

PHẦN MỀM TRỢ GIÚP QUẢN TRỊ Ô NHIỄM DO TRÀN DẦU RA BIỂN OILSAS

TS. Nguyễn Hữu Nhân

Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia

***B**ài viết này trình bày tóm tắt nội dung công nghệ hệ thống tin học tích hợp OilsAS (Oil Spill Assistant System/Software) trợ giúp quản lý ô nhiễm do tràn dầu ra biển và một vài ứng dụng để xác định các nguồn gây ô nhiễm dầu biển ven bờ Việt Nam (VN) năm 2007 và trợ giúp ứng phó sự cố tràn dầu trên vịnh Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa.*

1. Đặt vấn đề

Tích hợp công cụ xác định nguồn gây ô nhiễm và trợ giúp ứng phó sự cố tràn dầu (SCTD) trên môi trường biển là vấn đề rất quan trọng, phức tạp, bao hàm nhiều lãnh vực chuyên môn và pháp lý. Theo thống kê, tại các quốc gia phát triển, số lượng và quy mô SCTD đang giảm. Tuy nhiên, ở các nước đang phát triển, nguy cơ xảy ra SCTD đang tăng. Việc ứng dụng mô hình tràn dầu (dù đã được công nhận rộng rãi như phần mềm OILMAP, MIKE... chẳng hạn) cho một khu vực địa lý cụ thể là công tác phức tạp vì ứng phó SCTD là vấn đề có tính địa lý-hành chính-thể chế đặc thù của một tổ chức kinh tế-văn hoá-xã hội cụ thể. Do vậy, tích hợp công cụ trợ giúp xử lý SCTD và tìm nguồn gây ra ô nhiễm dầu trên biển ven bờ VN trên căn bản ứng dụng công nghệ GIS, mô phỏng MT biển kết hợp với các cơ sở dữ liệu (CSDL) địa lý-hành chính-pháp lý của VN trên máy vi tính là công tác có ý nghĩa thực tiễn rất lớn. Chức năng chính của hệ thống như vậy bao gồm:

- Quản trị hệ cơ sở dữ liệu (CSDL) về địa lý, hành chính, văn bản pháp lý, nguồn lợi và các tài sản trên vùng biển ven bờ có thể bị dầu tràn tác động;

- Dự báo vết dầu loang và sự phong hóa dầu

tràn trong môi trường biển;

- Giải bài toán lùi thời gian khi phát hiện ô nhiễm để xác định nguồn gây ra;

- Đánh giá thiệt hại do SCTD và các tác động MT khác;

- Trợ giúp công tác ứng phó SCTD, giảm thiểu tác động môi trường;

- Công cụ dự báo tác động MT cho các dự án bao hàm SCTD tiềm năng.

Chúng ta gọi hệ thống có các chức năng như vậy là phần mềm/hệ thống trợ giúp ứng phó SCTD OilsAS hay đơn giản là “Mô hình OilsAS”. OilsAS được tích hợp để đáp ứng nhu cầu thực tế.

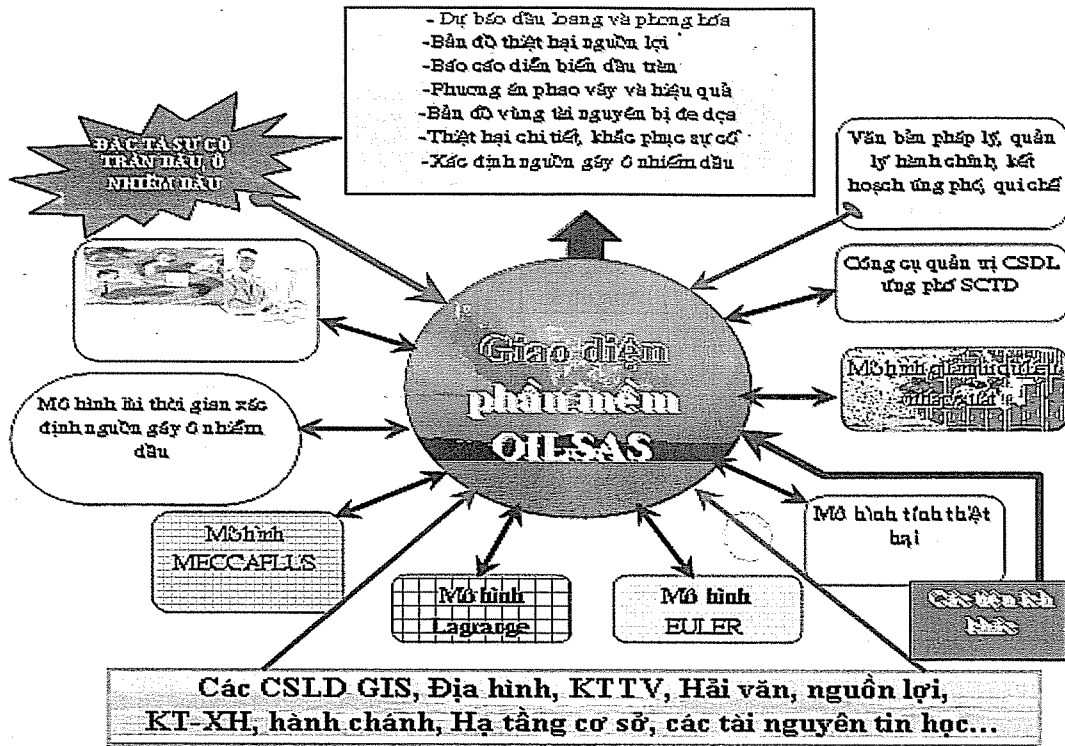
2. Tích hợp mô hình OilsAS

Mô hình OilsAS đề cập nhiều vấn đề khoa học, công nghệ, môi trường và kinh tế - xã hội. Nó được lập ra trên căn bản: (1) Tiếp thu và kế thừa các kết quả nghiên cứu hiện đại, được công nhận rộng rãi trên thế giới và trong nước (cần nhấn mạnh rằng, hiện nay các quy luật định tính của quá trình tương tác giữa dầu tràn và môi trường biển đã được xác lập, tuy nhiên một số vấn đề mô tả định lượng còn chưa giải quyết được); (2) Kết hợp hài hòa giữa chất

