



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) 
2-0002110

(51)⁷ **G06T 7/00, G06K 9/00**

(13) **Y**

(21) 2-2010-00195

(22) 16.09.2010

(45) 25.09.2019 378

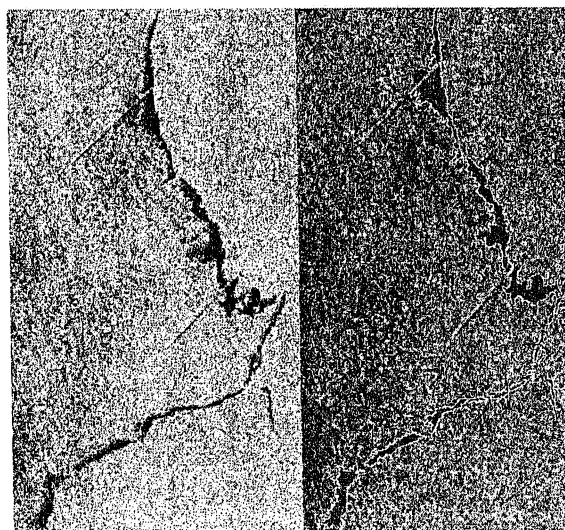
(43) 26.03.2012 288

(73) **VIỆN ĐỊA LÝ - VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM (VN)**
18 Hoàng Quốc Việt, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Đình Dương (VN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP PHÂN TÍCH VÀ NHẬN DẠNG VẾT DẦU TRÊN BIỂN TỪ TƯ
LIỆU VIỄN THÁM SIÊU CAO TẦN**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển từ tư liệu viễn thám siêu cao tần, trước khi phân tích vết dầu, ảnh siêu cao tần cần được hiệu chỉnh sự phân bố không đều của tán xạ ngược trong mặt cắt ngang của ảnh theo các phương pháp hồi quy hoặc cửa sổ trượt (moving window) dựa trên một hàng ảnh không đi qua vùng đất liền hoặc hải đảo (phương pháp hồi quy) hoặc một cửa sổ trên vùng biển có trạng thái biển bình thường (phương pháp cửa sổ trượt). Hiệu ứng phân bố không đều của tán xạ ngược gây bởi khoảng cách không đều của mặt biển đến nguồn sóng siêu cao tần trên vệ tinh. Đây là lần đầu tiên hiệu ứng này được phát hiện và đề xuất phương pháp hiệu chỉnh. Ảnh sau khi được hiệu chỉnh cho phép phân tích các hiệu ứng bề mặt bao gồm cả vết dầu một cách dễ dàng hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp phân tích và nhận dạng vết dầu trên ảnh viễn thám siêu cao tần phục vụ giám sát và cảnh báo sớm ô nhiễm dầu trên biển.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay việc sử dụng tư liệu viễn thám siêu cao tần trong phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển đã được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, chưa có công trình nào đề cập tới hiệu ứng sự phân bố không đều của tán xạ ngược trong mặt cắt ngang của ảnh. Hiệu ứng này làm cho ảnh luôn có một bên sáng (gần nguồn sóng siêu cao tần) và tối (xa nguồn sóng siêu cao tần). Đây là một khiếm khuyết trong hệ thống xử lý tư liệu siêu cao tần hiện nay. Mặc dù vẫn có thể sử dụng các ảnh đó trong việc phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển nhưng nếu ảnh được hiệu chỉnh loại bỏ được hiệu ứng này thì việc phân tích vết dầu sẽ được thuận lợi hơn và ảnh được hiệu chỉnh sẽ còn có giá trị sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nữa trong nghiên cứu bề mặt biển.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển từ tư liệu viễn thám siêu cao tần bao gồm các bước:

chọn lựa một hàng ảnh mẫu hoặc cửa sổ mẫu;

tính toán tham số hồi quy của hàng ảnh hoặc giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của cửa sổ mẫu nhằm loại bỏ hiệu ứng phân bố không đều tán xạ ngược trong mặt cắt ngang;

hiệu chỉnh toàn bộ ảnh theo các tham số đã tính;

loại bỏ tự động các vùng đất liền và hải đảo dựa trên cơ sở dữ liệu đường bờ biển;

phân tích vết dầu theo các phương pháp phân ngưỡng toàn cục và nở vùng;

vectơ hóa đường biên các vết dầu và nhập vào hệ thông tin địa lý (GIS).

