

Ứng dụng địa thống kê xác định vùng phân bố tầng chứa nước Pleistocen trên (qp₃) tỉnh Hậu Giang

- Lâm Hoàng Quốc Việt
- Trà Thanh Sang
- Tạ Quốc Dũng

Khoa kỹ thuật Địa Chất và Dầu khí – Trường Đại học Bách khoa, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 10 tháng 8 năm 2015; hoàn chỉnh sửa chữa ngày 15 tháng 10 năm 2015)

TÓM TẮT

Xây dựng bản đồ phân bố tầng chứa nước là một vấn đề cấp thiết cho các cơ quan quản lý và đơn vị nghiên cứu tài nguyên Nước dưới đất. Tuy việc mô hình các tầng chứa nước đã trở nên phổ biến trong nghiên cứu và quản lý nước ngầm nhưng hầu hết sử dụng phương pháp nội suy cổ điển với độ tin cậy không cao. Dựa trên cơ sở sự phân chia địa tầng bằng tuổi và nguồn gốc trầm tích, ứng dụng các lý thuyết Địa thống

kê, nghiên cứu này trình bày quá trình lựa chọn phương pháp nội suy phù hợp nhất và đưa ra kết quả dự báo bản đồ phân bố tầng chứa nước Pleitocen trên (qp₃) tỉnh Hậu Giang với độ tin cậy cao. Kết quả nghiên cứu cho thấy Địa thống kê là một giải pháp hiệu quả và phù hợp trong các bài toán với các thông tin không gian và nguồn gốc của đối tượng nghiên cứu.

Từ khóa: Tầng chứa nước, Nước dưới đất, Địa thống kê, Phương pháp nội suy, Phân chia địa tầng

1. GIỚI THIỆU

Khai thác và sử dụng nước đang là vấn đề được cả xã hội quan tâm ở Việt Nam nói riêng và thế giới nói chung. Đối mặt với tình trạng ô nhiễm nước mặt gia tăng nhanh chóng thì sử dụng nước dưới đất là phương pháp thay thế hiệu quả. Nhưng khai thác nước dưới đất như thế nào? Khu vực nào có và khu vực nào không? Vậy yêu cầu đặt ra là cần một bản đồ xác định diện phân bố cũng như bề dày của tầng chứa nước để hỗ trợ cho công tác khai thác cũng như quản lý nguồn nước. Các nghiên cứu về lịch sử hình thành đồng bằng Nam Bộ cho thấy sự phức tạp trong các thành tạo địa chất thủy văn. Do vậy, việc tìm kiếm một phương pháp mô

hình mô tả chính xác các tầng chứa nước là rất quan trọng để có thể khai thác hợp lý nguồn nước dưới đất.

Địa thống kê là phương pháp được ứng dụng và phát triển mạnh từ thập niên 1960, nhưng ý tưởng về Địa thống kê xuất hiện đầu tiên trên nghiên cứu của các tác giả Mercer và Hall từ năm 1911. Mãi đến Krumbein và Slack (1956), Hammond và nnk (1958) mới bắt đầu ứng dụng Địa thống kê giải quyết các vấn đề trong lĩnh vực địa chất. Đến những năm 1960, D.G. Krige, một kỹ sư ở Nam Phi, đã ứng dụng thành công Địa thống kê để cải thiện cách tính trữ lượng quặng. Xuất phát từ quan điểm đúng

đẫn của Krige, từ năm 1955, Giáo sư G.Matheron (trường Đại học Mỹ quốc gia Pari – Pháp) đã phát triển thành một bộ môn khoa học là Địa thống kê [1].

-Tuỳ theo mục đích và nhiệm vụ nghiên cứu, Địa thống kê giải quyết một số vấn đề:

-Tính liên tục: mức độ, đặc tính và cấu trúc sự biến đổi các thông số nghiên cứu.

-Kích thước đối ảnh hưởng, tính đẳng hướng, dị hướng của thông số nghiên cứu.

-Ước lượng, dự báo thông số nghiên cứu: xác định số lượng, đánh giá chất lượng các thông số nghiên cứu; lượng thu hồi, quan hệ tương quan chất lượng, số lượng.

-Dự báo các thuộc tính trong không gian giúp xây dựng các bản đồ chuyên đề trong các ứng dụng hệ thống tin địa lý, viễn thám....