Người phản biện: TS. Trần Quang Tiến

lượng dữ liệu nhập và khả năng tính toán, bảo đảm tính khả dụng của mô hình; (3) Tiêu chí kỹ thuật cần đạt là: hiệu quả đối với công tác ứng phó, khắc phục tác động của SCTD lên môi

trường, kinh tế - xã hội và thân thiện, dễ sử dụng đối với người sử dụng. Có thể tóm tắt mô hình OilSAS bằng sơ đồ trên hình 1.



Hình 1. Tích hợp mô hình OilSAS và sự phối hợp giữa các thành phần

3. Các thành phần công nghệ chính.

Mô hình OilSAS bao gồm nhiều thành phần công nghệ, trong đó có 9 thành phần chính được mô tả tóm tắt như ở dưới đây.

a. Mô hình giao diện (hình 2)

- Chức năng: làm trung tâm điều hành và phối hợp để khai thác các chức năng của OilSAS, các tài nguyên tin học, các công cụ và tiện ích khác.

- Tính năng: Đảm bảo tính thông dụng; Đơn giản, dễ sử dụng; Thân thiện và phù hợp với điều kiện VN; Việt hóa các thuật ngữ.

b. Mô hình quản trị dữ liệu nhập

* Chức năng:

- Chuẩn bị các CSDL cần thiết (chính xác, đúng chuẩn, đúng khuôn dạng) để khai thác

tất cả các chức năng của mô hình OilSAS;

- Trình bày nội dung các CSDL nhập lên thiết bị mang tin;

- Tương thích với các thành phần khác của mô hình OilSAS.

Các thành phần của mô hình quản trị dữ liệu nhập:

- Quản trị các phương án SCTD và các điểm phát hiện ra ô nhiễm dầu;

- Quản trị các CSDL nền;

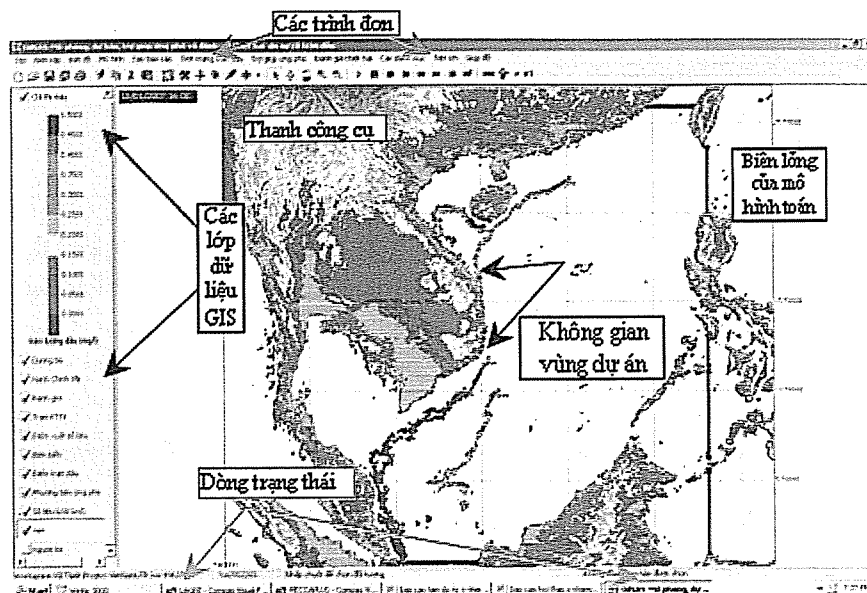
- Quản lý và xử lý các dữ liệu để chạy các mô hình tính toán, mô phỏng, dự báo;

- Quản trị các CSDL nhập tĩnh.

Mô hình quản trị CSDL nhập của OilSAS có đủ các công cụ để nhanh chóng xây dựng/cập nhật tất các loại dữ liệu nhập cần

thiết. Tuy có đặc thù riêng, nó vẫn kế thừa các đặc điểm quen thuộc của các phần mềm GIS

thông dụng hiện nay (như MapInfo, ArcView...).