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện ảnh siêu cao tần trước khi chuẩn hóa (trái), sau chuẩn hóa theo phương pháp hồi quy tuyến tính (giữa) và sau chuẩn hóa theo phương pháp cửa sổ trượt (phải);

Hình 2 thể hiện mặt cắt ngang của ảnh trước khi chuẩn hóa (trái) và sau chuẩn hóa (phải);

Hình 3 mô tả bước tách vết dầu trên ảnh chưa được chuẩn hóa, vết dầu trong cửa sổ trái không thể phát hiện được nếu muốn phát hiện vết dầu trong cửa sổ phải;

Hình 4 mô tả bước tách vết dầu trên ảnh đã được chuẩn hóa, cả hai vết dầu trong cửa sổ trái và phải đều có thể được phát hiện đồng thời;

Hình 5 là ảnh siêu cao tần khu vực Nam Bộ chưa xử lý;

Hình 6 là ảnh sau khi được xoay;

Hình 7 mô tả mặt cắt ngang dựa trên hàng ảnh đã chọn;

Hình 8 là ảnh sau khi chuẩn hóa, loại bỏ vùng đất liền và xoay trở lại vị trí ban đầu;

Hình 9 mô tả vết dầu được tách sơ bộ từ ảnh sau chuẩn hóa;

Hình 10 mô tả vết dầu sơ bộ và các điểm gieo mầm;

Hình 11 mô tả vết dầu trước khi phân tích (trái) và sau khi được tách với đường biên đã được vector hóa (phải);

Hình 12 mô tả tệp số liệu đầu vào input_1_20090325 cho cảnh ảnh thu ngày 25/03/2009;

Hình 13a mô tả kết quả ảnh thu ngày 25/03/2009 đã chuẩn hóa *.norm (trái) và Hình 13b mô tả kết quả ảnh thu ngày 25/03/2009 phát hiện các vùng tối *.cd (phải);

Hình 14a mô tả các điểm gieo mầm trên vết dầu phát hiện trên cảnh ảnh ngày 25/03/2009 (trái) và Hình 14b mô tả tệp *.txt lưu tọa độ hàng cột của các điểm gieo mầm (phải);

Hình 15 mô tả cấu trúc tệp số liệu đầu vào Input_2 cho ảnh Palsar ngày 25/3/2009;

Hình 16 mô tả kết quả vector hóa vết dầu mở chồng phủ lên ảnh gốc và

Hình 17 mô tả ảnh các vết dầu tô màu đỏ được nén về khuôn dạng *.ecw.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp phân tích mới trong đó trước khi phân tích vết dầu, ảnh siêu cao tần cần được hiệu chỉnh sự phân bố không đều của tán xạ ngược trong mặt cắt ngang của ảnh theo các phương pháp hồi quy tuyến tính hoặc phi tuyến và cửa sổ trượt (moving window) dựa trên một hàng ảnh không đi qua vùng đất liền hoặc đảo (hồi quy) hoặc một cửa sổ trên vùng biển có trạng thái biển bình thường (phương pháp cửa sổ trượt). Phương pháp phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển từ tư liệu viễn thám siêu cao tần theo giải pháp hữu ích bao gồm các bước: chọn lựa một hàng ảnh mẫu hoặc cửa sổ mẫu; tính toán tham số hồi quy của hàng ảnh hoặc giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của cửa sổ mẫu; loại bỏ tự động các vùng đất liền và hải đảo dựa trên cơ sở dữ liệu đường bờ biển; hiệu chỉnh toàn bộ ảnh theo các tham số đã tính; phân tích vết dầu theo các phương pháp truyền thống như phân ngưỡng toàn cục, nở vùng; vector hóa đường biên các vết dầu và nhập vào hệ thống tin địa lý (GIS). Trên ảnh chưa chuẩn hóa ta có thể thấy rõ hiệu ứng gần xa nguồn sóng tạo nên sự phân bố không đều cường độ tán xạ ngược. Do ảnh hưởng của hiệu ứng này nên rìa ảnh bên phải (vùng gần nguồn sóng) sáng hơn rất nhiều so với rìa ảnh bên trái (vùng xa nguồn sóng). Sự phân bố không đều này tạo nên một bức ảnh rất khó sử dụng trong giải đoán phát hiện vết dầu và đặc biệt khi muốn ghép nhiều ảnh lại với nhau. Sau khi sử dụng phương pháp hồi quy tuyến tính để hiệu chỉnh chúng ta được ảnh ở giữa. Chất lượng hiển thị của hình ảnh đã tốt hơn và ảnh hưởng của hiệu ứng gần xa nguồn sóng đã được giảm đi đáng kể. Trên ảnh phía bên phải sau khi hiệu chỉnh bằng phương pháp cửa sổ trượt hiệu ứng phân bố không đều cường độ tán xạ ngược đã được loại bỏ, ảnh đã không còn bị một bên quá sáng và một bên quá tối. Các vết dầu có thể được nhận biết đồng thời cùng một lúc trên toàn bộ bức ảnh như được thể hiện trên Hình 1. Trước khi chuẩn hóa, cường độ tán xạ ngược biến thiên cả về xu thế lẫn giá trị tăng dần từ vùng xa đến vùng gần nguồn sóng. Trên một vùng biển có điều kiện thời tiết gần như nhau lẽ ra cường độ tán xạ phải tương đối giống nhau, đặc biệt xu thế của mặt cắt phải nằm ngang. Do hiệu ứng gần xa nguồn sóng nên cường độ tán xạ ngược không đều trong mặt cắt ngang cả về mặt giá trị tuyệt đối cũng như xu thế. Sau khi áp dụng phương pháp chuẩn hóa theo cửa sổ trượt ta thấy mặt cắt