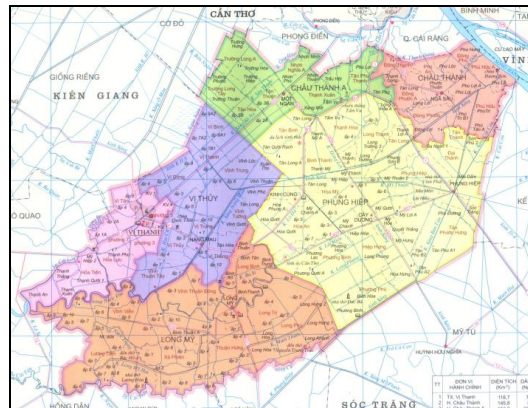
Việc ứng dụng phương pháp Địa thống kê xác định vùng phân bố địa tầng cũng đã có rất nhiều nghiên cứu như ứng dụng phương pháp nội suy Cokriging và Ordinary Kriging vào việc nội suy bề dày lớp sét cách nước gần Ashland, Nebraska (Geza Pesti và Robert J. Klinski (1993)) [2]. Ứng dụng Địa thống kê xây dựng cấu trúc nền khu vực Quận 1 Thành phố Hồ Chí Minh (Ng. Th. Danh & L. M. Sơn, 2011)[3]. Ứng dụng phương pháp nội suy Kriging khảo sát sự phân bố tầng đất yếu tuổi Hologen ở khu vực nội thành Thành phố Hồ Chí Minh (P. T. S. Hà & L. M. Sơn, 2007) [4]. Việc xác định vùng phân bố của một tầng chứa nước cụ thể vẫn chỉ mới được bắt đầu ứng dụng ví dụ như Nội suy bề dày tầng chứa nước Trifa phía Đông Bắc Morocco bằng phương pháp Địa thống kê Kriging và Cokriging (E. Houcyne & F. D. Smedt (2004)) [5].

2. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU

Hậu Giang là đơn vị hành chính cấp tỉnh của khu vực Đồng bằng sông Cửu Long thuộc tiểu vùng Tây sông Hậu.

Tỉnh Hậu Giang nằm trong giới hạn $105^{\circ}19'39''$ – $105^{\circ}53'49''$ kinh độ Đông và từ $09^{\circ}34'59''$ – $09^{\circ}59'39''$ vĩ độ Bắc. Phía Bắc giáp với Thành phố Cần Thơ, phía Nam giáp tỉnh Sóc Trăng, phía Đông giáp sông Hậu và tỉnh Vĩnh Long, phía Tây giáp với tỉnh Kiên Giang và tỉnh Bạc Liêu (Hình 1).

Hậu Giang có địa hình khá bằng phẳng là đặc trưng chung của ĐBSCL. Địa hình có độ cao thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Đông sang Tây.



Hình 1. Bản đồ khu vực nghiên cứu
– Tỉnh Hậu Giang

3. ĐẶC ĐIỂM THÀNH PHẦN THẠCH HỌC

Tầng Pleistocen thượng (Q_1^3) tỉnh Hậu Giang được phân chia theo nguyên tắc phân chia và liên kết địa tầng dựa vào báo cáo liên kết địa tầng Neogen - Đệ tứ và nghiên cứu cấu trúc địa chất đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1:500.000 (Nguyễn Huy Dũng và nnk, 2003)[6], trong đó các phân vị địa tầng Cenozoi được phân chia theo không gian phân bố (bồn trầm tích, các vùng cấu trúc) và thời gian thành tạo, theo nguyên tắc tuổi và nguồn gốc, kết hợp với chu kỳ trầm tích (có liên quan đến các đợt biển tiến và biển thoái trong vùng nghiên cứu). Theo đó, trầm tích Q_1^3 sắp xếp thành 1 chu kỳ trầm tích và gồm 2 kiểu nguồn gốc: Trầm tích hỗn hợp

sông-biển (amQ_1^3) và trầm tích đầm lầy-biển (bmQ_1^3).

Trầm tích hỗn hợp sông – biển (amQ_1^3): Gặp trong các lỗ khoan ở độ sâu từ 37,5m (lỗ khoan 17-III-NB) đến 83m (lỗ khoan LM10) trở xuống tùy theo từng khu vực. Tầng có chiều dày dao động từ 5m (lỗ khoan LM4) đến 51m (lỗ khoan LM5). Thành phần trầm tích gồm cát mịn đến trung màu xám xanh nhạt, đôi chỗ xen kẹp bột, chứa ít sạn sỏi; bột cát, bột sét xám xanh, vàng nhạt. Trầm tích amQ_1^3 trong vùng gồm chủ yếu là các tập hạt thô, xen kẹp các tập hạt mịn, phân bố liên tục và rộng khắp vùng.