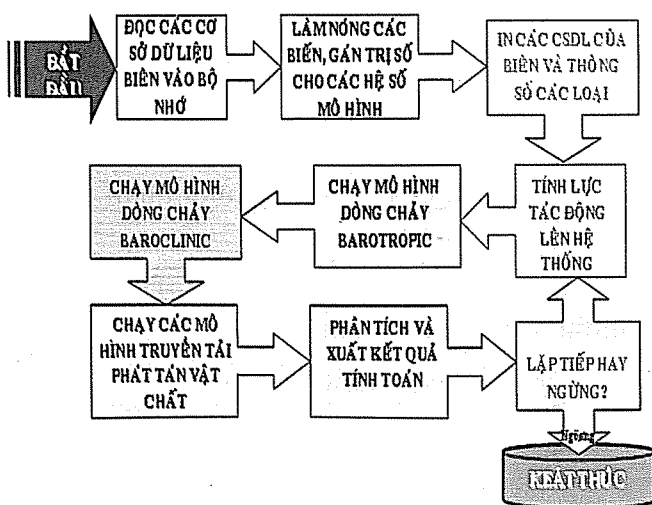


Hình 2. Mô hình giao diện của mô hình OilsAS trên toàn màn hình

c. Mô hình dự báo trường vận tốc hải lưu, hệ số khuếch tán rối và mực nước meccaplus

* Chức năng

Tính toán dự báo trường vận tốc hải lưu, hệ số khuếch tán rối và mực nước biển để mô phỏng và dự báo quá trình lan truyền và phong hóa dầu tràn trong môi trường biển (xem hình 3).



Hình 3. Sơ đồ khối của mô hình MECCAPLUS

* Tính năng

- Mô hình MECCAPLUS được chọn để xây

dựng các CSDL trường vận tốc hải lưu và hệ số khuếch tán rối vì nó thỏa mãn được các tiêu chí đặt ra là: tin cậy, bảo đảm vật lý, ổn định và đã qua các kiểm định trong nhiều lần ứng dụng.

- Mô hình MECCAPLUS là mô hình số trị 3 chiều không gian không dừng đầy đủ để tính toán và dự báo dòng chảy tổng hợp (hay từng phần riêng rẽ) do triều, do lũ, do gió, do bất đồng nhất mật độ và để tính toán sự cân bằng và phát tán nhiệt, mặn và vật chất tan nói chung. Các tổ chất này đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật về xây dựng CSDL đầu vào cho mô hình lan truyền và phong hóa dầu tràn.

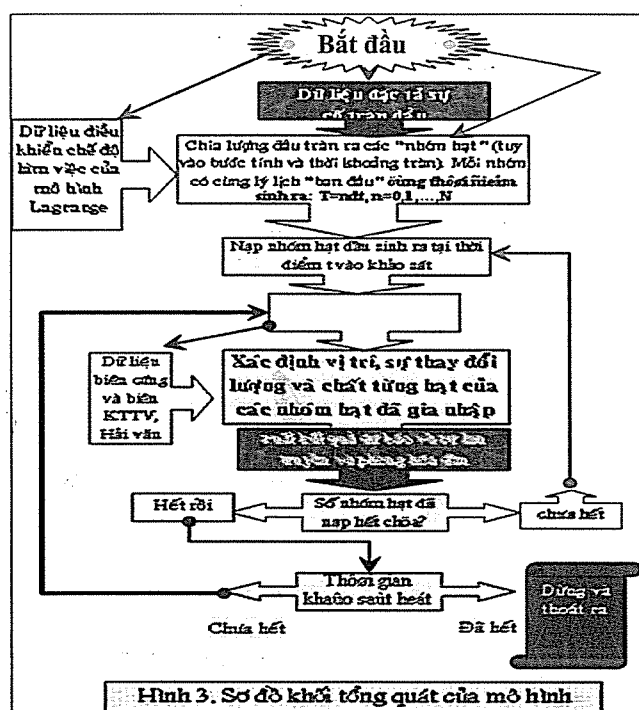
- MECCAPLUS có các đặc điểm rất thuận lợi để ứng dụng vào Việt Nam vì cấu trúc dữ liệu nhập của nó tương đối đơn giản so với các mô hình toán cùng loại và có các khóa ngắt để xử lý nhanh các tình huống kỹ thuật khác nhau.

- Hệ thống thuật toán số trị giải mô hình MECCAPLUS đã xây dựng bảo đảm sự ổn định, tối ưu về thời gian tính toán, đáp ứng được yêu cầu học thuật.

Dữ liệu nhập: Mô hình MECCAPLUS đã được xây dựng tác nghiệp trên ba loại dữ liệu chính: các dữ liệu xác lập chế độ làm việc, biên khí tượng thủy văn trên mặt biển và biên hải văn trên mặt dựng biên lỏng.

Dữ liệu xuất: Đầu ra của mô hình MECCAPLUS đa dạng, đáp ứng được tất cả yêu cầu của của mô hình dự báo sự lan truyền và phong hóa dầu (hải lưu, hệ số khuếch tán, mực nước).

