

NGHIÊN CỨU XÂY DỰNG CÔNG CỤ NỘI SUY BẢN ĐỒ NHIỆT ĐỘ TỪ SỐ LIỆU QUAN TRẮC TẠI CÁC TRẠM TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM

Mai Văn Khiêm¹, Nguyễn Văn Thắng¹

Tóm tắt: Nghiên cứu này được thực hiện nhằm xây dựng công cụ nội suy bản đồ phân bố theo không gian của nhiệt độ cho khu vực Việt Nam. Số liệu quan trắc nhiệt độ tháng 1 và tháng 4 thời kỳ 1961 - 2010 tại 150 trạm quan trắc và số liệu DEM địa hình tỷ lệ 1:1.000.000 trên quy mô cả nước được sử dụng trong nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu đã xây dựng thành công công cụ nội suy nhiệt độ (Temp_Interpolate) dựa trên quy luật phân hóa nhiệt độ theo độ cao đối với quá trình đoạn nhiệt ẩm, giảm (tăng) $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ khi lên (xuống) theo độ cao. Để thực hiện nội suy nhiệt độ theo không gian, trước tiên cần thực hiện thuật toán quy chuẩn nhiệt độ tại độ cao của các trạm về giá trị nhiệt độ trên cùng mặt đẳng độ cao. Sau đó, tiến hành chuẩn hóa lại nhiệt độ từ mặt đẳng độ cao về độ cao thực tế của trạm và lớp DEM địa hình.

Từ khóa: Bản đồ, địa hình, DEM, nhiệt độ, nội suy.

Ban Biên tập nhận bài: 10/5/2017

Ngày phản biện xong: 15/6/2017

1. Mở đầu

Để xây dựng các bản đồ khí hậu từ số liệu quan trắc tại các trạm, có thể tiến hành các phương pháp phân tích không gian sau [1, 2]: (1) Phương pháp phân tích chuyên gia; (2) Ứng dụng công cụ nội suy yếu tố khí hậu. Trong đó, phương pháp phân tích chuyên gia là phương pháp cổ điển và được sử dụng phổ biến ở Việt Nam trong xây dựng bản đồ khí hậu. Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của khoa học tính toán, phương pháp ứng dụng công cụ nội suy yếu tố khí hậu được phát triển mạnh mẽ. Tuy nhiên, bản đồ phân bố theo không gian của các yếu tố khí hậu là một dạng bản đồ đặc thù, không thể áp dụng các phương pháp nội suy thông thường để thực hiện việc nội suy từ số liệu mạng lưới trạm. Bên cạnh các thuật toán nội suy thông thường, các công cụ nội suy cần phải được tích hợp các thuật toán mô tả quy luật vật lý về phân bố theo không gian, thời gian, địa hình, sườn dốc, ... và cũng như tương tác giữa các yếu tố với nhau. Hiện nay, một trong số công cụ nội suy yếu tố khí hậu được phát triển và ứng dụng phổ biến ở Hoa Kỳ và Châu Âu là

PRISM (Parameter-elevation Regressions on Independent Slopes Model) [5]. PRISM bắt đầu được nghiên cứu phát triển bởi Daly và nnk (1997). Để thay thế phương pháp phân tích chuyên gia, PRISM chính thức được đưa vào sử dụng trong xây dựng bản đồ thời tiết và khí hậu ở Hoa Kỳ trong khoảng gần 10 năm gần đây [3, 4]. PRISM đã được phát triển và tích hợp khá hoàn chỉnh quy luật phân bố theo không gian của các yếu tố khí hậu, cũng như các nhân tố tác động đến phân bố này. Tuy nhiên, PRISM là một phần mềm thương mại, đòi hỏi chi phí lớn cho việc ứng dụng cho một khu vực cụ thể nào đó [4].

Nhằm từng bước phát triển công cụ nội suy các yếu tố khí hậu theo không gian cho khu vực Việt Nam, nghiên cứu xây dựng công cụ nội suy bản đồ nhiệt độ từ số liệu quan trắc tại các trạm trên lãnh thổ Việt Nam được thực hiện. Trong nghiên cứu này, công cụ nội suy được xây dựng trên nền phần mềm ArcGIS và sử dụng các thuật toán nội suy theo không gian thông thường đã được tích hợp sẵn. Để nội suy theo không gian đối với nhiệt độ từ số liệu trạm, chúng tôi phát triển thêm một module nội suy nhiệt độ theo không gian.