Trầm tích đầm lầy biển (bmQ_1^3): Độ sâu 44 – 67m (lỗ khoan LM5), 43 – 83m (lỗ khoan LM10). Tầng có chiều dày dao động từ 9m (lỗ khoan LM5) đến 40m (lỗ khoan LM10). Thành phần trầm tích gồm sét bột, bột sét xám xanh, xám trắng, vàng nâu đỏ loang lổ; bột cát, cát bột phân lớp màu xám nâu, đôi chỗ kẹp các lớp cát mịn. Các trầm tích trên gồm các tập hạt mịn phân bố rộng khắp vùng, tạo thành một tầng cách nước liên tục. Trầm tích bmQ_1^3 phủ trực tiếp trên các trầm tích amQ_1^3 .

Như vậy, tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) gồm các trầm tích hạt thô của trầm tích hỗn hợp sông biển (amQ_1^3) với chiều sâu mái phân bố từ độ sâu 21,0m đến 83,0m (trung bình 52,83m) và chiều sâu đáy phân bố trong khoảng 47,5m đến 121,8m (trung bình 78,93m), bề dày thay đổi trong khoảng 4,5 ÷ 65,0m, bề dày trung bình 26,11m.

4. PHƯƠNG PHÁP SỬ DỤNG TRONG NGHIÊN CỨU

Một số nội dung chính của lý thuyết Địa thống kê như sau:

4.1 Variogram

Định nghĩa: Variogram được định nghĩa như là một nửa kỳ vọng của biến ngẫu nhiên $[Z_{(x)} - Z_{(x+h)}]^2$, nghĩa là:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2} E [Z_{(x)} - Z_{(x+h)}]^2 \quad (1)$$

cũng có thể xem $\gamma(h)$ như là một nửa phương sai của $[Z_{(x)} - Z_{(x+h)}]$

Variogram thực nghiệm được xác định:

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z_{(x_i)} - Z_{(x_i+h)}]^2 \quad (2)$$

$N(h)$ số lượng cặp điểm tính toán

Như vậy Variogram là một công cụ để định lượng tính ổn định/liên tục hoặc sự tương quan không gian của đối tượng nghiên cứu bằng cách nghiên cứu các giá trị bình phương trung bình của hiệu giữa hai giá trị cách nhau một khoảng cách “h” theo một hướng xác định.

4.2 Covariance

Nếu hai biến ngẫu nhiên $Z_{(x)}$ và $Z_{(x+h)}$ cách nhau một đoạn “h” có phương sai, chúng cũng có một Covariance và được diễn đạt:

$$C(h) = E\{[Z_{(x)} - m][Z_{(x+h)} - m]\} \quad (3)$$

m là kỳ vọng toán của hàm

$C(h)$ thực nghiệm được tính:

$$C(h) = \frac{1}{N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [Z_{(x_i)} - m][Z_{(x_i+h)} - m] \quad (4)$$

4.3 Kriging

Kriging là một nhóm phương pháp địa thống kê dùng để nội suy số liệu của một trường ngẫu nhiên tại một điểm (một vi khối) chưa biết giá trị (ví dụ không lấy được mẫu phân tích) từ những giá trị đã biết ở những điểm lân cận [8]

Kriging thông dụng (Ordinary Kriging – OK)

Phương pháp này còn được gọi là Kriging chưa biết trước giá trị trung bình, dựa chủ yếu vào giả thuyết hàm ngẫu nhiên ổn định (dùng) thực sự.

Ở dạng chung nhất, bài toán liên quan đến thủ tục Kriging thông dụng có thể diễn đạt: có n giá trị $Z(x_1), Z(x_2), \dots, Z(x_n)$ ở các điểm quan sát x_1, x_2, \dots, x_n phân bố ở các lân cận điểm cần ước lượng x_0 (hoặc khối ước lượng V_0). Có thể ước lượng các điểm (hoặc khối) trong cả 2 và 3 chiều. Giá trị ước lượng tuyến tính cho x_0 (hoặc cho V_0) tốt nhất có dạng:

$$Z_{(x_0)}^* = \sum_{\alpha=1}^N \lambda_{\alpha} Z(x_{\alpha}) \quad (5)$$

$$Z_{(V_0)}^* = \sum_{\alpha=1}^N \lambda_{\alpha} Z(x_{\alpha}) \quad (6)$$

Trong đó:

λ_{α} - Trọng số

$Z(x_{\alpha})$ - Các thông số đã biết ở lân cận điểm (hoặc khối) cần ước lượng

Điều kiện tối ưu của phép ước lượng:

$$\sum_{\alpha=1}^N \lambda_{\alpha} = 1 \quad (7)$$

Kriging đơn giản (Simple Kriging – SK)

Phương pháp tương tự như phương pháp Kriging thông dụng nhưng ta cần biết trước kỳ vọng của hàm $Z(x)$ hay giá trị trung bình. Như vậy điều kiện phương trình (7) không cần sử dụng.

