

ỨNG DỤNG PHƯƠNG PHÁP MÔ HÌNH HÓA VÀ THỂ HIỆN BẢN ĐỒ TRONG ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU ĐỂ ĐỀ XUẤT KẾ HOẠCH HÀNH ĐỘNG ỨNG PHÓ VỚI BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU QUY MÔ CẤP HUYỆN

NGUYỄN TRỌNG TRƯỜNG SƠN

Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Tóm tắt:

Việt Nam là nước đang phát triển, 11% dân số nghèo và cận nghèo nằm trong số khoảng 70% dân số là nông nghiệp; là nước thứ 5 thế giới chịu tác động nặng nề do thiên tai và biến đổi khí hậu. Tuy nhiên, kế hoạch hành động ứng phó với BĐKH mới chỉ dừng lại ở quy mô cấp tỉnh, các yếu tố khí hậu và tác động của biến đổi khí hậu như hạn hán, lũ, sạt lở đất... đã tác động trực tiếp tới tài nguyên, sản xuất và cộng đồng dân cư trên địa bàn tỉnh. Do vậy, để có cơ sở triển khai công tác quản lý nhà nước ở địa phương thì việc “Đánh giá tác động biến đổi khí hậu và đề xuất kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu (BĐKH)” ở quy mô cấp huyện được xem là một trong những nhiệm vụ trọng tâm của định hướng trong giai đoạn hiện nay, nhằm hỗ trợ nhà quản lý trong công tác ra các quyết định, công tác quản lý môi trường và hướng đến nền sản xuất nông nghiệp bền vững.

Mở đầu

Thế giới hiện nay đang phải đương đầu với các thảm họa thiên tai ngày một gia tăng về cường độ và tần suất. Với sự tác động kết hợp của BĐKH, vấn đề rủi ro thiên tai đang ngày càng trở nên phức tạp và có chiều hướng nghiêm trọng hơn. Theo thông báo của ngân hàng thế giới (Worldbank) và liên hợp quốc, từ năm 1970 đến 2010, thế giới có khoảng 3,3 triệu người chết (bình quân khoảng 82.500 người chết/năm). Mức độ tổn thất do thảm họa thiên nhiên đột biến trong 2 thập kỷ gần đây; số lượng các thảm họa tăng lên nghiêm trọng từ 294 (giai đoạn 1950–1959) lên 4210 (giai đoạn 2003–2013). Trong đó, nước nghèo và những nước đang phát triển chịu ảnh hưởng lớn nhất. Tác động của thiên tai đối với thu nhập (GDP) ở những nước đang phát triển cao gấp khoảng 20 lần so với các

nước phát triển. Rủi ro thiên tai gây thiệt hại trầm trọng thêm về kinh tế; toàn thế giới mất khoảng 4.2 triệu tỷ USD giai đoạn 1980–2014. Tác động của hiện tượng rủi ro thiên tai kết hợp và biến đổi khí hậu (BĐKH) đang đe dọa đẩy khoảng 100 triệu người vào tình trạng đói nghèo trong những năm 2030.

Việt Nam trong 10 năm trở lại đây, trung bình hàng năm có tới 750 người chết và mất tích do thảm họa; thiệt hại về tài sản ước tính tương đương khoảng 1-1,5% GDP. Thêm vào đó, biến đổi khí hậu toàn cầu đã và đang làm thiên tai ở nước ta có chiều hướng ngày càng phức tạp, gia tăng nhiều hơn so với những thập kỷ trước về cả quy mô cũng như chu kỳ lặp lại kèm theo những đột biến khó lường. Về mặt pháp lý, trên cơ sở Quyết định số 2139/QĐ-TTg, Ngày 24/4/2014, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ban hành khung hướng dẫn cập nhật kế

Ngày nhận bài: 24/7/2017, ngày chuyển phản biện: 30/7/2017, ngày chấp nhận phản biện: 18/8/2017, ngày chấp nhận đăng: 07/9/2017

hoạch hành động ứng phó với BĐKH tại công văn số 990/BTNMT-KTTVBĐKH, trong đó đề nghị các Bộ ngành, địa phương cần “Cập nhật Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu của từng Bộ, ngành, địa phương; rà soát, cập nhật, điều chỉnh, bổ sung các chiến lược, chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát triển của từng ngành, từng lĩnh vực có xét đến yếu tố biến đổi khí hậu” để làm cơ sở triển khai Kế hoạch hành động ứng phó với biến đổi khí hậu trong giai đoạn 2016-2020 và các năm tiếp theo.

