

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH TREND TRONG VIỆC NGHIÊN CỨU QUY LUẬT KHÔNG GIAN THÂN KHOÁNG CÁT LÒNG SÔNG

NCS. NGUYỄN XUÂN QUANG
Tổng cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam
KS. NGUYỄN ĐỒNG HƯNG
Tổng hội Địa chất Việt Nam

Dành riêng cho đối tượng cát lòng sông, nhóm tác giả đã sử dụng phương pháp phân tích "trend" (hàm xu thế) trên cơ sở các thuật toán để nghiên cứu quy luật phân bố không gian của trụ, vách và chiều dày thân cát nhằm xác định xu thế biến đổi của nó, phục vụ cho công tác thiết kế các mỏ cát lòng sông.

1. Khái niệm về Trend trên bản đồ

Theo các tài liệu về toán-địa chất, thuật ngữ Trend sử dụng trong ngành địa chất như là sự ghi nhận hoặc "kí hiệu" "mô phỏng" cho sự biến đổi có quy luật không gian hoặc có hệ thống của tính chất hoặc yếu tố địa chất cần nghiên cứu nào đó được ghi nhận trên bản đồ. Theo Grant F.A. (1975), Trend cấu tạo của bản đồ được diễn giải như sau.

Ví dụ tại một điểm quan sát có toạ độ (X_i, Y_j) nhận được giá trị đo của một tính chất cần nghiên cứu nào đó kí hiệu là T(X_i, Y_j). Để đơn giản hoá thuật toán cần qui định các toạ độ X_i, Y_j phân bố trên hai trục toạ độ vuông góc với nhau. Về bản chất có thể diễn đạt các giá trị T(X_i, Y_j) dưới dạng mô hình:

$$T(X_i, Y_j) = \varphi(x_i, y_j) + L_{ij} \quad (1)$$

Trong đó: $\varphi(x_i, y_j)$ - Hợp phần biến đổi có qui luật không gian, có tính hệ thống (gọi là Trend); L_{ij} - Hợp phần biến đổi ngẫu nhiên đặc trưng cho sự biến đổi cục bộ, địa phương không có hệ thống hoặc đặc trưng cho sai số ngẫu nhiên.

Có thể viết tổng quát cho hợp phần có quy luật bậc n:

$$\varphi(x_i, y_j) = (a_{0,0} + a_{1,0}y + a_{2,0}y^2 + \dots + a_{n,0}y^n + a_{0,1}x + a_{1,1}yx + \dots + a_{n-1,1}y^{n-1}x + \dots + a_{q,p}y^q x^p + \dots + a_{0,n-1}x^{n-1} + a_{1,n-1}yx^{n-1} + a_{0,n}x^n). \quad (2)$$

Trong đó: a_{0,0}, a_{1,0}, a_{2,0}, ... - Các hệ số của hợp phần, có số phân tử m=[(n+1).(n+2)]/2; L_{ij} - Độ lệch kết quả quan sát với Trend tại điểm đo ij hay (x_i, y_j).

Mặc dù phương pháp phân tích Trend ngày càng được áp dụng trong rất nhiều lĩnh vực địa chất khác nhau. Song về mặt thuật toán vẫn không có sự khác nhau về phương pháp luận. Để xác định Trend của đối tượng cần nghiên cứu, đầu tiên cần xác định các hệ số định thức của phương trình Trend. Phương pháp chung để xác định các hệ số định thức Trend được trình bày trong các công trình của Grant F. (1957) Lippitt L. (1959), 1960, 1963). Davic J. (1973), Grajjiths (1969), Miler R.L. và Kahn I.S...

2. Tính toán các hệ số định thức Trend

Khi nghiên cứu đối với cát lòng sông, nhóm tác giả sử dụng Hàm trend (hàm xu thế) Z=f(x,y) để tìm hiểu xu thế biến đổi của Z là cao độ vách, trụ và chiều dày thân khoáng là những thông số chủ yếu ảnh hưởng trực tiếp tới đối tượng nghiên cứu là cát lòng sông; trong đó x, y là toạ độ của khu vực quan sát. Trong bài viết này, nhóm tác giả sử dụng hàm Z=f(x,y) là hàm số mũ bậc 1, 2, 3 gồm có các dạng sau:

❖ Hàm bậc 1:
 $Z = a_1 + a_2 y + a_3 x; \quad (3)$

❖ Hàm bậc 2:
 $Z = a_1 + a_2 y + a_3 y^2 + a_4 x + a_5 xy + a_6 x^2; \quad (4)$

❖ Hàm bậc 3:
 $Z = a_1 + a_2 y + a_3 y^2 + a_4 y^3 + a_5 x + a_6 xy + a_7 xy^2 + a_8 x^2 + a_9 x^2 y + a_{10} x^3. \quad (5)$

Số đơn thức trong các hàm có công thức:
 $m = (n+1) * (n+2) / 2. \quad (6)$

Trong đó: n - Số bậc; m - Số đơn thức.

Từ thực nghiệm ta có 3 vectơ, mỗi vectơ có n hàng:

$$y = \begin{vmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \dots \\ y_n \end{vmatrix}; \quad x = \begin{vmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{vmatrix}; \quad z = \begin{vmatrix} z_1 \\ z_2 \\ \dots \\ z_n \end{vmatrix}. \quad (7)$$

Để xác định hàm trend bậc 1, 2, 3, cần tìm các giá trị a_i của các hàm tương ứng sử dụng nguyên lý số bình phương nhỏ nhất theo nguyên tắc: nếu $v_i = f(x_i, y_i) - z_i$ thì $[v_i^2] = \min$. Khi đó ta có phương trình:

$$a \cdot D = b \tag{8}$$

Trong đó: a - Vecto hệ số của hàm Trend; $a = (a_1, a_2, \dots, a_m)$; D - Ma trận chuẩn; b - Vecto hệ số tự do.

Giải phương trình trên ta được:

$$a = D^{-1} \cdot b \tag{9}$$

Ma trận chuẩn và vecto hệ số tự do của hàm

Trend bậc 1 là:

$$D = \begin{bmatrix} n & [y_i] & [x_i] \\ [y_i] & [y_i^2] & [y_i \cdot x_i] \\ [z_i] & [y_i \cdot x_i] & [x_i^2] \end{bmatrix} \tag{10}$$

$$D = \begin{bmatrix} n & [y_i] & [y_i^2] & [y_i^3] & [x_i] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [x_i^3] \\ [y_i] & [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i x_i^3] \\ [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i^5] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^2 x_i^3] \\ [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i^5] & [y_i^6] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^5 x_i] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i^3 x_i^3] \\ [x_i] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [x_i^4] \\ [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i x_i^4] \\ [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^5 x_i] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [y_i^2 x_i^4] \\ [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [x_i^4] & [y_i x_i^4] & [x_i^5] \\ [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [y_i x_i^4] & [y_i^2 x_i^4] & [y_i x_i^5] \\ [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [x_i^4] & [y_i x_i^4] & [y_i^2 x_i^4] & [x_i^5] & [y_i x_i^5] & [x_i^6] \end{bmatrix}$$

$$b = ([z_i] \ [y_i z_i] \ [y_i^2 z_i] \ [y_i^3 z_i] \ [x_i z_i] \ [y_i x_i z_i] \ [y_i^2 x_i z_i] \ [x_i^2 z_i] \ [y_i x_i^2 z_i] \ [x_i^3 z_i]) \tag{13}$$

$$b = ([z_i] \ [y_i z_i] \ [x_i z_i]) \tag{11}$$

Ma trận chuẩn và vecto hệ số tự do của hàm Trend bậc 2 là:

$$D = \begin{bmatrix} n & [y_i] & [y_i^2] & [x_i] & [y_i x_i] & [x_i^2] \\ [y_i] & [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i x_i^2] \\ [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^2 x_i^2] \\ [x_i] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [x_i^3] \\ [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i x_i^3] \\ [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [x_i^4] \end{bmatrix}$$

$$b = ([z_i] \ [y_i z_i] \ [y_i^2 z_i] \ [x_i z_i] \ [y_i x_i z_i] \ [x_i^2 z_i]) \tag{12}$$

Ma trận chuẩn và vecto hệ số tự do của hàm Trend bậc 3 là:

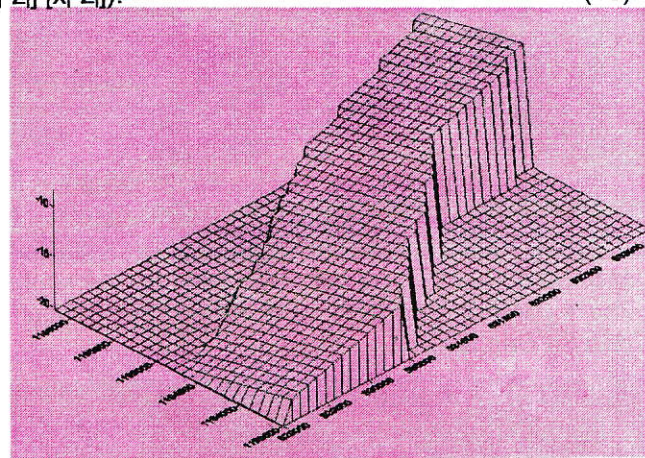
$$D = \begin{bmatrix} n & [y_i] & [y_i^2] & [y_i^3] & [x_i] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [x_i^3] \\ [y_i] & [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i x_i^3] \\ [y_i^2] & [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i^5] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^2 x_i^3] \\ [y_i^3] & [y_i^4] & [y_i^5] & [y_i^6] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^5 x_i] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i^3 x_i^3] \\ [x_i] & [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [x_i^4] \\ [y_i x_i] & [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i x_i^4] \\ [y_i^2 x_i] & [y_i^3 x_i] & [y_i^4 x_i] & [y_i^5 x_i] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [y_i^2 x_i^4] \\ [x_i^2] & [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [x_i^4] & [y_i x_i^4] & [x_i^5] \\ [y_i x_i^2] & [y_i^2 x_i^2] & [y_i^3 x_i^2] & [y_i^4 x_i^2] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [y_i x_i^4] & [y_i^2 x_i^4] & [y_i x_i^5] \\ [x_i^3] & [y_i x_i^3] & [y_i^2 x_i^3] & [y_i^3 x_i^3] & [x_i^4] & [y_i x_i^4] & [y_i^2 x_i^4] & [x_i^5] & [y_i x_i^5] & [x_i^6] \end{bmatrix}$$

3. Kết quả tính toán

Khi sử dụng hàm Trend cho khu mỏ cát trên sông Tiền Giang đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp, nhóm tác giả đã khảo sát trụ, chiều dày, vách thân cát (mặt địa hình đáy sông) và xác nhận được các hàm Trend như sau:

a. Đối với trụ thân cát

❖ Hàm bậc 1: $F(y,x) = 19,24816 + 2,890059 \cdot y - 1,815838 \cdot x$
 $\sigma = 2,26601$; $R(y,x) = 0,76088$



H.2. Sơ đồ hàm Trend bậc 1 trụ thân cát từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

❖ Hàm bậc 2:

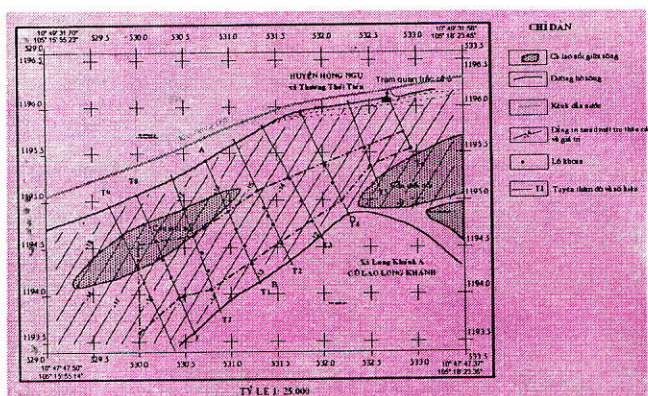
$$F(y,x) = -16,42002 - 3,085554 \cdot y + 2,36623y^2 + 1,33733 \cdot x - 5,36166 \cdot xy + 5,19406 \cdot x^2$$