4.4 CoKriging

Trong thực tế, chúng ta có thể đồng thời sử dụng nhiều thông số trong quan hệ với nhau. Chúng ta có thể ước lượng một thông số nào đấy, ngoài thông tin mà có thể chứa đầy đủ của chính nó ta còn có thể sử dụng thông tin của một thông số khác mà đã biết chi tiết hơn.

Về mặt lý thuyết Cokriging không khác so với Kriging. Cái khó là xuất hiện một số tham số bổ sung trong nghiên cứu.

Giả sử có k biến vùng $\{Z_1(u), Z_2(u), \dots, Z_k(u)\}$ trong đặc tính của tập hợp k hàm ngẫu nhiên $Z_k(u)$ có quan hệ tương quan không gian. Có thể viết hệ phương trình Ordinary Cokriging để ước tính giá trị tại một vị trí như sau:

$$\begin{cases} Z_{CK}^*(u) = \sum_{\alpha_1=1}^{n_1(u)} \lambda_{\alpha_1}^{CK}(u) Z_1(u_{\alpha_1}) + \sum_{\alpha_2=1}^{n_2(u)} \lambda_{\alpha_2}^{CK}(u) Z_2(u_{\alpha_2}) + \lambda_{m_1}(u) m_1 + \lambda_{m_2}(u) m_2 \\ \sum_{\alpha_1=1}^{n_1(u)} \lambda_{\alpha_1}^{CK}(u) = 1 \\ \sum_{\alpha_2=1}^{n_2(u)} \lambda_{\alpha_2}^{CK}(u) = 0 \end{cases} \quad (8)$$

5. XÂY DỰNG MÔ HÌNH

5.1 Xử lý số liệu đầu vào

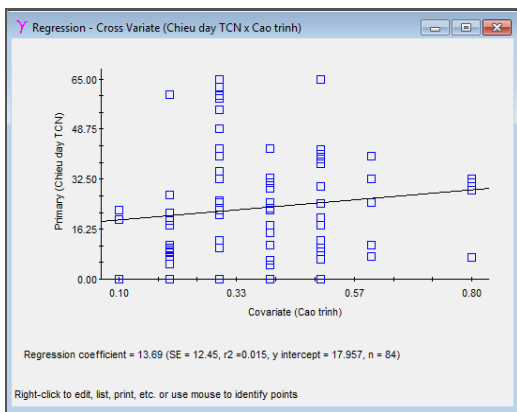
5.1.1 Thu thập số liệu

Thông qua báo cáo “ Báo cáo tổng hợp điều tra, đánh giá tài nguyên Nước dưới đất tỉnh Hậu Giang” (P. V. Cương, 2012) [7], 84 hố khoan khảo sát địa chất trên khu vực tỉnh Hậu Giang được thu thập.

Để xác định bề dày tầng chứa nước Pleistocen trên (qp₃) tỉnh Hậu Giang, cần có các số liệu về đáy và mái tầng chứa. Bên cạnh đó thông số về cao độ so với mặt chuẩn cũng được thu thập làm thông số phụ hỗ trợ quá trình làm mô hình.

5.1.2 Xử lý thống kê số liệu thu thập

Kiểm tra mức độ tương quan hồi quy của thông số chính và thông số phụ qua đồ thị Regression – Cross Variate



Hình 2. Đồ thị Regression – Cross Variate

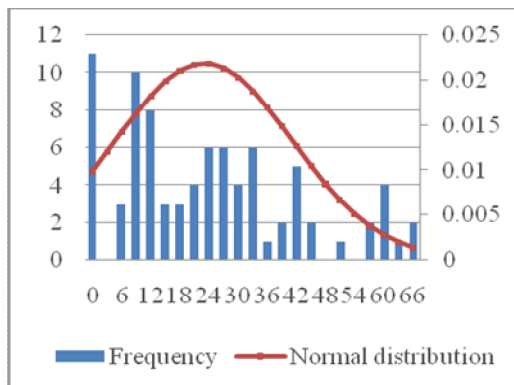
Hệ số tương quan $r^2=0,015$ và hệ số hồi quy $R=13,69$ (Hình 2) cho thấy hai thông số có tính tương đối độc lập, về mặt giá trị thông số phụ không ảnh hưởng đến thông số chính. Tuy nhiên về mặt địa chất, quá trình trầm tích theo thời gian, cao trình mái đáy tầng chứa có cùng quy luật phân bố không gian với cao trình bề mặt. Do đó, thông số phụ phục vụ tốt quá trình nội suy.