¹Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

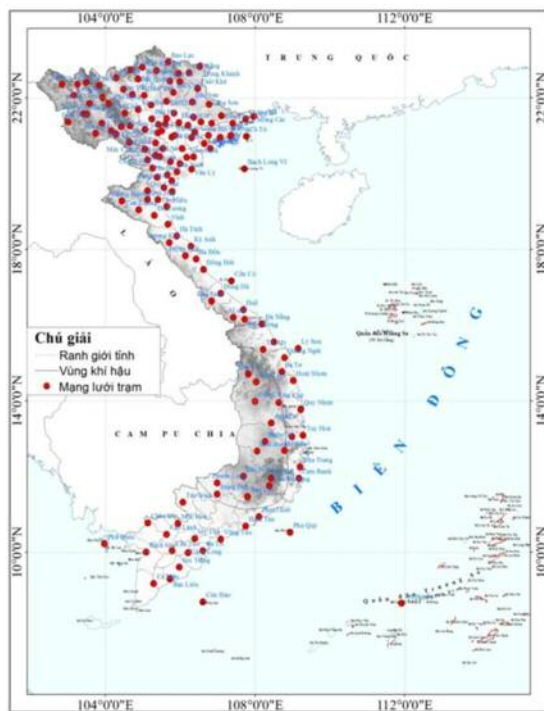
Email: maikhiem77@gmail.com

2. Số liệu và phương pháp nghiên cứu

2.1. Số liệu nghiên cứu

Bộ số liệu quan trắc nhiệt độ tháng 1 và tháng 7 trung bình thời kỳ 1961 - 2010 được thu thập từ nghiên cứu của Mai Văn Khiêm và nnk (2015) [1]. Đây là bộ số liệu quan trắc tại 150 trạm trên quy mô cả nước. Ngoài ra, số liệu về độ cao địa hình của các trạm được thu thập từ Trung tâm Khí tượng Thủy văn quốc gia.

Số liệu địa hình: Số liệu DEM địa hình tỷ lệ 1:1.000.000 thu thập từ nghiên cứu của Mai Văn Khiêm và nnk (2015) [1].



Hình 1. Kết quả xử lý số liệu địa hình tỷ lệ 1:1.000.000 và vị trí các trạm quan trắc được sử dụng [1]

2.2. Phương pháp nghiên cứu và giải quyết bài toán

Để phát triển công cụ nội suy nhiệt độ theo không gian, chúng tôi phát triển công cụ nội suy mới trên nền các thuật toán nội suy có sẵn được tích hợp trong phần mềm ArcGIS và kết hợp với số liệu độ cao địa hình như trình bày ở mục 2.1. Công cụ nội suy nhiệt độ này gọi tắt là “Temp_Interpolate”.

Thực tế, bản chất của bài toán này là làm thế

nào để tiến hành nội suy nhiệt độ quan trắc trên cùng một mặt đẳng độ cao (cùng thứ nguyên về độ cao). Do vậy, mấu chốt của vấn đề là cần chuẩn hóa nhiệt độ tại trạm về cùng một mực thống nhất nào đó (ví dụ mực độ cao 0 m so với mực nước biển). Sau đó, tiến hành nội suy theo không gian của nhiệt độ đã được chuẩn hóa này trên mực 0 m. Cuối cùng, tiến hành chuẩn hóa ngược lại nhiệt độ từ mực 0 m về mực độ cao thực tế dựa trên lớp dữ liệu DEM địa hình.

Như vậy, mấu chốt của vấn đề của bài toán này là: (1) Xác định quy luật vật lý của nhiệt độ theo độ cao; (2) Mực độ chi tiết của độ cao địa hình được sử dụng. Về quy luật vật lý của nhiệt độ theo độ cao: Trong trường hợp nghiên cứu này, sự giảm (tăng) của nhiệt độ theo độ cao được áp dụng là quy luật đoạn nhiệt ẩm. Nghĩa là nhiệt độ sẽ giảm (tăng) khoảng $0,6^{\circ}\text{C} / 100 \text{ m}$ khi đi lên (xuống) [3]. Số liệu DEM độ cao địa hình có mức độ chi tiết càng cao thì chất lượng bản đồ nội suy càng thực tế hơn. Trong trường hợp thử nghiệm này, chúng tôi sử dụng lớp DEM độ cao địa hình tỷ lệ 1:1.000.000 như trình bày ở mục 2.1.