ngang của ảnh tại cùng vị trí đã được cải thiện rõ rệt trong đó xu thế đã trở lại nằm ngang và cường độ tán xạ ngược tại vùng gần và xa nguồn sóng đã hiệu chỉnh không còn sự đột biến về giá trị nữa như được thể hiện trên Hình 2. Do hiệu ứng phân bố không đều cường độ tán xạ ngược trong mặt cắt ngang đã được hiệu chỉnh nên khi áp dụng một ngưỡng tách dầu duy nhất vẫn có thể tách được vết dầu trên toàn ảnh. Vết dầu trên Hình 3 được tách trên ảnh chưa được chuẩn hóa, vết dầu trong cửa sổ trái không thể phát hiện được nếu muốn phát hiện vết dầu trong cửa sổ phải. Vết dầu trên Hình 4 được tách ở cả hai cửa sổ trái và phải. Hiệu ứng phân bố không đều cường độ tán xạ ngược trong mặt cắt ngang chưa được hiệu chỉnh và ta thấy do ảnh hưởng của hiệu ứng này nên ảnh có phần rìa bên phải sáng hơn rất nhiều rìa bên trái như được thể hiện trên Hình 5. Hình 6 mô tả ảnh sau khi được xoay. Mặt cắt ngang của ảnh đã chọn được thể hiện trên Hình 7. Để chuẩn hóa phải chọn một hàng ảnh không đi qua vùng đất liền hoặc hải đảo là hàng ảnh chuẩn để chuẩn hóa ảnh. Đọc giá trị trong mặt cắt và xây dựng hàm hồi quy hiệu chỉnh mặt cắt. Áp dụng hàm hồi quy đã xây dựng dựa trên mặt cắt đã chọn, ảnh sẽ được chuẩn hóa và loại bỏ vùng đất liền và hải đảo như được thể hiện trên Hình 8. Sử dụng phương pháp phân ngưỡng toàn cục sẽ tách được sơ bộ các vết dầu như được thể hiện trên Hình 9. Sử dụng phương pháp nở vùng thống kê dựa trên các điểm gieo trên mầm các vết dầu sơ bộ sẽ tách các vết dầu từ ảnh như được thể hiện trên Hình 10. Dựa trên các điểm gieo mầm các vết dầu được tách ra và đường biên của vết dầu được chuyển về khuôn dạng vector. Vết dầu trước khi phân tích (trái) và sau khi được tách với đường biên đã được vector hóa (phải) như được thể hiện trên Hình 11.s