Trước những đòi hỏi khách quan như vậy thì việc có những kết quả chính xác trong việc đánh giá tác động biến đổi khí hậu nhằm hỗ trợ nhà quản lý trong công tác ra các quyết định, công tác quản lý tài nguyên có hiệu quả và bền vững.

1. Phương pháp mô hình hóa

1.1. Mô hình động lực

(Xem hình 1)

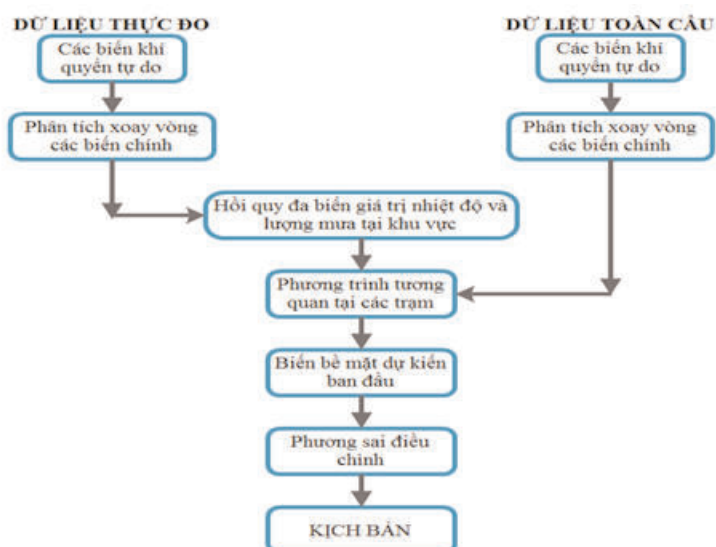
Hiện nay, có rất nhiều cách tiếp cận khác nhau trong việc phát triển các kịch bản biến đổi khí hậu (1) Chỉnh sửa dữ liệu tại các trạm thực đo, (2) Sử dụng các thiết bị, máy

móc dự báo thời tiết, (3) Trực tiếp sử dụng kết quả mô phỏng của các mô hình khí hậu hoặc (4) Kết hợp thông tin của dữ liệu tại các trạm thực đo và kết quả mô phỏng của mô hình khí hậu. Mỗi một phương pháp đều có điểm mạnh và điểm yếu khác nhau. Tuy nhiên, nhiều nghiên cứu đã chỉ ra rằng, phương pháp kết hợp dữ liệu thực đo và kết quả mô phỏng của mô hình cung cấp kịch bản biến đổi khí hậu đáng tin cậy nhất bởi vì nó được xây dựng dựa trên nền tảng thu hẹp không gian thống kê. Phương pháp này được phát triển dựa vào giá trị khí quyển thực đo và giá trị mặt đất thực đo.

Dựa trên các mô hình toàn cầu (GCM) và chuỗi số liệu của các yếu tố khí tượng và mực nước biển dâng theo từng kịch bản, các mô hình downscaling có thể tạo các kịch bản về các yếu tố khí tượng và mực nước biển

Các yếu tố khí tượng bao gồm:

- ▶ Lượng mưa
- ▶ Nhiệt độ cực tiểu
- ▶ Nhiệt độ trung bình
- ▶ Nhiệt độ cực đại



Hình 1: Quy trình ứng dụng mô hình Downscaling trong nghiên cứu

1.2. Mô hình thủy văn

Những năm gần đây, những nghiên cứu về tài nguyên nước ngày càng nhiều. Trong những nghiên cứu đó, mô hình thủy văn thường được sử dụng để bổ sung thông tin, số liệu thiếu; đó là cơ sở để quyết định đến quản lý và phát triển tài nguyên nước. Với sức mạnh và tính hiệu quả của mô hình toán trong nghiên cứu tài nguyên nước, đã có nhiều mô hình đã phát triển trên thế giới, đầu tiên là mô hình SWM (Stanford Watershed Model) bởi Crawford và Linsley vào năm 1966. SWM là thử nghiệm đầu tiên mô hình hóa hầu như toàn bộ chu trình thủy văn.

SWAT là công cụ đánh giá nước và đất, được xây dựng bởi tiến sĩ Jeff Arnold ở Trung tâm phục vụ nghiên cứu nông nghiệp (ARS - Agricultural Research Service) thuộc Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ (USDA - United States Department of Agriculture). Mô hình được xây dựng nhằm đánh giá và dự đoán các tác động của thực tiễn quản lý đất đai tác động đến nguồn nước, lượng bùn và lượng hóa chất sinh ra từ hoạt động nông nghiệp trên một lưu vực rộng lớn và phức

tạp với sự không ổn định về các yếu tố như đất, sử dụng đất và điều kiện quản lý trong một thời gian dài. Mô hình là sự tập hợp những phép toán hồi quy để thể hiện mối quan hệ giữa giá trị thông số đầu vào và thông số đầu ra. Dữ liệu đầu vào của mô hình SWAT được sắp xếp theo các mức độ chi tiết: lưu vực, tiểu lưu vực, đơn vị thủy văn.