Cụ thể, các bước thực hiện giải quyết bài toán có thể tóm tắt như sau:

Bước 1: Xử lý số liệu ban đầu

- Chuẩn hóa vị trí và độ cao của trạm trên nền lớp DEM địa hình được thu thập;
- Đưa thông tin quan trắc nhiệt độ tại các trạm vào hệ thống cơ sở dữ liệu DEM địa hình.

Bước 2: Chuẩn hóa nhiệt độ ở độ cao thực tế của trạm về mặt đẳng độ cao 0 m so với mực nước biển và nội suy theo không gian trên cùng mặt đẳng độ cao

- Thuật toán được áp dụng là quá trình tăng nhiệt độ do giảm độ cao theo quy luật đoạn nhiệt ẩm;

- Nội suy trên cùng mặt đẳng độ cao 0 m: Trong nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng các thuật toán nội suy thông thường được tích hợp trong phần mềm Arc GIS.

Bước 3: Chuẩn hóa trường nhiệt độ ở mặt đẳng độ cao 0 m về độ cao thực của từng ô lưới. Thuật toán được áp dụng là quá trình giảm nhiệt

độ theo độ cao, $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{ m}$ theo quy luật đoạn nhiệt ẩm.

Bước 4: Biên tập và xuất bản bản đồ phân bố theo không gian của nhiệt độ theo trường nhiệt độ đã được nội suy trong bước 3.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Kiểm nghiệm kết quả nội suy

Các kết quả nội suy nhiệt độ trung bình tháng 1, tháng 7 bằng phương pháp Kriging và công cụ *Temp_Interpolate* sẽ được đánh giá để kiểm nghiệm khả năng nội suy nhiệt độ. Địa hình là một nhân tố rất quan trọng tác động đến phân bố theo không gian của nhiệt độ. Hay nói cách khác, phương án nội suy có đúng hay không thì cần đòi hỏi kỹ năng mô tả tác động của địa hình đến phân hóa theo không gian của nhiệt độ. Trong đó, nhiệt độ cao hơn ở vùng đồng bằng, địa hình thấp, sườn khuất gió và thung lũng. Ngược lại, nhiệt độ thấp hơn ở các vùng núi cao và sườn đón gió. Để thấy rõ được kỹ năng nội suy nhiệt độ của công cụ nội suy được xây dựng, các phân tích chủ yếu tập trung cho các khu vực có sự phân hóa rõ ràng theo không gian của nhiệt độ.

Hình 2 trình bày kết quả thử nghiệm nội suy nhiệt độ trung bình tháng 1 và tháng 7 bằng công cụ nội suy được xây dựng. Có thể nhận thấy, phân bố theo không gian của nhiệt độ trung bình tháng 1 và tháng 7 phản ánh rõ ràng quy luật vật lý theo địa hình được trình bày trong hình 1. Trong đó, nhiệt độ thấp hơn ở các vùng núi cao; cao hơn ở các vùng đồng bằng và thung lũng. Trong tháng chính đông, công cụ *Temp_Interpolate* đã nắm bắt được các trung tâm lạnh chính. Trong tháng chính hè, công cụ này cũng thể hiện được phân bố của các khu vực nhiệt độ cao (Hình 2). So sánh hình 2 với hình 3, rõ ràng công cụ nội suy được xây dựng đã thể hiện rõ kỹ năng tốt hơn trong nội suy phân bố theo không gian của nhiệt độ so với phương pháp Kriging trong phần mềm Arc GIS.

Nhiệt độ trung bình tháng 1:

Tháng 1 là tháng chính đông có nhiệt độ thấp nhất trong năm và đồng thời có sự phân hóa sâu sắc nhất theo vĩ độ. Theo số liệu thống kê, nhiệt độ trung bình tháng 1 phân bố phổ biến từ

khoảng gần $3 - 25^{\circ}\text{C}$. Trong tháng 1, tồn tại sự phân hóa rõ ràng giữa miền Bắc (từ Thừa Thiên Huế trở ra) và miền Nam (từ Đà Nẵng trở vào); thấp hơn 21°C ở miền Bắc và cao hơn 21°C ở Nam Bộ. Trong đó, các trung tâm lạnh nhất nằm ở vùng núi cao phía Bắc như dãy Hoàng Liên Sơn và vùng núi cao dọc biên giới Việt Nam - Trung Quốc. Nhiệt độ cao nhất ở khu vực Nam Bộ, với nhiệt độ phổ biến trên 25°C .

