Hydro-Meteorology, 09(20), 52–65. DOI: 10.36335/VNJHM.2024(20).52-65.

Hà Nội, ngày tháng 08 năm 2026

TM. Tập thể hướng dẫn
(ký và ghi rõ họ tên)

Nghiên cứu sinh
(ký và ghi rõ họ tên)

PGS. TS. Nguyễn Tiên Giang

Khuong Văn Hải