d. Mô hình lan truyền và phong hóa dầu tràn LAGRANGE



Hình 3. Sơ đồ khối tổng quát của mô hình

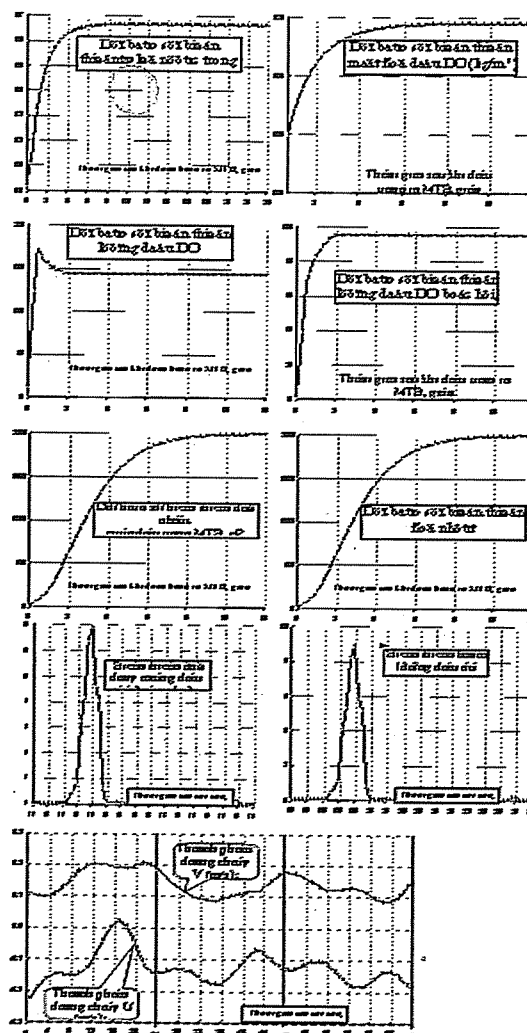
Quá trình lan truyền và phong hóa dầu được mô hình hóa theo phương pháp LAGRANGE và khuếch tán rối ngẫu nhiên. Đây là mô hình mô phỏng, dự báo sự lan truyền và phong hóa dầu chính của mô hình OILSAS.

Tính năng: Mô hình LAGRANGE được xây dựng đã kế thừa các kết quả của các nghiên cứu hiện đại đã được thẩm định về tải, tán xạ rối, tự loang, bốc hơi, ngấm nước, tương tác giữa dầu tràn và bờ biển, phân hủy sinh - hóa, lắng đọng dầu lên đáy.

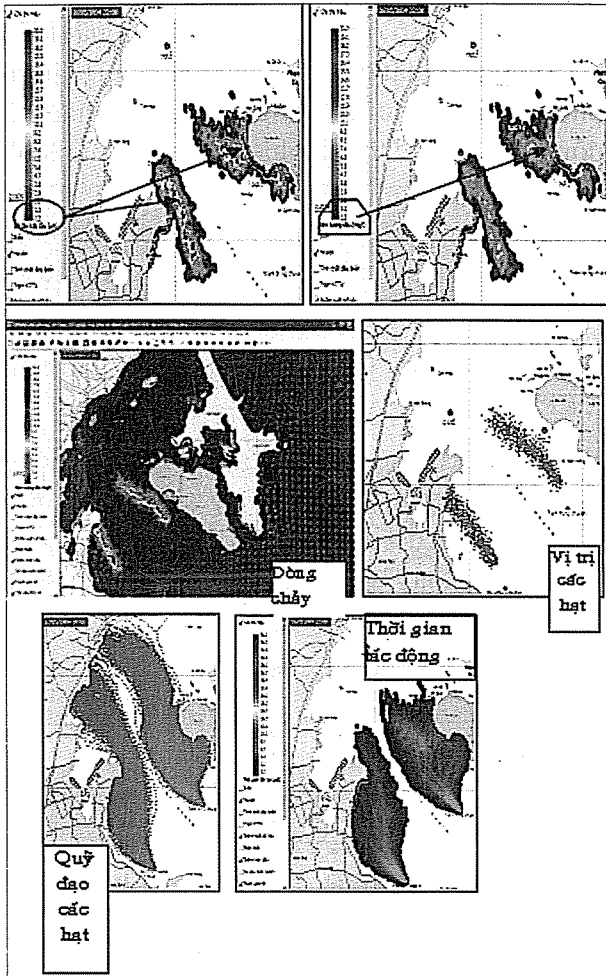
Thuật giải số ổn định tuyệt đối. Thuật toán xác định vị trí hạt dầu và thuật toán tính toán sự phong hóa hạt dầu tương thích với nhau và đồng bộ với các thành phần khác của mô hình OILSAS. Mô hình LAGRANGE liên kết trực tiếp với các công cụ GIS để chuẩn bị dữ liệu nhập và phân tích số liệu xuất, đơn giản, dễ sử dụng, thân thiện, phù hợp với điều kiện VN.

Dữ liệu nhập: CSDL đặc tả SCTD, hải lưu, KTTV, địa hình và chất đáy và bờ biển.

Dữ liệu xuất: Quá trình lan truyền và phong hóa dầu thông qua các thông số: hàm lượng dầu lớp mặt, độ dày mảng dầu, quỹ đạo các hạt dầu, sự thay đổi về lượng tính chất hóa lý của dầu mỏ (hình 5, 6).



Hình 5. Dự báo sự phong hóa của dầu tràn và dữ liệu hải văn



Hình 6. Dữ liệu xuất của mô hình Lagrange trên bản đồ.

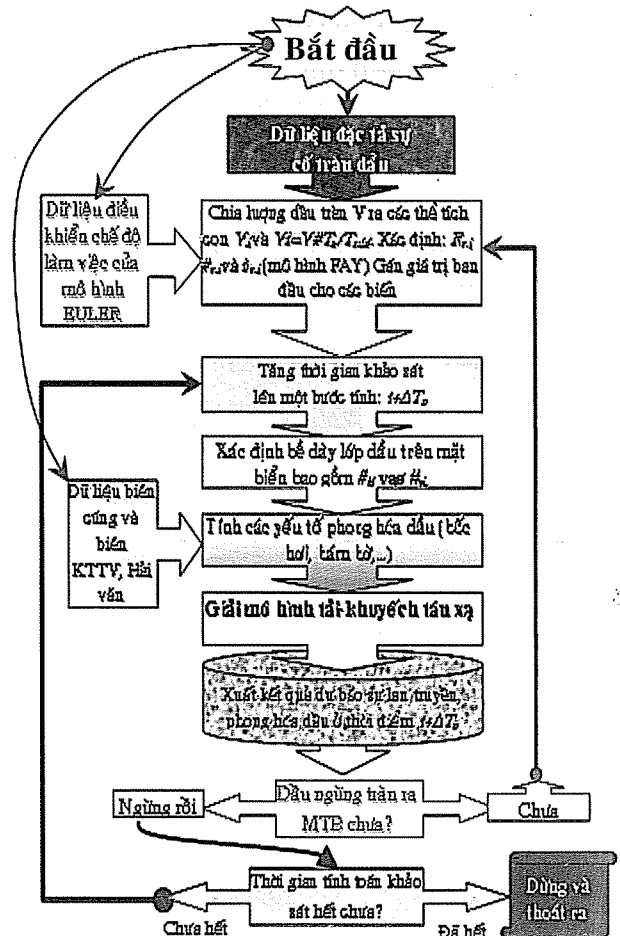
e. Mô hình lan truyền và phong hóa dầu tràn EULER