Kết quả trên hình 2a cho thấy, quy luật phân bố theo không gian của nhiệt độ trung bình tháng 1 được thể hiện khá rõ ràng trong kết quả nội suy của công cụ *Temp_Interpolate*. Về mặt hình thể, công cụ này thể hiện rõ ràng sự phân hóa của nhiệt độ theo vĩ độ và hai miền. Trong đó, nhiệt độ phổ biến thấp hơn 21°C ở miền Bắc; và cao hơn 21°C ở Nam Trung Bộ và Nam Bộ. Các trung tâm lạnh ở Hoàng Liên Sơn và các vùng núi cao thuộc Bắc Bộ; vùng nhiệt độ cao hơn ở các thung lũng, vùng đồng bằng cũng được thể hiện rõ nét. Sự phân hóa theo không gian của nhiệt độ do tác động của địa hình ở khu vực Trung Bộ và Tây Nguyên cũng được thể hiện rõ ràng. Trong đó, nhiệt độ thấp hơn ở vùng núi cao và cao hơn ở các vùng có địa hình thấp và các thung lũng (Hình 2a).

Khi thực hiện nội suy bằng phương pháp Kriging trong Arc GIS (Hình 3a), cho thấy, nhiệt độ có sự đồng nhất khá rõ ràng giữa các vùng có địa hình cao và thấp lân cận nhau. Hay nói cách khác, kết quả nội suy không phản ánh được sự phân hóa của nhiệt độ theo không gian do tác động của địa hình. Có thể thấy rõ điều này ở khu vực Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ và Tây Nguyên. Đối với khu vực Bắc Bộ, chỉ duy nhất tâm lạnh ở Bắc Lào Cai được nắm bắt. Tuy nhiên, nhiệt độ có sự tương đồng nhau khá rõ ràng giữa các điểm trong cùng một vùng khí hậu. Hay trên khu vực Bắc Trung Bộ, kết quả nội suy cũng không phản ánh được sự phân hóa giữa nhiệt độ trên dãy Trường Sơn và vùng đồng bằng ven biển. Tương tự như vậy, nhiệt độ ở khu vực núi cao Bắc Tây Nguyên và vùng thung lũng (*Ayuanpa*), vùng có địa hình thấp hơn cũng tương đồng nhau; trong khi trên thực tế là có sự

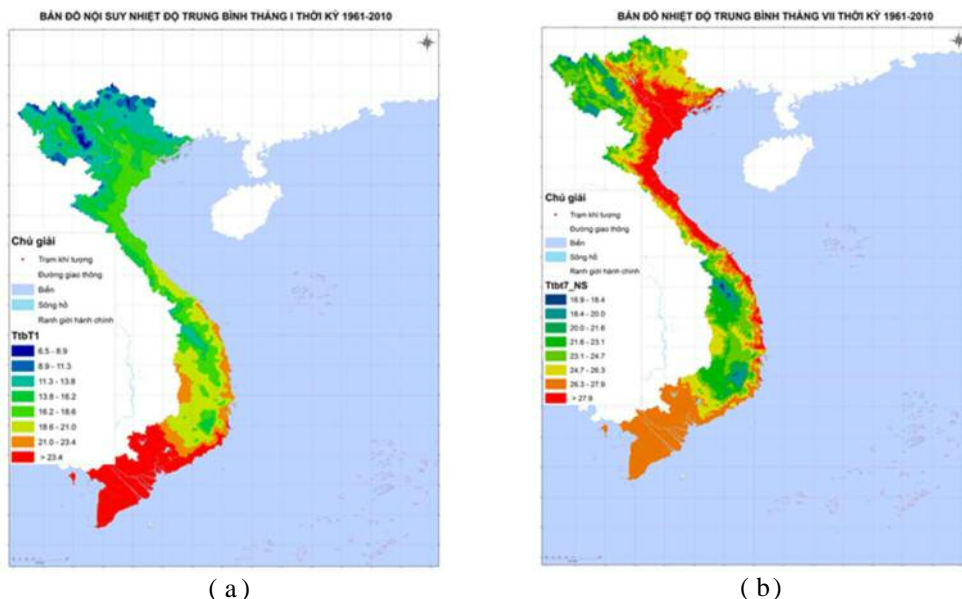
phân hóa sâu sắc. Đối với khu vực Nam Bộ, là khu vực tương đồng nhau về độ cao địa hình và nhiệt độ, sai khác trong nội suy nhiệt độ là không rõ ràng. Nhiệt độ trung bình tháng 7:

Tháng 7 là tháng chính hè có nền nhiệt độ cao nhất trong năm ở hầu hết các vùng trên cả nước. Theo số liệu quan trắc, nhiệt độ trung bình tháng 7 phổ biến dao động từ khoảng 17 đến lớn gần 30°C. Một số nơi thuộc núi cao Bắc Bộ và Tây Nguyên có nhiệt độ nhỏ hơn 17°C, thấp nhất trong cả nước. Khu vực Đồng bằng Bắc Bộ và ven biển từ Thanh Hóa đến Bình Định có nền nhiệt độ cao nhất cả nước, trên 29°C. Nhiệt độ thấp nhất vào khoảng 10°C Ở đỉnh Phan Xi Păng; dao động khoảng 16 - 17°C ở khu vực Hoàng Liên Sơn [1]. Nhiệt độ cao nhất cả nước vào khoảng 30°C tại trạm Kỳ Anh (Hà Tĩnh).

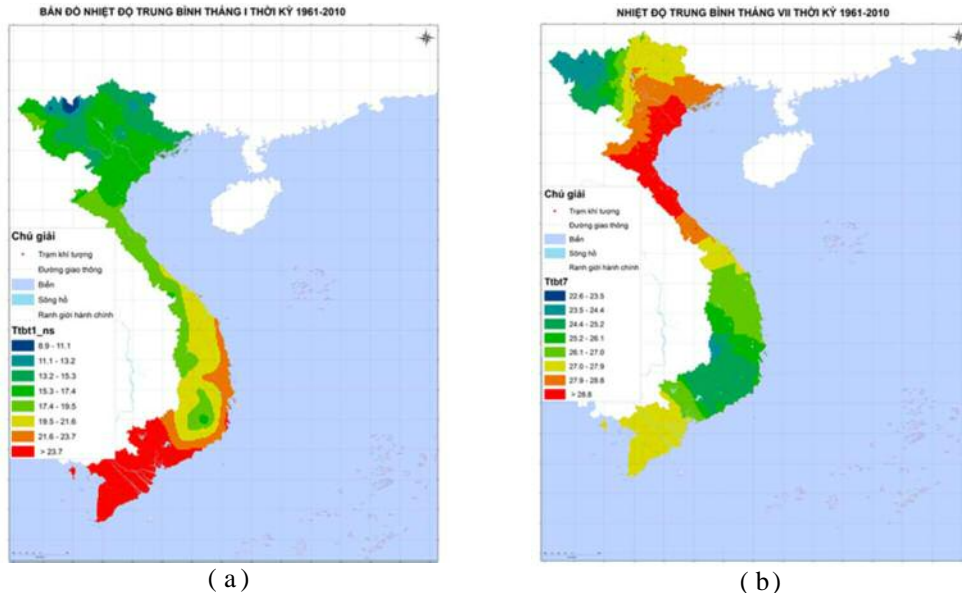
Kết quả nội suy nhiệt độ trung bình tháng 7 bằng công cụ *Temp_Interpolate* cho thấy, quy luật phân bố theo không gian của nhiệt độ trung bình tháng 7 được thể hiện khá phù hợp với số liệu quan trắc. Sự phân hóa theo không gian của nhiệt độ do tác động của địa hình được thể hiện rất rõ ràng. Trong đó, nhiệt độ thấp hơn ở vùng núi cao, như ở: Dãy Hoàng Liên Sơn, vùng núi cao phía Tây của Tây Bắc, vùng núi cao phía Đông Bắc Bộ và khu vực phía Tây của dãy Trường Sơn và vùng núi cao thuộc Tây Nguyên. Nhiệt độ cao hơn ở các thung lũng, trung du so