Kết quả xử lý thống kê được trình bày trong bảng sau (Bảng 1)

Bảng 1. Kết quả xử lý thống kê số liệu

Đại lượng	Độ dày (m)	Cao trình (z)
Max	65,00	0,8
Min	0,00	0,1
Median	21,25	0,3
Mean	22,95	0,36
Skewness	0,69	0,88
Kurtosis	-0,36	0,67
Sample variance	331,46	0,03

Standard deviation	18,21	0,16
Q3	48,80	0,5
Q1	31,50	0,4
Count	84,00	84
Mode	0,00	0,3

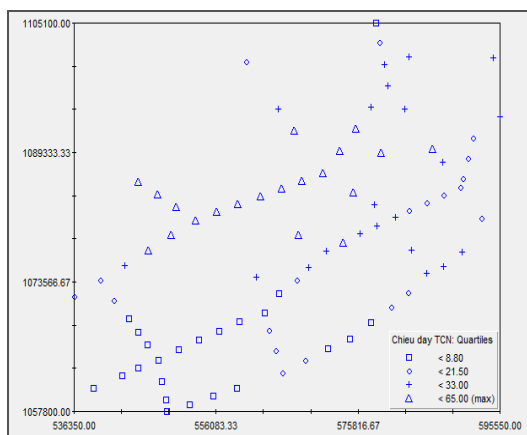


Hình 3. Hàm mật độ phân phối chuẩn độ dày tầng chứa

Qua số xử lý thống kê, nhận thấy trung bình số học (Mean) và trung bình quân phương (Median) gần bằng nhau. Bên cạnh đó hàm mật độ phân phối chuẩn lệch phải tương đối nhỏ, có dạng hình chuông và chỉ có một mode cho thấy sự chia lớp các dữ liệu là tốt, mức độ phân tán ít (Hình 3).

Mật độ lỗ khoan (hay số lượng mẫu) trên toàn bộ diện tích nghiên cứu quyết định tính chất liên tục của kết quả nội suy. Đồng thời cho ta dự đoán được sơ bộ tính chất của đối tượng nghiên cứu (bề dày) trong không gian. Mật độ lỗ khoan càng nhiều, việc lựa chọn mô hình nội suy dễ dàng hơn, kết quả nội suy có độ tin cậy cao hơn và ngược lại.

Mật độ phân bố lỗ khoan trong khu vực nghiên cứu được trình bày dưới đây (Hình 4)



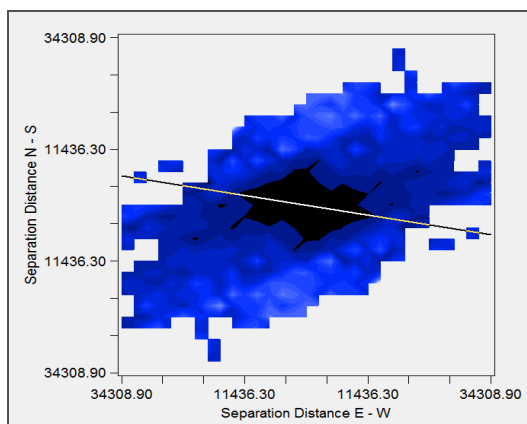
Hình 4. Bản đồ phân bố vị trí hố khoan

Qua bản đồ phân bố cho ta thấy các lỗ khoan phân bố đều trên toàn khu vực tỉnh Hậu Giang. Do đó, bộ số liệu rất thuận lợi cho quá trình nội suy.

5.2 Phân tích Variogram

Phân tích Variogram giúp ta định lượng tính ổn định/liên tục hoặc sự tương quan không gian của đối tượng nghiên cứu.