$\sigma = 1,48939$; $R(y,x) = 0,90449$

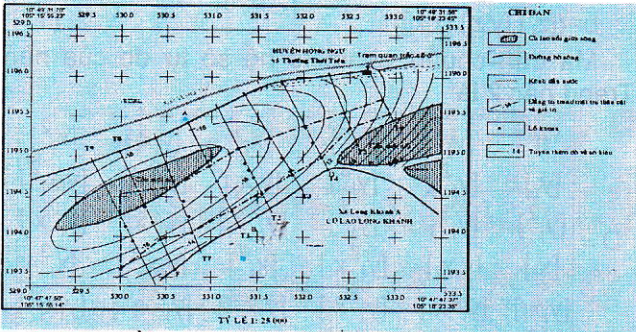
❖ Hàm bậc 3:

$$F(y,x) = -14,59381 - 7,39459 \cdot y + 4,65869 \cdot y^2 - 0,26131 \cdot y^3 + 1,81506 \cdot x - 5,33154 \cdot xy - 0,49475 \cdot xy^2 + 4,47998 \cdot x^2 + 1,01977 \cdot x^2 y - 0,43652 \cdot x^3$$

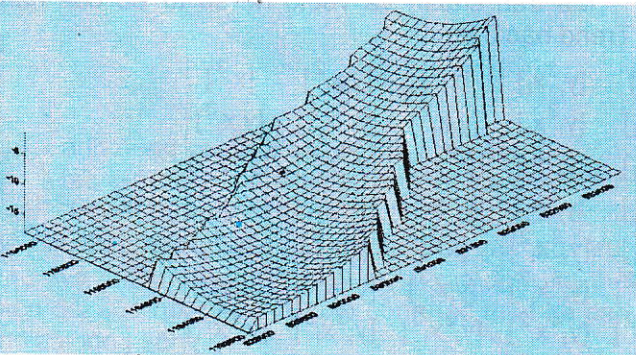
$\sigma = 1,41264$ $R(y,x) = 0,91453$



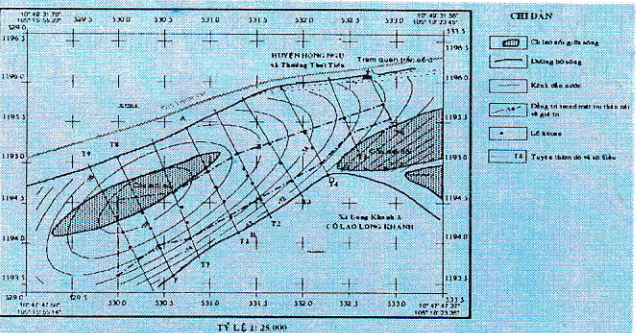
H.1. Sơ đồ hàm Trend bậc 1 trên mặt trụ thân cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



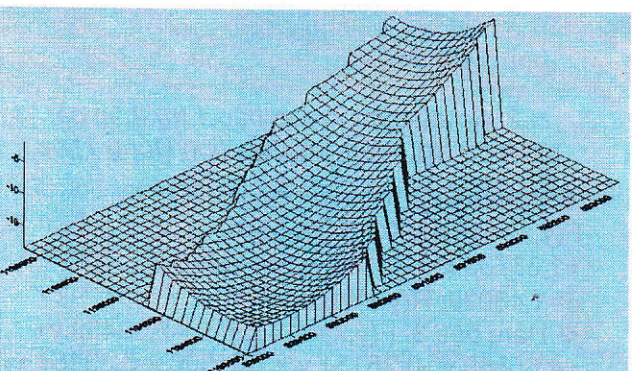
H.3. Sơ đồ hàm Trend bậc 2 trên mặt trụ thân cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



H.4. Sơ đồ hàm Trend bậc 2 trụ thân cát đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

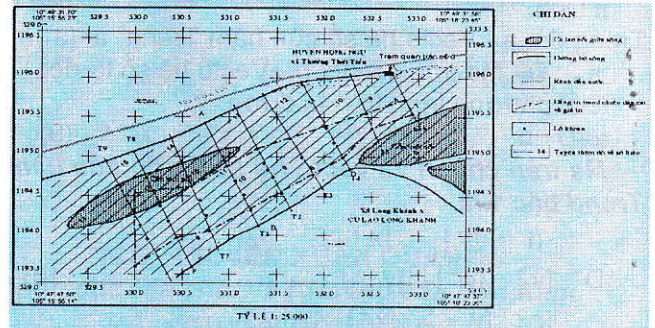


H.5. Sơ đồ hàm Trend bậc 3 trên mặt trụ thân cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