với vùng núi cao lân cận: Thung lũng sông Đà ở Tây Bắc, khu vực Lạng Sơn, vùng thung lũng và trung du ở trung tâm khu vực Tây Nguyên (thung lũng Ayunpa). Các khu vực chịu tác động của hiệu ứng phơn có nhiệt độ cao hơn cũng được thể hiện rõ ràng: Sườn phía Đông của dãy Hoàng Liên Sơn, sườn phía Đông của dãy Trường Sơn. Khu vực có nhiệt độ cao nhất cả nước vào tháng 7 là Đồng bằng Bắc Bộ và ven biển từ Thanh Hóa đến Bình Định cũng được thể hiện rõ nét. Khu vực Nam Bộ không phải là khu vực nóng nhất cả nước và có nhiệt độ tương đồng nhau giữa các địa phương, dao động từ 26 - 28°C (Hình 2b).

Trong khi đó, kết quả nội suy bằng phương án Kriging (Hình 3b) không phản ánh rõ quy luật phân hóa theo không gian của nhiệt độ do tác động của điều kiện địa hình. Sự phân hóa nhiệt độ chỉ được thể hiện giữa các vùng khí hậu. Trong khi đó, giữa các địa phương trong cùng vùng khí hậu với điều kiện địa hình khác nhau lại có sự tương đồng nhau về nhiệt độ. Một số các trung tâm có nhiệt độ thấp như dãy Hoàng Liên Sơn, vùng núi cao Đông Bắc, phía Tây dãy Trường Sơn và vùng núi cao ở Tây Nguyên không được thể hiện phù hợp. Dải ven biển Nam Trung Bộ có nhiệt độ cao cũng không được thể hiện một cách rõ nét (Hình 3b).



Hình 2. Nội suy nhiệt độ (°C) bằng công cụ *Temp_Interpolate*: (a) Tháng 1; (b) Tháng 7



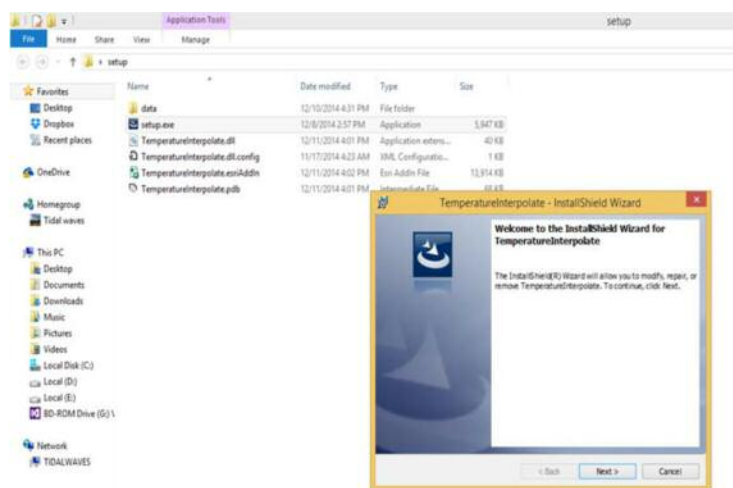
Hình 3. Nội suy nhiệt độ bằng phương pháp Kriging được tích hợp trong phần mềm Arc GIS: (a) Tháng 1; (b) Tháng 7

3.2. Xây dựng bản đồ nhiệt độ bằng công cụ nội suy

Công cụ *Temp_Interpolate* được viết bằng ngôn ngữ lập trình C# trên nền công nghệ *ArcGIS 10.2* của Công ty ESRI. Công cụ này được xây dựng nhằm mục đích tạo ra các bản đồ phân bố theo không gian của nhiệt độ. Công cụ này được viết dưới dạng mở rộng của phần mềm ArcGIS. Yêu cầu bắt buộc để thực hiện nội suy nhiệt độ bằng công cụ *Temp_Interpolate* đó là cần phải có các yêu cầu sau: (1) Lớp nền DEM địa hình; (2) Phần mềm ArcGIS 10.2.