- Tính Variogram và chọn hướng chính cho mô hình theo thông số Độ dày (Hình 5):



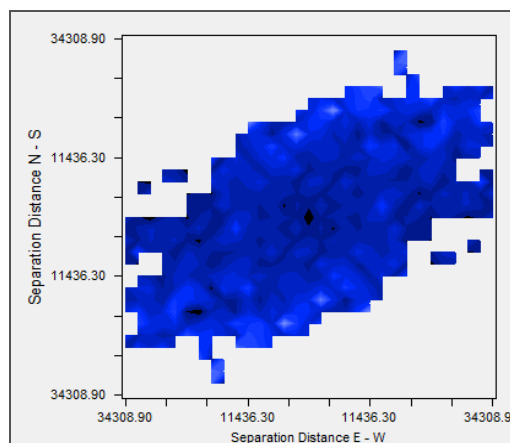
Hình 5. Bản đồ SemiVariance Độ dày

Qua bản đồ SemiVariance cho thông số Độ dày, hướng chính phù hợp cho mô hình là 100° với các giá trị Variogram được trình bày trong Bảng 2.

Bảng 2. Các giá trị Variogram bất đẳng hướng của thông số độ dày

	Nugget	Sill	Range major	r ²
Gaussian	99,4	1071,42	64640	0,683
Linear	13,1	1004,12	56540	0,735
Spherical	3,0	1075,52	86570	0,742
Exponential	0,1	972,12	117960	0,760

- Tính Variogram và chọn hướng chính cho mô hình theo thông số cao trình bề mặt (Z) (Hình 6):



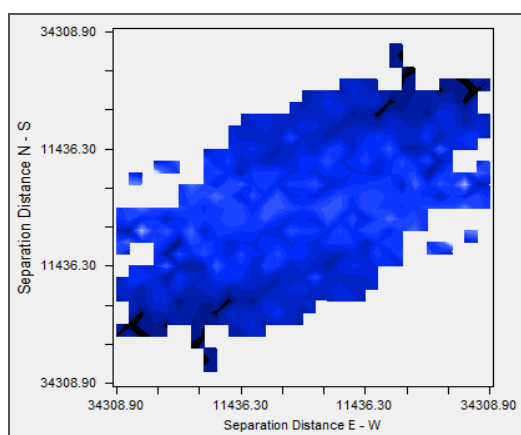
Hình 6. Biểu đồ SemiVariance Cao trình (z)

Qua bản đồ SemiVariance thông số Cao trình, mô hình đẳng hướng là phù hợp cho thông số này. Các giá trị Variogram được trình bày trong bảng dưới đây (Bảng 3)

Bảng 3. Các giá trị Variogram đẳng hướng của thông số cao trình (z)

	Nugget	Sill	Range	r ²
Gaussian	0,013	0,027	31280,84	0,891
Linear	0,013	0,029	33041,5	0,873
Spherical	0,012	0,029	42760	0,888
Exponential	0,012	0,052	188790	0,884

- Phân tích tính tương quan của 2 thông số Độ dày và cao trình (z) (Hình 7):



Hình 7. Bản đồ Semivariance hai thông số

Qua bản đồ SemiVariance của hai thông số, mô hình đẳng hướng là phù hợp. Các giá trị Variogram được trình bày trong bảng dưới đây.

Bảng 4. Các giá trị Variogram đẳng hướng của 2 thông số

	Nugget	Sill	Range	r ²
Gaussian	0,119	0,79	123148,81	0,033
Linear	0,097	0,23	33041,5	0,032
Spherical	0,092	0,30	71100	0,030
Exponential	0,088	0,46	205590	0,030

5.2 Nội suy

- Kiểm định mô hình

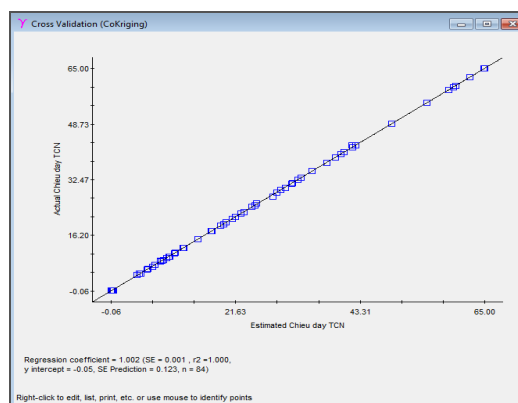
Độ tin cậy của kết quả lựa chọn phương pháp mô hình nội suy phù hợp thể hiện qua hệ số hồi quy, hệ số tương quan của số liệu và giá trị nội suy, ngoài ra còn có các giá trị sai số như sai số chuẩn (SE), sai số dự đoán (SE Prediction).

Các giá trị kê trên được trình bày trong bảng dưới đây (Bảng 5)

Bảng 5. Thông số kiểm định mô hình

Hệ số hồi quy	Hệ số tương quan	SE	SE Prediction
1,002	1	0,05	0,123

Kết quả kiểm định sai số giữa giá trị thực và giá trị ước tính do mô hình được trình bày trong Hình 8 theo phương pháp Cokriging với thông số độ dày bất đẳng hướng và thông số phụ cao trình (z) đẳng hướng.