* Chức năng

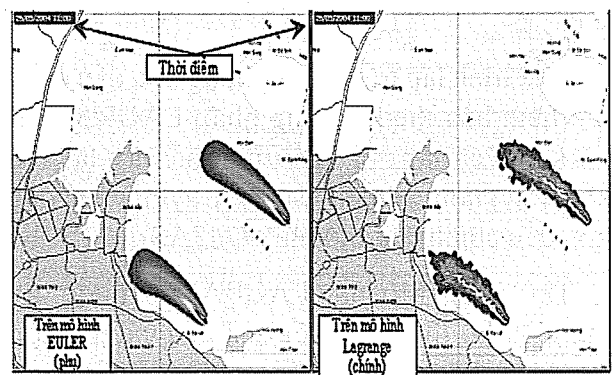
Mô phỏng sự lan truyền và khuếch tán dầu dựa vào phương pháp EULER và mô hình khuếch tán rối truyền thống trên máy tính số. Nó là một thành phần (trình đơn) của mô hình OILSAS và gọi tắt là “mô hình EULER” (xem hình 7). Mô hình EULER kế thừa tốt các kết quả của các nghiên cứu đã được thẩm định kỹ, thuật giải số ổn định có điều kiện và đồng bộ với các thành phần khác của mô hình OILSAS, liên kết trực tiếp với các công cụ GIS để chuẩn bị dữ liệu nhập và phân tích số liệu xuất.

Dữ liệu nhập: CSDL đặc tả SCTD, hải lưu, KTTV, địa hình, chất đáy và bờ biển.

Dữ liệu xuất: Dữ liệu mô tả quá trình lan truyền và phong hóa dầu thông qua các thông số: hàm lượng dầu lớp mặt, độ dày màng dầu được sử dụng để đối chứng với kết quả tính toán theo mô hình Lagrange (xem hình 8).



Hình 7. Sơ đồ khối tổng quát của mô hình EULER

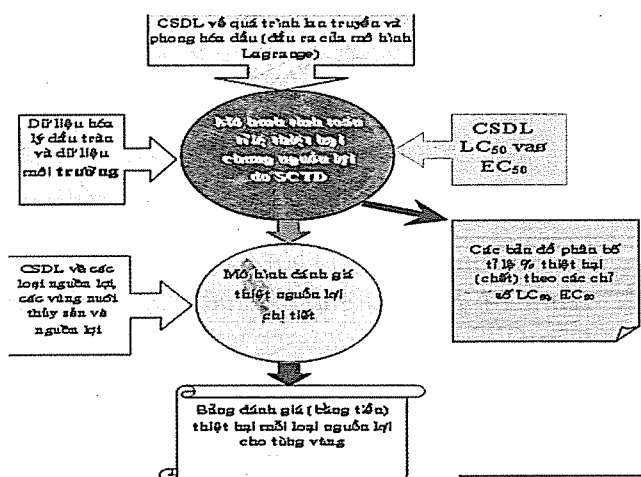


Hình 8. Kiểm tra chéo kết quả mô phỏng trên mô hình chính và mô hình phụ

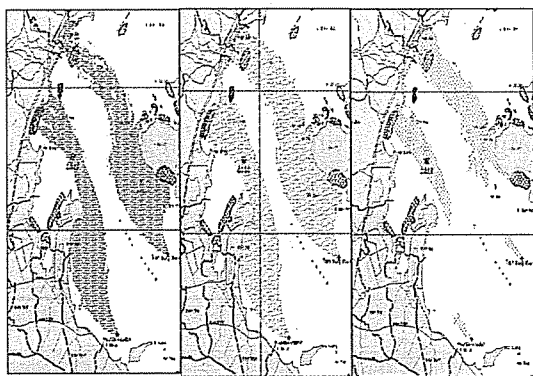
f. Mô hình tính toán thiệt hại nguồn lợi do SCTD.

* Chức năng

Công cụ để đánh giá thiệt hại nguồn lợi hải sản do SCTD gây ra. Sản phẩm tạo ra là một thành phần (trình đơn) của mô hình OilSAS (xem hình 9).