Trong nghiên cứu này, công cụ nội suy được

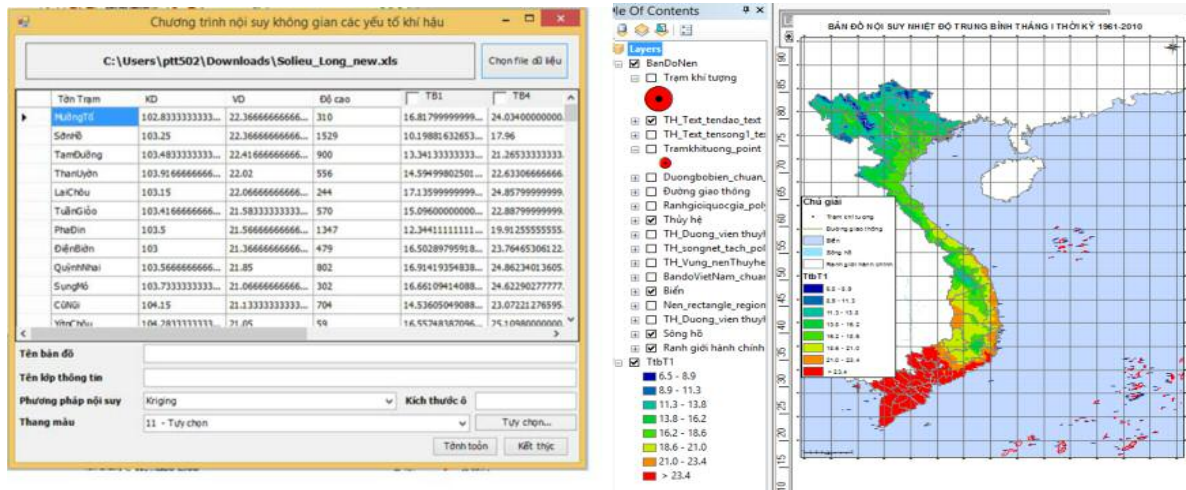
đóng gói dưới dạng file cài đặt .exe. Để thực hiện công cụ này, trước tiên cần thực hiện cài đặt chương trình đã được đóng gói (Hình 4). Sau khi cài đặt xong, chương trình sẽ tạo ra lớp nền DEM và file *Temperature Interpolate*. *EsriAddIn* (Hình 4). Để thực hiện nội suy bằng công cụ này, từ giao diện chương trình *ArcGIS Desktop*, sử dụng chức năng “*Customize Mode*” và lựa chọn “*Add from file*” để thêm công cụ *Temp_Interpolate* (tên file: *TemperatureInterpolate.EsriAddIn*). Sau đó, ArcGIS sẽ kích hoạt chương trình nội suy và người sử dụng sẽ thực hiện các thao tác trên thanh *Toolbar*.



Hình 4. Minh họa đóng gói phần mềm công cụ nội suy nhiệt độ *Temp_Interpolate*

Yêu cầu về định dạng số liệu nhiệt độ: Chương trình sẽ lấy dữ liệu đầu vào do người dùng cung cấp dưới dạng các tệp dữ liệu định dạng excel (*.xls), dữ liệu này sẽ được số hóa và chuyển về dạng dữ liệu GIS. Dữ liệu sau khi chuyển về dạng dữ liệu GIS, thông qua chương trình, người dùng có thể thao tác để lập bản đồ, xuất dữ liệu ra dạng ảnh hoặc ra các dạng dữ liệu khác. Minh họa số liệu đầu vào định dạng trong

file excel như trên hình 5. Yêu cầu đối với số liệu đầu vào cần định dạng bao gồm: Cột 1: Tên trạm; Cột 2: Kinh độ; Cột 3: Vĩ độ; Cột 4: Độ cao tại trạm. Sau khi nhập số liệu đầu vào xong, người sử dụng thực hiện các thao tác lựa chọn về độ phân giải và tiến hành nội suy. Sau đó, kết quả nội suy sẽ được hiện thị trong trang biên tập xuất bản bản đồ để thực hiện công tác biên tập và xuất bản.