+ Số liệu đầu vào

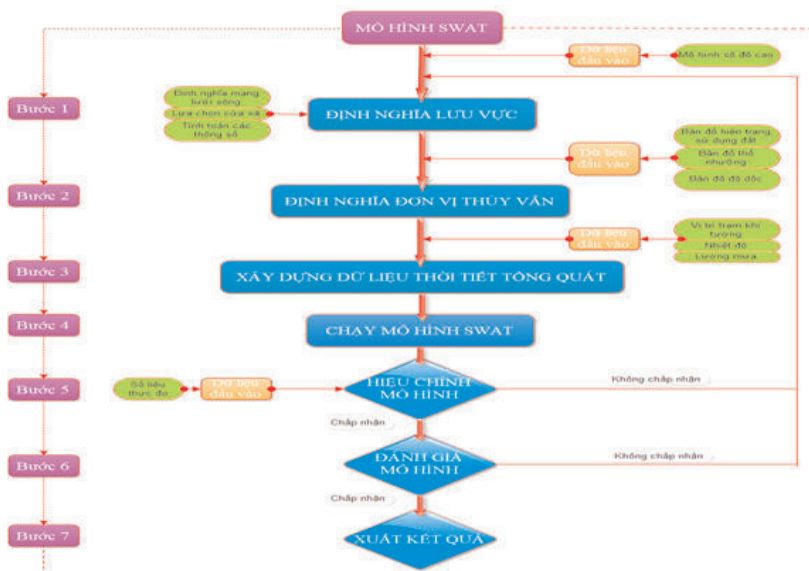
- Các dữ liệu không gian bao gồm:

- + Bản đồ địa hình được thể hiện dưới dạng mô hình số độ cao
- + Bản đồ thổ nhưỡng
- + Bản đồ hiện trạng sử dụng đất

Các số liệu không gian được xử lý bằng mô hình số độ cao. Bản đồ địa hình được đưa vào mô hình dưới dạng Grid là DEM, còn bản đồ sử dụng đất và bản đồ loại đất được đưa vào mô hình dưới dạng Grid hoặc Shape. (Xem hình 2)

- Các dữ liệu thuộc tính bao gồm:

- + Vị trí địa lý các trạm thủy văn trong và



Hình 2: Quy trình ứng dụng mô hình SWAT trong nghiên cứu

ngoài lưu vực

+ Số liệu khí tượng cần thiết để chạy mô hình SWAT, bao gồm nhiệt độ không khí trung bình (tối cao, tối thấp), lượng mưa trung bình ngày.

+ Đánh giá mô hình

Mô hình SWAT dùng chỉ tiêu Nash – Sutcliffe (1970) để đánh giá mô hình. Ngoài ra để xem xét mức độ phù hợp của mô hình chúng tôi còn sử dụng hệ số tương quan R² thể hiện mối tương quan tuyến tính giữa hai biến số ngẫu nhiên. Hai chỉ tiêu đó được viết như sau:

$$NSI = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2}$$

$$R^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})(P_i - \bar{P})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (O_i - \bar{O})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (P_i - \bar{P})^2}} \right)^2$$

Trong đó: NSI là chỉ tiêu Nash-Sutcliffe, i là chỉ số, O_i là giá trị thực đo, \bar{O} là giá trị thực đo trung bình, P_i là giá trị tính toán theo mô hình, \bar{P} là giá trị tính toán trung bình theo mô hình.

Chất lượng mô phỏng của mô hình được đánh giá theo các mức độ (D. N. Moriasi et al., 2007)

Nếu 0,75 < NSI ≤ 1: kết quả mô phỏng đạt mức rất tốt

Nếu 0,65 < NSI ≤ 0,75: kết quả mô phỏng đạt mức tốt.

Nếu 0,50 < NSI ≤ 0,65: kết quả mô phỏng đạt mức có thể chấp nhận.