Giải pháp hữu ích được triển khai thực tế trong phần mềm OilDetect 1.0. Các bước phân tích được tổ chức tương tự như đã được mô tả và có thể thấy được thông qua ví dụ cụ thể sau:

chuẩn bị số liệu đầu vào cho Bước 1 gồm tệp dữ liệu ở dạng *.txt và các tệp dữ liệu ảnh cần xử lý;

chạy môđun Automatic Oil Spill Detection in SAR image – Step 1 (tự động phát hiện vết dầu trên tư liệu SAR – Bước 1) với chức năng cắt vùng đất liền, chuẩn hóa ảnh và tìm ra vị trí sơ bộ của vết dầu;

chạy môđun Seeding Point Selection (chọn điểm gieo mầm) với chức năng gieo mầm các điểm trên vị trí sơ bộ của vết dầu;

chuẩn bị tệp số liệu đầu vào *.txt cho Bước 2;

chạy môđun Automatic Oil Spill Detection in SAR image - Step 2 (tự động phát hiện vết dầu trên ảnh SAR – Bước 2) với chức năng xác định chính xác đường biên vết dầu, vector hóa vết dầu sang khuôn dạng *.shp đồng thời tạo tệp ảnh ở khuôn dạng nén ECW ở đó các vết dầu đã được xác định chính xác.

Ví dụ phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển trong cảnh ảnh có số hiệu PASL4200903250306020911020002 được thực hiện bởi giải pháp trên:

chuẩn bị số liệu đầu vào tệp input_1_20090325 và các tệp dữ liệu ảnh với điều kiện các tệp dữ liệu ảnh phải để đúng đường dẫn như trong tệp input_1_20090325 như được thể hiện trên Hình 12;

chạy môđun Automatic Oil Spill Detection in SAR image – Step 1 (tự động phát hiện vết dầu trên ảnh SAR – Bước 1) kết quả của bước này gồm hai ảnh: ảnh đã chuẩn hoá *.norm như được thể hiện trên Hình 13a, ảnh phát hiện các vùng tối *.cd như được thể hiện trên Hình 13b;

chạy môđun Seeding Point Selection (chọn điểm gieo mầm) sẽ được kết quả là tệp *.txt lưu các điểm lựa chọn và như được thể hiện trên Hình 14a và 14b;

chạy môđun Automation Oil Spill Detection in SAR image - Step 2 (tự động phát hiện vết dầu trên ảnh SAR – Bước 2);

dựa vào tệp Seeding *.txt để chuẩn bị tệp số liệu đầu vào Input_2 theo cấu trúc như được thể hiện trên Hình 15.

Các kết quả xử lý nhận dạng vết dầu trên tư liệu Alos Palsar gồm:

Shape file vector các vết dầu như được thể hiện trên Hình 16; ảnh sau xử lý đã nén về khuôn dạng *.ecw như được thể hiện trên Hình 17.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân tích và nhận dạng vết dầu trên biển từ tư liệu viễn thám siêu cao tần bao gồm các bước:

chọn lựa một hàng ảnh mẫu hoặc cửa sổ mẫu;

tính toán tham số hồi quy của hàng ảnh hoặc giá trị trung bình và độ lệch chuẩn của cửa sổ mẫu nhằm loại bỏ hiệu ứng phân bố không đều tán xạ ngược trong mặt cắt ngang;

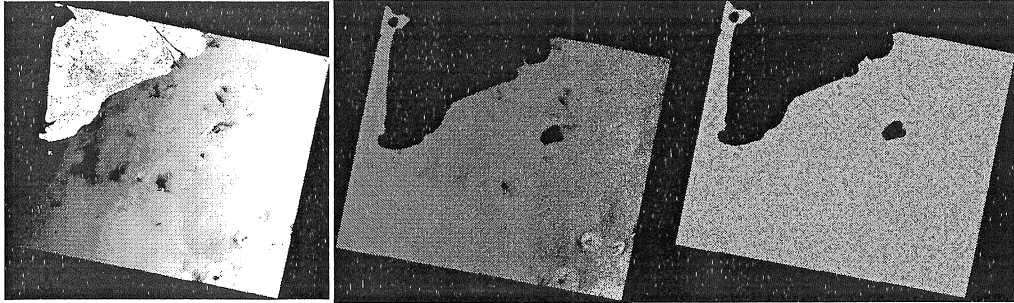
hiệu chỉnh toàn bộ ảnh theo các tham số đã tính;

loại bỏ tự động các vùng đất liền và hải đảo dựa trên cơ sở dữ liệu đường bờ biển;