Hình 8. Đồ thị Cross Validation (Cokriging)

Hệ số hồi quy và hệ số tương quan gần bằng 1, các giá trị sai số nhỏ (gần bằng 0) cho thấy việc lựa chọn mô hình nội suy là phù hợp.

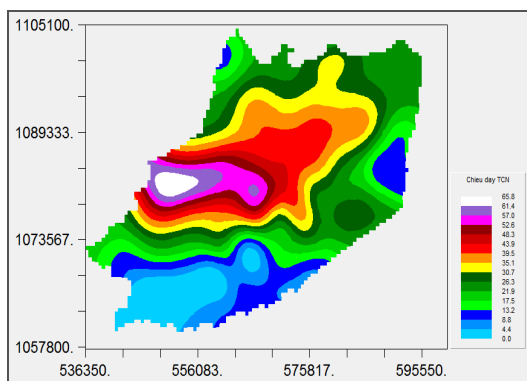
- Xây dựng biên

Xác định biên cho mô hình cũng là một bước rất quan trọng trong quá trình nội suy.

Biên của mô hình được xác định dựa trên điều kiện địa chất, đặc điểm, quy luật phân bố trong không gian của đối tượng nghiên cứu. Tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) bao gồm các trầm tích hạt thô của đất đá hệ tầng Long Mỹ (Q_1^{3lm}), trầm tích hạt thô của có diện phân bố rộng, có mặt hầu hết trên toàn tỉnh Hậu Giang. Do đó, đối với chiều dày tầng chứa nước đang được nghiên cứu, biên được xác định là ranh giới hành chính tỉnh Hậu Giang. Tập hợp tọa độ các điểm trên ranh giới hành chính được đưa vào phần mềm GS+ để giới hạn vùng nội suy.

6. KẾT QUẢ MÔ HÌNH

Kết quả nội suy chiều dày tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang theo phương pháp nội suy Cokriging được trình bày dưới đây (Hình 9)

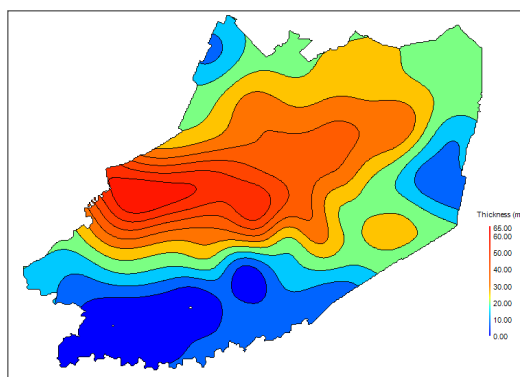


Hình 9. Kết quả nội suy Cokriging

Ứng dụng Địa thống kê xác định diện phân bố của tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang cho thấy tầng chứa nước có diện phân bố rộng 1461,5 km² chiếm 89,2% diện tích toàn tỉnh. Khu vực có chiều dày lớn nhất thuộc phía Tây Nam Thành phố Vị Thanh, giáp Kiên Giang (chiều dày lên đến 65,8 m), khu vực không xuất hiện thành tạo chứa nước này nằm ở phía nam huyện Long Mỹ, giáp Bạc Liêu có diện tích 166,5 km² chiếm 10,2 % diện tích toàn tỉnh.

7. CHUYỂN ĐỔI DỮ LIỆU

Kết quả nội suy trong GS+ được chuyển đổi sang MapInfo nhằm quản lý thông tin và phục vụ các mục đích nghiên cứu khác. Kết quả chuyển đổi được trình bày dưới đây (Hình 10).



Hình 10. Bản đồ diện phân bố tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang

Nhận xét và đánh giá

Ứng dụng Địa thống kê để xác định diện phân bố của tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang có kết quả gần như không có sai số giữa giá trị ước lượng và giá trị thực qua đó cho thấy tính hiệu quả, hợp lý với độ tin cậy cao của lý thuyết Địa thống kê trong việc xây dựng mô hình địa chất.

Kết quả xác định diện phân bố của tầng chứa nước Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang bằng phương pháp Địa thống kê là 89,2% có sự sai khác với kết quả trong Dự án “Quy hoạch phân bổ tài nguyên Nước dưới đất tỉnh Hậu Giang đến năm 2020” là 92,2% diện tích toàn tỉnh (cùng thông số đầu vào). Cần phải cân nhắc lựa chọn vì thông số này sẽ ảnh hưởng đến kết quả tính trữ lượng Nước dưới đất tầng Pleistocen trên (qp_3) tỉnh Hậu Giang.