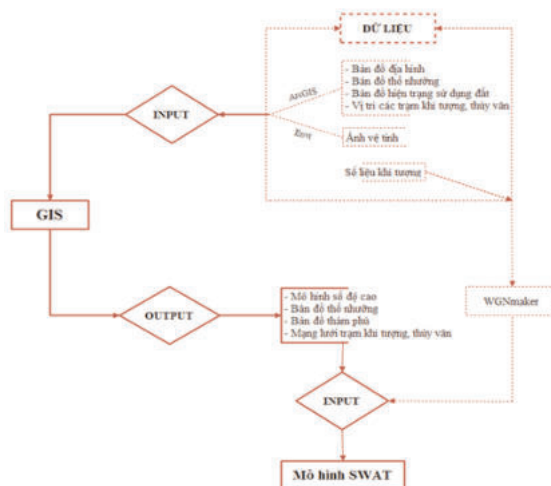
Nếu NSI < 0,50: kết quả mô phỏng không được chấp nhận, phải xem xét lại quá trình hiệu chỉnh, kiểm định và bộ thông số của mô hình.

2. Thể hiện bản đồ và ứng dụng công

nghệ GIS

Ứng dụng công nghệ ảnh viễn thám cập nhật thông tin và hiệu chỉnh bản đồ cao độ số làm cơ sở đánh giá biến đổi môi trường theo không gian và thời gian.

Sử dụng các phần mềm MapInfo, ArcGIS xây dựng các bản đồ phục vụ nghiên cứu.



Hình 3: Quy trình ứng dụng hệ thống thông tin địa lý (GIS) trong nghiên cứu

3. Kết luận

Từ kết quả nghiên cứu trên đưa ra sản phẩm là báo cáo tổng hợp được xây dựng trên các báo cáo chuyên đề như: Báo cáo đánh giá thực trạng môi trường và tác động BĐKH đến môi trường; Báo cáo đánh giá thực trạng sản xuất và đánh giá tác động BĐKH đến nông, lâm nghiệp; Báo cáo phân tích đánh giá và dự báo xu thế biến đổi nhiệt độ, lượng mưa, dòng chảy, mực nước trên sông chính, hạn hán khu vực nghiên cứu; Báo cáo đề xuất kế hoạch hành động thích ứng với biến đổi khí hậu. Sản phẩm bản đồ chuyên đề gồm: bản đồ nhiệt độ TB ở hiện tại; bản đồ lượng mưa TB ở hiện tại; bản đồ hạn hán mùa khô (Mô hình từ bản đồ lượng mưa, bản đồ lượng bốc hơi); bản đồ ngập lũ (Phân tích hệ thống mạng thủy văn, dòng chảy, mô hình DEM) kết hợp với hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng (Mô hình SWAT);

bản đồ ngập lũ (Phân tích hệ thống mạng thủy văn, dòng chảy, mô hình DEM) kết hợp với hiện trạng sử dụng đất, thổ nhưỡng (Mô hình SWAT).

Các sản phẩm sẽ làm căn cứ khoa học để các cơ quan chức năng địa phương thực hiện chiến lược, chương trình, quy hoạch, kế hoạch phát triển, lựa chọn được các biện pháp thích ứng tối ưu, phù hợp với nguồn lực, công nghệ, kỹ thuật, đảm bảo tính bền vững. Kết quả của phương pháp làm nền tảng cho việc quản lý và sử dụng hợp lý tài nguyên môi trường, đảm bảo phát triển bền vững nông, lâm nghiệp trên địa bàn huyện.○

Summary

Application of modeling and mapping methods in climate change impact assessment to propose district level action plans for climate change response

Nguyen Trong Truong Son, Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Vietnam is a developing country, with 11% of the poor and poverty threshold people among about 70% of the population working in agriculture; it is the fifth country in the world heavily affected by natural disasters and climate change. However, the plan against climate change has just been implemented at the provincial level. Climatic factors and the impacts of climate change such as droughts, floods, landslides, etc have had direct effects on resources, production and residents in the province. Therefore, in order to have a basis for implementation of state management in the local, the “Assessment of Climate Change Impact and Recommendation for Plan Against Climate Change” at district level is considered one of the key tasks of the orientation in the current period to assist managers in decision making, environmental management and sustainable agricultural production.○

NGHIÊN CỨU QUY TRÌNH PHÁT HIỆN BIẾN ĐỘNG

(Tiếp theo trang 29)

Summary

To study the process of discovering land changes for land management by flying aerial photography from unmanned aerial vehicles

Le Thi Kim Dung, Ha Noi University of Natural Resources and Environment

Vietnam is a country has limited land resources, and due to the pressure of population growth, the process of industrialization and urbanization requires effectively manage land use becomes urgent. In order to do so it is necessary to keep up-to-date with updated information on land resources and their use status. The traditional method to monitoring the land change is the field works. However, current trends in the world are based on aerial photography or satellite imagery to perform monitoring of the surface condition of the earth to assess the land change. The paper presents the process of land change detection with land management purpose by using photogrammetry technology from unmanned aerial vehicle (UAV).○