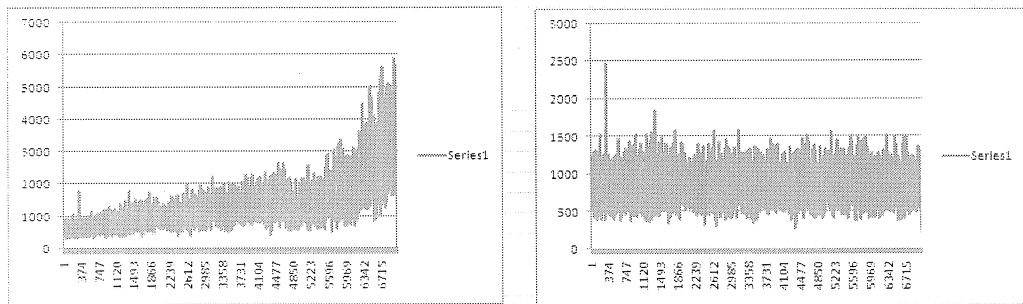
phân tích vết dầu theo các phương pháp phân ngưỡng toàn cục và nở vùng;

vecto hóa đường biên các vết dầu và nhập vào hệ thông tin địa lý (GIS).

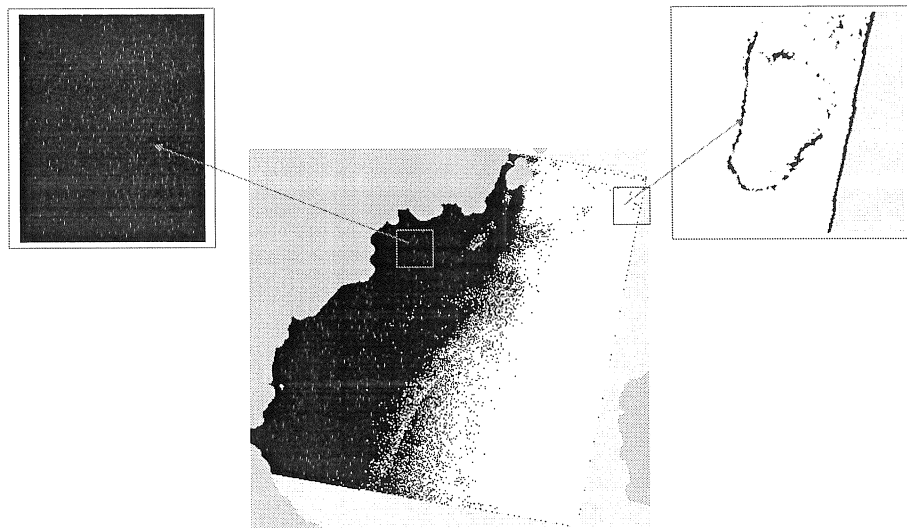
BỘ HÌNH VỀ MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH



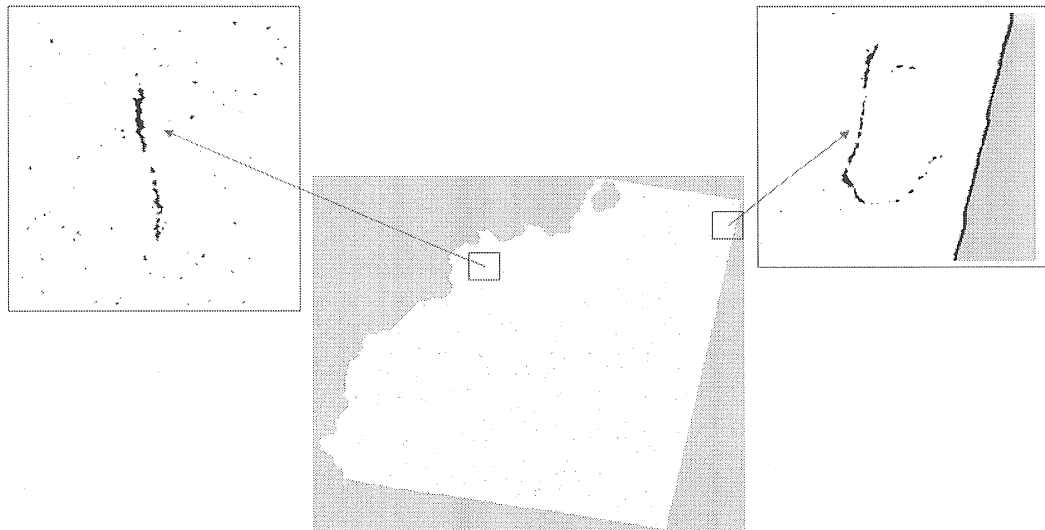
Hình 1



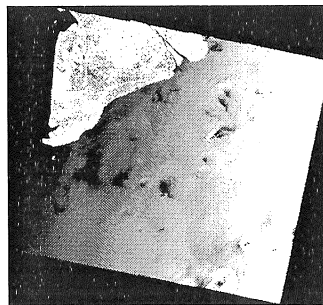
Hình 2



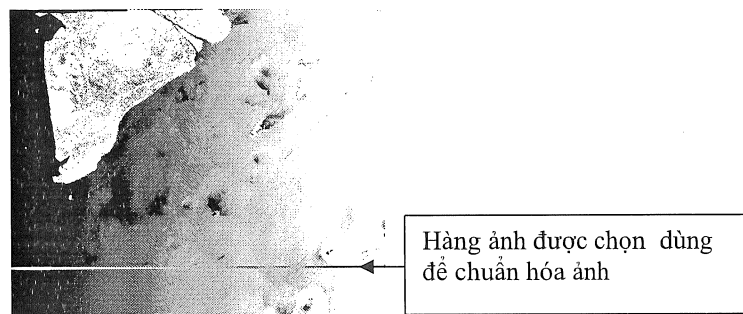
Hình 3



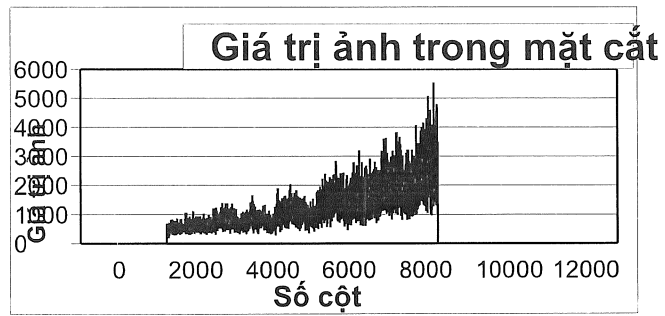
Hình 4



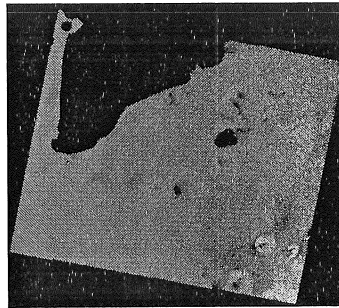
Hình 5



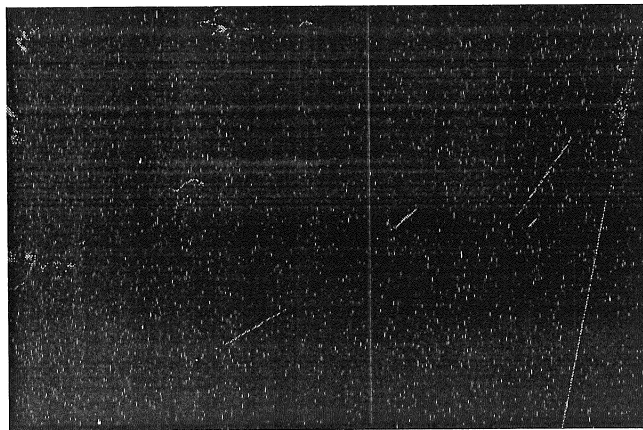
Hình 6



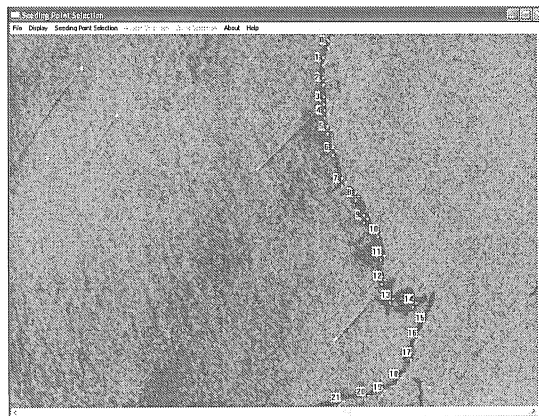
Hình 7



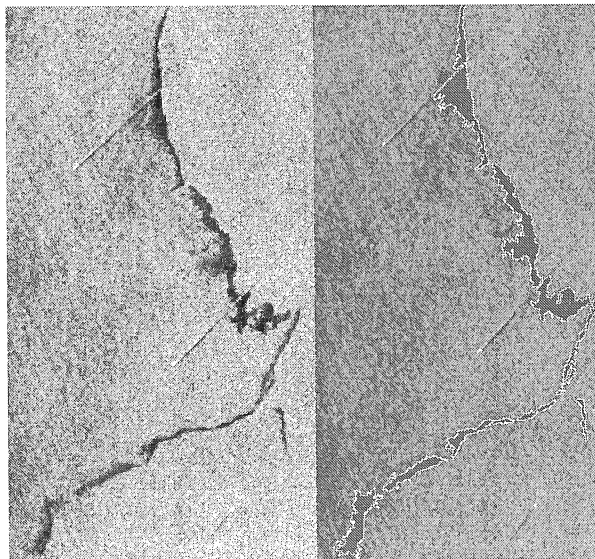
Hình 8



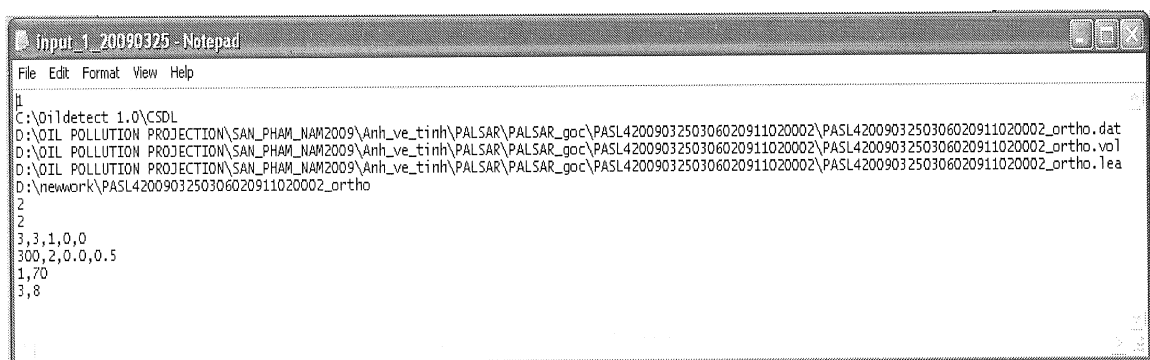
Hình 9



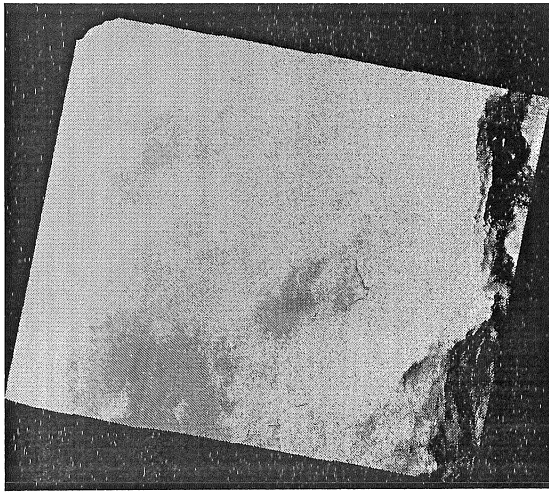
Hình 10



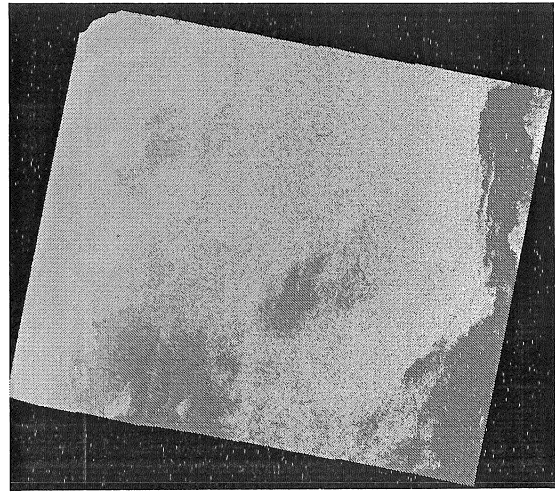
Hình 11



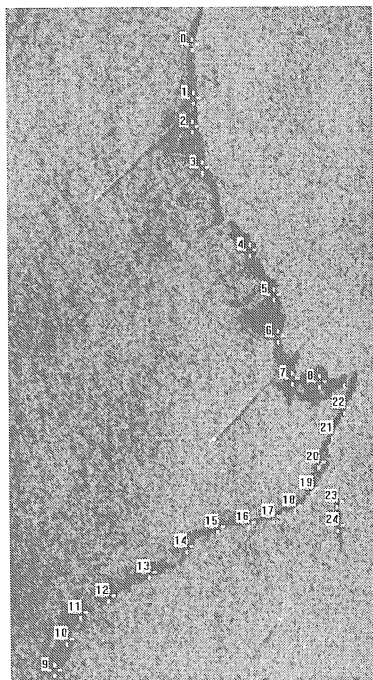