Hình 5. Minh họa định dạng số liệu đầu vào và cập nhật số liệu vào chương trình tính toán (trái); biên tập xuất bản bản đồ nội suy nhiệt độ (phải)

4. Kết luận và trao đổi

Nghiên cứu này là một trong số những nghiên cứu về việc nỗ lực xây dựng bộ công cụ nội suy các yếu tố khí hậu cho khu vực Việt Nam. Đối với trường hợp thí nghiệm xây dựng công cụ nội suy nhiệt độ ở nghiên cứu này có thể đưa ra một số kết luận và trao đổi sau:

(1) Công cụ *Temp_Interpolate* được xây dựng thể hiện được sự phân hóa của nhiệt độ đặc biệt là ở các khu vực có địa hình phân hóa mạnh mẽ. Các khu vực có nhiệt độ thấp do độ cao địa hình và trung tâm lạnh vào tháng chính đông đều được nắm bắt một cách rõ nét.

(2) Đối với khu vực Nam Bộ có địa hình thấp, bằng phẳng và tương đồng nhau, sự khác nhau giữa kết quả nội suy bằng công cụ *Temp_Inter-*

polate và phương án nội suy thông thường của phần mềm ArcGIS là không khác nhau nhiều.

(3) Công cụ nội suy nhiệt độ *Temp_Interpolate* được xây dựng dựa trên quy luật vật lý phân hóa nhiệt độ theo độ cao đối với không khí đoạn nhiệt ẩm. Do vậy, cần tiếp tục phát triển thêm thuật toán nội suy theo quy luật đoạn nhiệt khô của nhiệt độ không khí đối với các khu vực xảy ra hiệu ứng phơn.

(4) Công cụ nội suy nhiệt độ *Temp_Interpolate* được xây dựng và thử nghiệm nội suy trên nền phần mềm Arc GIS. Bộ công cụ này có thể được chuyển giao cho các đơn vị thực hiện nhiệm vụ dự báo để đưa ra các bản đồ giám sát hiện trạng nhiệt độ bề mặt một cách khách quan nhất.

Lời cảm ơn: Bài báo hoàn thành nhờ sự trợ giúp từ đề tài KHCN cấp Nhà nước “Nghiên cứu xây dựng Atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam”, mã số BDKH.17, do Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu chủ trì thực hiện.

Tài liệu tham khảo

1. Mai Văn Khiêm và nnk (2015), *Nghiên cứu xây dựng atlas khí hậu và biến đổi khí hậu Việt Nam*, Đề tài KHCN cấp Nhà nước, mã số BDKH.17.
2. Nguyễn Văn Thắng (2017), *Nghiên cứu xây dựng bản đồ phân bố mức độ khắc nghiệt của một số hiện tượng cực đoan khí hậu ở Việt Nam*, Tạp chí KTTV số tháng 4/2017.
3. Nguyễn Văn Thắng (2016), *Giáo trình Vật lý khí quyển*, NXB Tài nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
4. Daly, C., G. Taylor, and W. Gibson (1997), *The PRISM Approach to Mapping Precipitation and Temperature*, 10th Conf. on Applied Climatology, Reno, NV, Amer. Meteor. Soc., 10-12.
5. Daly, C., and Kirk Bryant, (2013), *The PRISM Climate and Weather System - An Introduction*, http://www.prism.oregonstate.edu/documents/PRISM_history_jun2013.pdf
6. PRISM Climate Group: <http://prism.oregonstate.edu/normals/>

DEVELOPING THE SPATIAL INTERPOLATION MAPPING TOOL OF TEMPERATURE FROM OBSERVATION DATA AT STATIONS IN VIETNAM

Mai Van Khiem, Nguyen Van Thang

Vietnam Institute of Meteorology, Hydrology and Climate change

Abstract: *This study was for developing the tool for interpolation of spatial distribution of temperature maps for the Vietnamese region. The observation of 1961-2010 January and July temperature at 150 stations and 1:1.000.000 scale terrain DEM over Vietnam collected for this study. Based on the physical altitude distribution of the temperature, temperature decreases (increases) 0.6 degree C per 100m height gain (height loss), the important results of the study is the temperature interpolation tool (Temp_Interpolate) developed. In order to perform spatial temperature interpolation, it is necessary first to implement the temperature calibration algorithm at stations' elevation to the temperature value on the same elevation surface. Then, standardize the temperature from the elevation plane to the actual station height and topographic DEM. The results show that the Temp_Interpolate tool has grasped the physical altitude distribution of the temperature due to the impact of the terrain during January and July. Compared to the usual Kriging interpolation of Arc GIS, the Temp_Interpolate interpolation tool shows a better interpolation skill.*

Keywords: *Map, terrain, DEM, temperature, interpolation.*