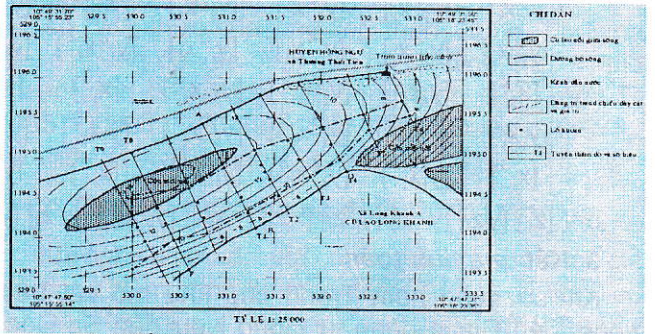
H.6. Sơ đồ hàm Trend bậc 3 trụ thân cát đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

b. Đối với chiều dày thân cát:
 ❖ Hàm bậc 1:
 $F(y,x) = -1,87213 - 1,24084 \cdot y - 0,82824 \cdot x$;
 $\sigma = 3,75229$; $R(y,x) = 0,45155$.



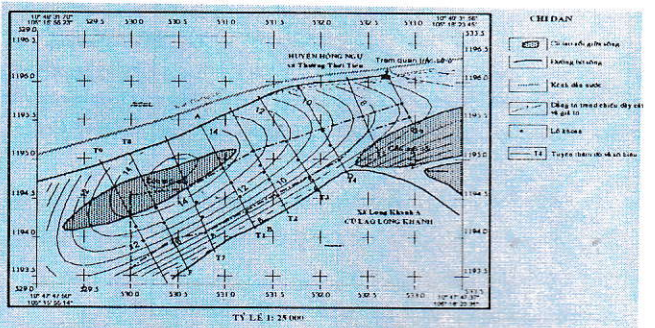
H.7. Sơ đồ hàm Trend bậc 1 chiều dày cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

❖ Hàm bậc 2:
 $F(y,x) = -3,12174 - 0,11694 \cdot y - 0,69982 \cdot y^2 + 4,29328 \cdot x + 2,57648 \cdot xy - 6,38780 \cdot x^2$;
 $\sigma = 3,19062$; $R(y,x) = 0,65146$.



H.8. Sơ đồ hàm Trend bậc 2 chiều dày cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

❖ Hàm bậc 3:
 $F(y,x) = -1,48328 - 0,21875 y - 5,17560 y^2 + 2,06476 \cdot y^3 - 1,08887 \cdot x + 16,59382 \cdot xy - 8,29053 \cdot xy^2 - 9,77222 \cdot x^2 + 10,51660 \cdot x^2 y - 6,79175 \cdot x^3$;
 $\sigma = 2,95906$; $R(y,x) = 0,71057$.

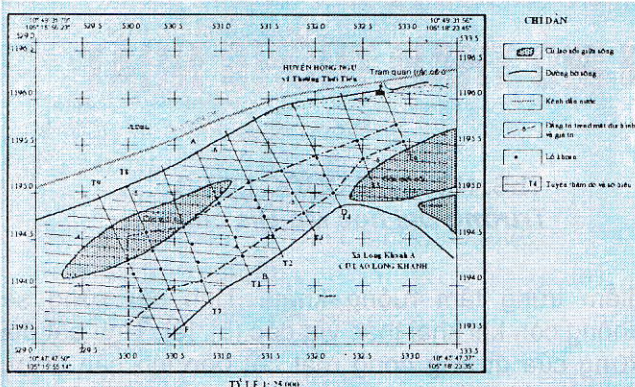


H.9. Sơ đồ hàm Trend bậc 3 chiều dày cát khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

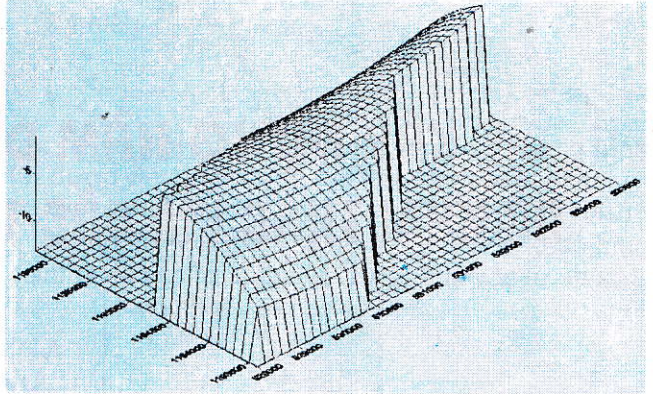
c. Đối với vách thân cát (mặt địa hình đáy sông):