Hình 12



Hình 13a



Hình 13b



Hình 14a

Seeding2 - Not...		
File	Edit	Format View Help
75		
0,	5314,	3935,75
1,	5315,	4000,75
2,	5313,	4035,75
3,	5325,	4085,75
4,	5381,	4186,75
5,	5410,	4240,75
6,	5415,	4251,75
7,	5432,	4342,75
8,	5465,	4346,75
9,	5143,	4696,75
10,	5158,	4658,75
11,	5175,	4626,75
12,	5208,	4606,75
13,	5257,	4577,75
14,	5302,	4546,75
15,	5340,	4522,75
16,	5377,	4517,75
17,	5408,	4510,75
18,	5434,	4497,75
19,	5455,	4476,75
20,	5463,	4444,75
21,	5480,	4409,75
22,	5495,	4378,75
23,	5485,	4492,75
24,	5486,	4521,75

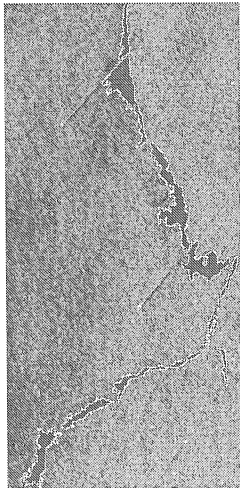
Hình 14b

```