Hình 9. Mô hình đánh giá thiệt hại do SCTD



Hình 10 Phân vùng ô nhiễm theo các chỉ tiêu hàm lượng (bản đồ bên trái), độ dày (bản đồ ở giữa) và thời gian bị tác động (bản đồ bên phải)

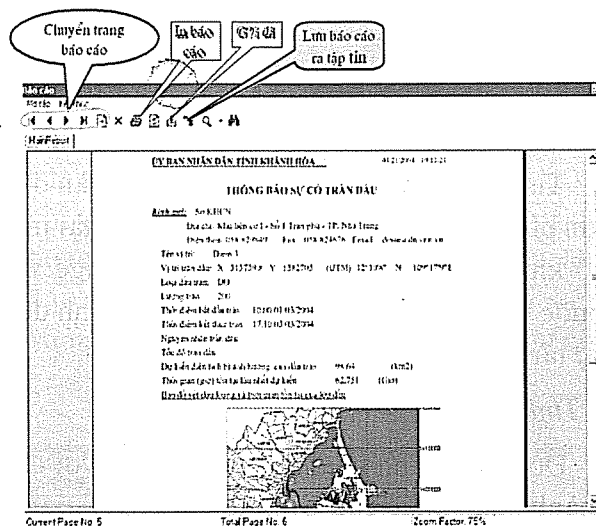
* Tính năng

Mô hình tính toán thiệt hại do SCTD được xây dựng là bước khởi động ban đầu của loại mô hình này. Đó là sự kế thừa kết quả các nghiên cứu đã được thẩm định. Nó đồng bộ với các thành phần khác của mô hình OilSAS và phù hợp điều kiện ở VN, đủ phẩm chất cần

thiết để đánh giá tổn thất các nguồn lợi do SCTD.

Dữ liệu nhập: CSDL đặc tả SCTD; CSDL mô tả quá trình lan truyền và phong hóa dầu thông qua các thông số: hàm lượng, dữ liệu về nguồn lợi và LC50, EC50 của mỗi loại nguồn lợi ứng với loại dầu tràn (xem hình 10).

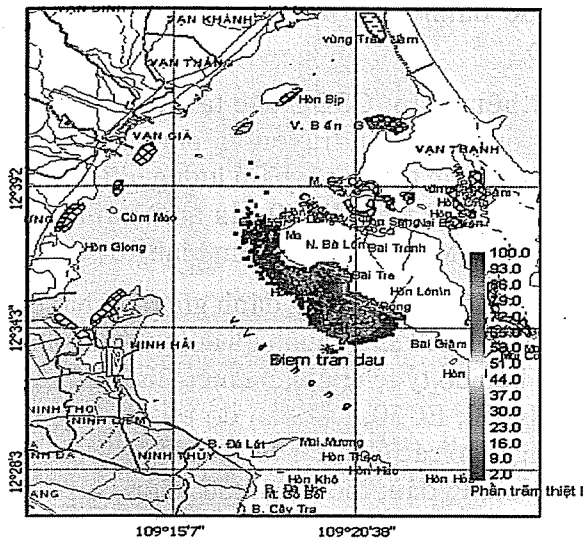
Dữ liệu xuất: Bảng đánh giá thiệt hại chi tiết cho mỗi vùng nguồn lợi đối với từng loại, các bản đồ tỷ lệ chết nói chung theo mỗi chỉ số LC50, EC50; các bản đồ phần vùng tác động theo các chỉ tiêu về hàm lượng dầu, bề dày mảng dầu, thời gian tác động của dầu; các bản báo cáo về tràn dầu, thiệt hại do tràn dầu theo khuôn mẫu chuẩn (xem hình 11 - 14).



Hình 11. Báo cáo chung về SCTD và công cụ xử lý báo cáo

Tên vùng	Xếp hạng	Tên nguồn lợi	Đơn vị	Số lượng	Giá thành	Số lượng thiệt hại	Thiệt hại (1000 VNĐ)
Tiểu vùng 1	Vạn Thành	Tôm hùm thẻ	kg	53.219,80	14.804.940	19.451,70	4.862.927,00 đ
Tiểu vùng 1	Vạn Thành	Tôm hùm thẻ	kg	48.147,70	12.036.920	8,50	2.135,00 đ
Tiểu vùng 1	Vạn Thành	Trai ngọc	con	15.729,10	4.718.723,0	2,10	620,00 đ

Hình 12. Bảng đánh giá thiệt hại chi tiết cho các vùng và các loại nguồn lợi thủy sản