❖ Hàm bậc 1:

$$F(y,x) = -2,88952 - 0,11760 \cdot y - 1,95670 \cdot x;$$
$$\sigma = 3,88160; R(y,x) = 0,34115.$$



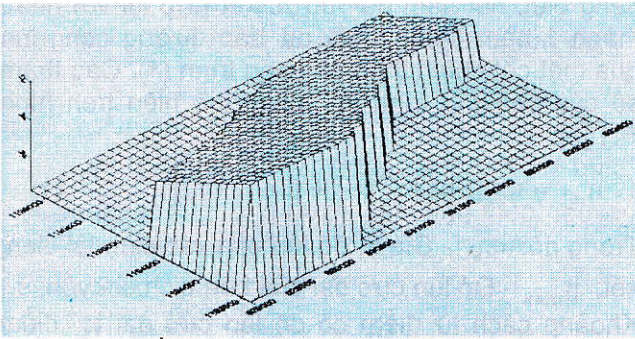
H.10. Sơ đồ hàm Trend bậc 1 mặt địa hình khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



H.13. Sơ đồ hàm Trend bậc 2 vách thân cát trên sông Tiền đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

❖ Hàm bậc 3:

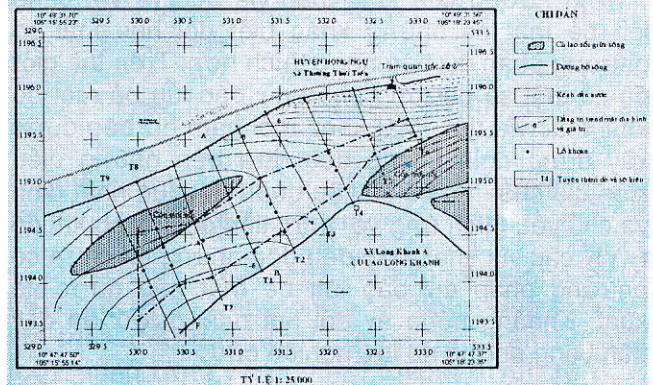
$$F(y,x) = -2,74440 - 0,20984 \cdot y - 2,84007 \cdot y^2 + 0,97075 \cdot y^3 - 0,62470 \cdot x + 9,41162 \cdot xy - 3,76660 \cdot xy^2 - 3,23901 \cdot x^2 + 4,53247 \cdot x^2 y - 4,85230 \cdot x^3;$$
$$\sigma = 2,85365; R(y,x) = 0,72280.$$



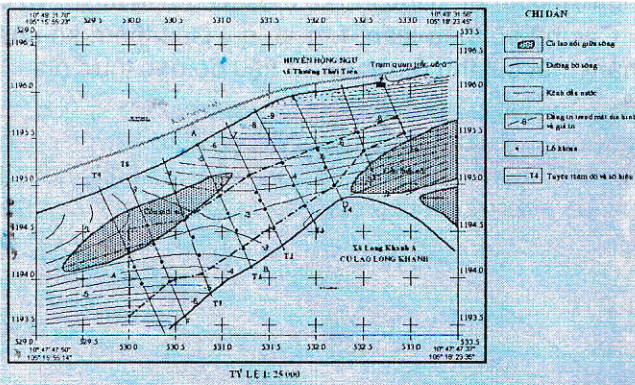
H.11. Sơ đồ hàm Trend bậc 1 vách thân cát trên sông Tiền đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

❖ Hàm bậc 2:

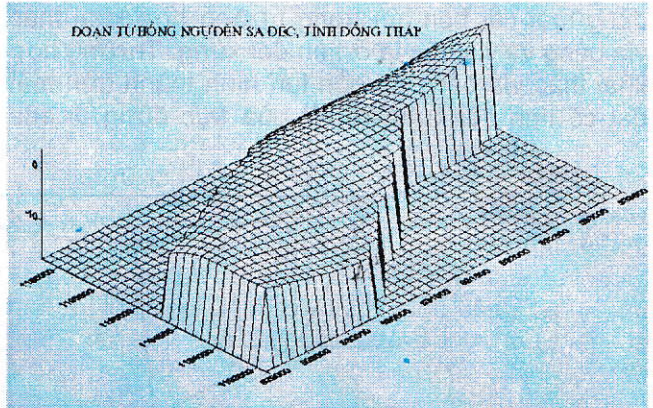
$$F(y,x) = -3,29587 - 1,71370 \cdot y + 0,54109 \cdot y^2 + 6,44712 \cdot x - 0,61694 \cdot xy - 4,31079 \cdot x^2;$$
$$\sigma = 3,17423; R(y,x) = 0,63962.$$