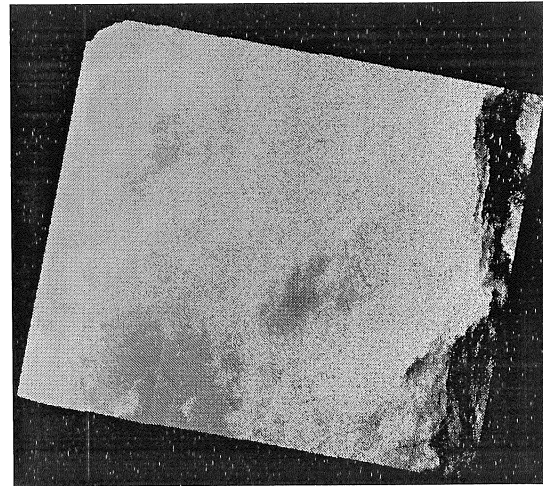
input_2_20090325 - Notepad
File Edit Format View Help
1
D:\newWork\PASL4200903250306020911020002_ortho_norm
D:\newWork\PASL4200903250306020911020002_ortho_cd
1
5314,3935,75,1
5315,4000,75,1
5313,4035,75,1
5325,4085,75,1
5381,4186,75,1
5410,4240,75,1
5415,4291,75,1
5432,4342,75,1
5465,4346,75,1
5143,4696,75,1
5158,4658,75,1
5175,4626,75,1
5208,4606,75,1
5257,4577,75,1
5302,4546,75,1
5340,4522,75,1
5377,4517,75,1
5408,4510,75,1
5434,4497,75,1
5455,4476,75,1
5463,4444,75,1
5480,4409,75,1
5495,4378,75,1
5485,4492,75,1
5486,4521,75,1
#
1

```

Hình 15



Hình 16



Hình 17