Hình 13. Phân vùng tổn thất (tỷ lệ % chết) nguồn lợi

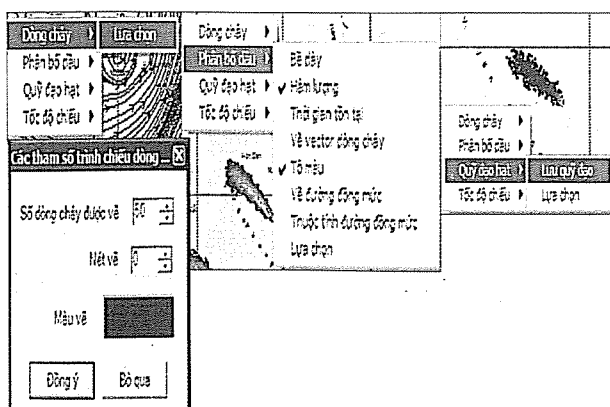
g. Mô hình tìm nguồn gây ô nhiễm dầu

* Chức năng

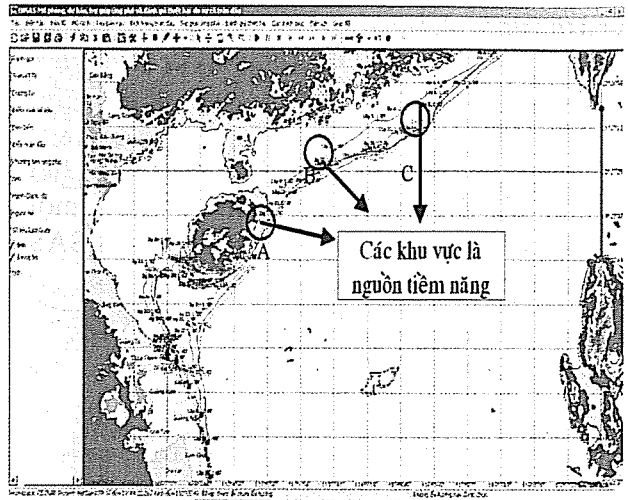
Tìm tọa độ và thời khoảng xảy ra tràn dầu khi phát hiện ra ô nhiễm dầu cùng loại tại một số khu vực bằng phương pháp Lagrange với bước tính lùi theo thời gian và không tính đến sự tán xạ.

* *Tính năng*

Đơn giản, linh hoạt và tương thích với các thành phần khác của OilSAS.



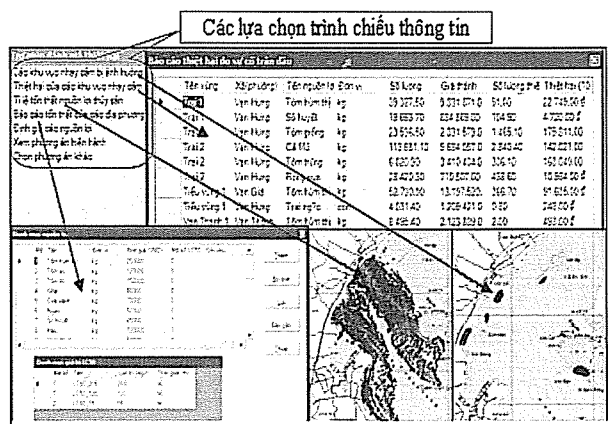
Hình 15 Các lựa chọn thuộc tính cần trình chiếu và dáng điệu trình chiếu kết quả do các mô hình MECCAPLUS, LAGRANGE và EULER phát sinh



Hình 14. Kết quả giải bài toán lùi thời gian trên OILSAS

Dữ liệu đầu vào: Tọa độ và thời điểm phát hiện thấy các mảng dầu ít nhất tại 2 khu vực đối với một loại dầu. Các CSDL về hải lưu, KTTV, địa hình, chất đáy và bờ biển từ thời điểm phát hiện ra vết dầu lùi về quá khứ 60 ngày.

Dữ liệu xuất: Quỹ đạo của các mảng dầu trong quá khứ, trong đó nguồn gây ra ô nhiễm dầu (đã phát hiện được) có tọa độ là giao nhau của các quỹ đạo các mảng dầu trong cùng thời điểm (hình 14).

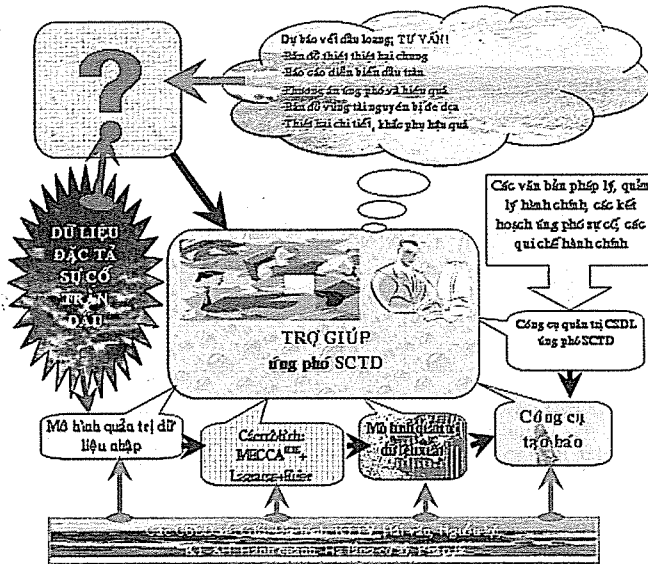


Hình 16. Công cụ trình chiếu kết quả đánh giá nóng thiết hại MT

h. Công cụ trợ giúp ứng phó SCTD

* Các Chức năng (xem hình 17)

- Quản trị các văn bản quản lý nhà nước liên quan đến ứng phó SCTD và kế hoạch chung về ứng phó SCTD;
- Cung cấp các thông tin về sự lan truyền và phóng hóa dầu tràn;
- Trợ giúp xử lý sự cố, xem xét cân nhắc và ra quyết định về kế hoạch, phương án ứng phó trên thực địa, lập báo cáo các loại;
- Trợ giúp trong xử lý MT sau sự cố.
- Tăng hiệu quả, tốc độ và độ linh hoạt của công tác trợ giúp ứng phó SCTD.



Hình 17. Cấu trúc và chức năng mô hình trợ giúp ứng phó SCTD trên

* Tính năng

- Hoạt động tương thích với các thành phần công nghệ khác của OILSAS.
- Nhanh, chính xác, hiệu quả, đơn giản, đủ dùng, thân thiện và linh hoạt.
- Phù hợp với điều kiện, pháp luật VN và các quy chế tỉnh Khánh Hòa.