Đối với phương pháp Địa thống kê, kiểm soát thông số đầu vào là rất quan trọng. Ở nghiên cứu này, nhóm tác giả chưa kiểm tra được tính khách quan của bộ số liệu.

Xử lý thống kê dữ liệu là công việc rất quan trọng, thống kê dữ liệu cho ta thấy được

cấu trúc dữ liệu, mức độ đồng nhất, tính chất quy luật của đối tượng ta đang quan tâm, từ đó quyết định đến kết quả mô hình nội suy. Nếu kết quả xử lý thống kê dữ liệu có nhiều đột biến như $2 \bmod, \dots$ chứng tỏ dữ liệu của đối tượng chưa đồng nhất không khu vực, khi đó cần phân chia lại dữ liệu dựa vào các giá trị độ lệch, độ nhọn, tần suất,...

Khi xây dựng mô hình cần chú ý đến các giá trị sai số của mô hình, đặc trưng dữ liệu của đối tượng ta đang xem xét, kết quả của việc lựa chọn một mô hình là lựa chọn được mô hình phù hợp nhất với thực tế, không có mô hình nào là đúng, là chính xác. Vì vậy, kinh nghiệm của người lựa chọn mô hình cũng thể hiện vai trò rất quan trọng trong kết quả nội suy.

Applying geostatistical determine distribution map of upper pleistocene aquifer (qp₃) in Hau Giang Province

- **Lam Hoang Quoc Viet**
- **Tra Thanh Sang**
- **Ta Quoc Dung**

Faculty of Technical Geology and Petroleum – Ho Chi Minh city University of Technology, VNU-HCMC

ABSTRACT

Mapping the distribution aquifer is an urgent problem for the management agency and researchers about groundwater resources. Although the model of the aquifers have become common in the study and management of groundwater, but most of use the classic interpolation method with high reliability. Based on stratigraphic division by age and sedimentary origin and application of geostatistical theory, this study presents the

process of selecting the most suitable interpolation method and given the predictive results distribution upper Pleistocene aquifer (qp₃) of Hau Giang province with high reliability. The study results showed that geostatistical is a effective solutions and appropriate in the problem with the spatial information and the origin of the research subjects.

Keywords: *Aquifers, Groundwater, Geostatistics, Interpolation, on stratigraphic division*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. R. Webster và M. A. Oliver, *Geostatistics for Environmental Scientists/2nd Edition*, John Wiley & Sonc LTD, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19, England, pp.6 – 8 (2007).
- [2]. Geza Pesti và Robert J. Klinski, *Cokriging of Geoelectric and Well Data to Define Aquifer Protective Layers*, Ground water, Vol. 31, No. 6, pp. 905-912 (1993).
- [3]. Ng. Th. Danh & L. M. Sơn, *Ứng dụng Địa thống kê xây dựng cấu trúc nền khu vực Quận 1 Thành phố Hồ Chí Minh*, Hội nghị Khoa học và Công Nghệ lần thứ 12, (2011).
- [4]. P. T. S. Hà & L. M. Sơn, *Ứng dụng phương pháp nội suy Kiging khảo sát sự phân bố tầng đất yếu tuổi Holocen ở khu vực nội thành Thành phố Hồ Chí Minh*, Tạp chí phát triển KH& CN, Tập 10, số 02, pp. 43-53 (2007).
- [5]. E. Houcyne & F. D. Smedt, *A geostatistical methodology to estimate the base of the Trifa aquifer (Morocco) with limited drilling and geo-electrical sounding data*, Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 63:345-351 (2004).
- [6]. N.H. Dũng và nnk, *Báo cáo liên kết địa tầng Neogen - Độ tụt và nghiên cứu cấu trúc địa chất đồng bằng Nam Bộ tỷ lệ 1:500.000*(2003).
- [7]. P. V. Cương, *Báo cáo tổng hợp điều tra, đánh giá tài nguyên Nước dưới đất tỉnh Hậu Giang*, Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Hậu Giang (2012).
- [8]. T. Q. Dũng, *Giáo án điện tử “Địa thống kê”*, Khoa Kỹ thuật Địa chất và Dầu khí, ĐH Bách khoa Tp. HCM.
- [9]. T. X. Luận, *Địa thống kê ứng dụng*, nhà xuất bản giao thông vận tải, pp.29 – 35 (2010).