H.14. Sơ đồ hàm Trend bậc 3 mặt địa hình khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



H.12. Sơ đồ hàm Trend bậc 2 mặt địa hình khu 1 - Mỏ cát trên lòng sông Tiền từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp



H.15. Sơ đồ hàm Trend bậc 3 vách thân cát trên sông Tiền đoạn từ Hồng Ngự đến Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

(Xem tiếp trang 29)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. В.Е. Розенфельд, И.П. Исаев, Н.Н. Сидоров, М.И. Озеров. Тягово-сцепные свойства электроподвижного состава в эксплуатации. Теория электрической тяги. Под ред. И.П. Исаева. М. Транспорт. 1995. 60-105 с.

2. Ю.М. Иньков, Н.А. Ротанов, В.П. Феоктистов, О.Г. Чаусов Преобразовательные полупроводниковые устройства подвижного состава. М. Транспорт. 1982. 263с.

3. Nguyễn Phùng Quang. Matlab & Simulink dành cho Kỹ sư điều khiển tự động. NXB Khoa học kỹ thuật. 2006.

4. А.Р. Шайхиев. Улучшение тяговых свойств электроподвижного состава с вентиляционно-индукторным тяговым электроприводом путем снижения пульсаций электромагнитного момента Дис. канд. техн. наук. Электротехнические комплексы и системы. Ростов-на-Дону. России. 2004.

5. Kitahara Fumio. Dawn of era of new-general autonomous decentralized transport operation control system-departure from conventional JNR system. Japanese Railway Engineering. № 140., 26-30 p. 1998.

Người biên tập: Đào Đức Tạo

SUMMARY

The article describes some research results on transitional process of DC electric motors with serial excited windings installed on the mine trains. Study and offered solutions capable of eliminating the turning and sliding of the wheel pairs on the train, given the results of the simulation on these processes.

SỬ DỤNG PHƯƠNG PHÁP...

(Tiếp theo trang 33)

Tóm lại, trên cơ sở lý thuyết về hàm Trend có thể giúp cho công tác nghiên cứu quy luật không gian của trụ, vách và chiều dày thân cát (cả theo không gian 2 chiều và 3 chiều). Từ đó, góp phần giúp cho các nhà quản lý, khai thác mỏ có thể áp dụng công nghệ khai thác hoặc phương án khai thác phù hợp, đảm bảo khai thác được tài nguyên thiên nhiên mà vẫn đảm bảo yếu tố môi trường và chỉnh trị sông ngòi. □

Người biên tập: Trần Văn Trạch

SUMMARY

The paper introduces the method analysing trend (trend function) in the study for law of spacy construction of sand body in the river bottom.

GIẢI PHÁP TÍNH...

(Tiếp theo trang 49)

SUMMARY

The coordinate transformation from ITRF to VN-2000 required parameters and transformational model corresponds to the parameter. These parameters are determined and announced at a given time, but the coordinates and velocities are defined in ITRF changes over time with velocities have been determined on the territory of Vietnam is about 3 cm/year, while VN-2000 is a static coordinate system. Therefore, parameters can only serve transformational accuracy (a horizontal accuracy approximately centimeter) from ITRF to VN-2000 at the time of publication to the parameter, also the defining moment in ITRF coordinates different time of publication parameters, the accuracy is not high scalability. In this paper we present solutions to improve the accuracy of coordinate transformation from ITRF2008 to VN-2000.

DẪN ĐỌC

1. Không gì mệt mỏi hơn cứ mãi lo lắng với một công việc chưa hoàn thành. *William.*

2. Cuộc đời quá ngắn để lãng phí thời gian ghét bỏ ai đó. *Regina Brett.*

3. Tôi không thất bại, tôi chỉ tìm ra một trăm cách làm sai thôi. *Benjamin Franklin.*

4. Người không có cuộc sống bên trong là nô lệ của môi trường bên ngoài. *Henri Frederic Amiel.*

VTH sưu tầm