* Các thành phần công nghệ

- Công cụ quản trị dữ liệu “kế hoạch chung”

thực hiện chức năng quản trị các CSDL thuộc lĩnh vực quản lý nhà nước liên quan đến SCTD;

- Công cụ “trợ giúp ứng phó SCTD” là hệ thống trợ giúp thực sự khi SCTD cụ thể xảy ra trên căn bản ứng dụng các kết quả của mô hình tràn dầu, mô hình đánh giá thiệt hại, mô hình lập các loại bản đồ và báo cáo tư vấn, mô hình quản trị các CSDL nhập/xuất...

- Dữ liệu nhập: (1) Các văn bản pháp lý; (2) Các kinh nghiệm ở VN và quốc tế; (3) Các công ước quốc tế về ứng phó SCTD; (4) Các kết quả nghiên cứu về mô hình tràn dầu, mô hình đánh giá thiệt hại, mô hình lập các loại bản đồ và báo cáo tư vấn, mô hình quản trị các CSDL nhập/xuất.

- Dữ liệu xuất: (1) Các thông tin, báo cáo về sự lan truyền và phóng hóa dầu tràn; (2) các kiến nghị và đề xuất trợ giúp xử lý sự cố, xem xét cân nhắc và ra quyết định về kế hoạch, phương án ứng phó trên thực địa, lập báo cáo các loại; (3) Các đề xuất các ý kiến và báo cáo tư vấn trong xử lý MT sau sự cố.

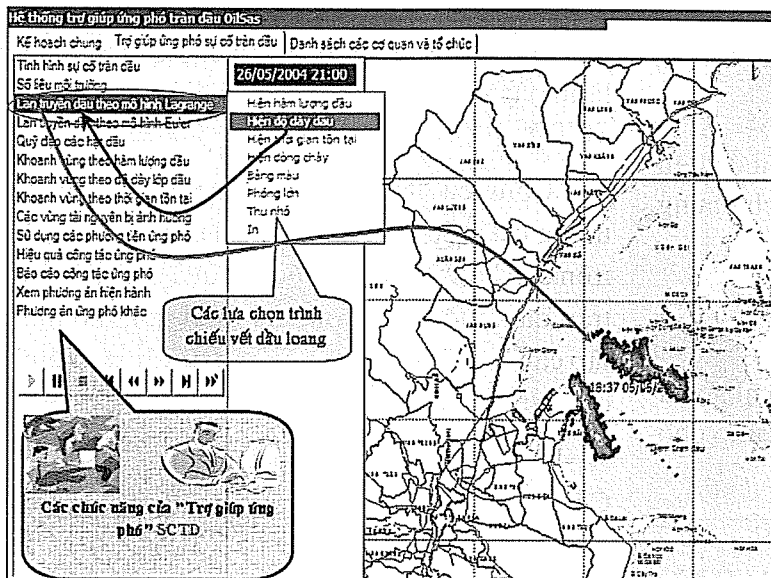
Các lựa chọn để quản lý dữ liệu mỗi mục thông tin, văn bản (Nhập chuột phải)

LÂN LOẠI MỨC ĐỘ SỰ CỐ TRẦN DẦU	
Mức	Lượng dầu tràn
1A	100 lít đến dưới 2 tấn
1B	Từ 2 tấn đến dưới 100 tấn
2	Từ 100 tấn đến dưới 2000 tấn
3	Từ 2000 tấn trở lên

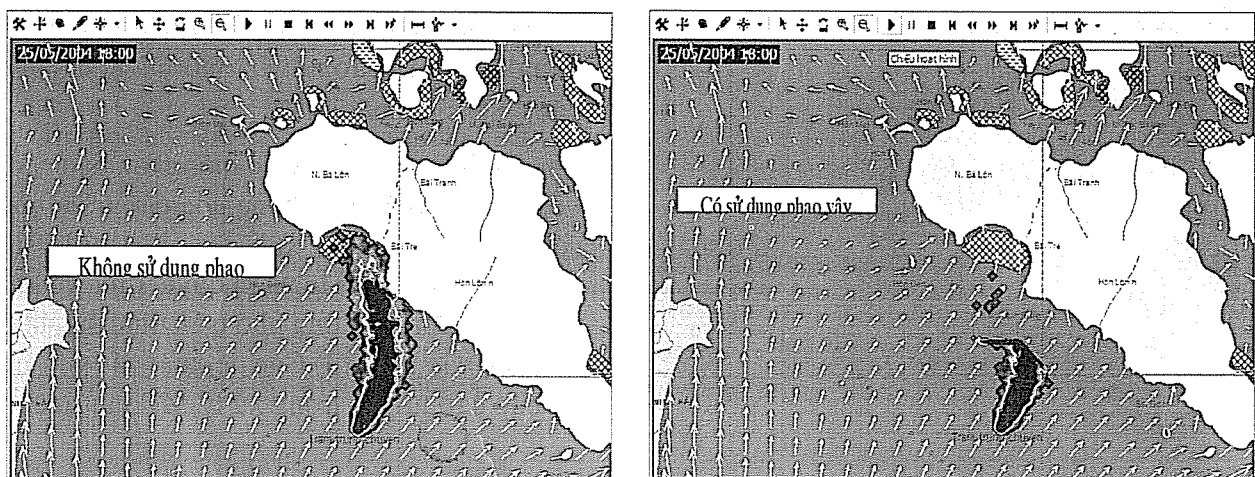
PHẢN ỨNG ỨNG PHÓ SỰ CỐ TRẦN DẦU	
1. Cấp cơ sở: Khi sự cố tràn dầu xảy ra ở mức độ 1A, mức độ ảnh hưởng cứu sự cố một cách hiệu quả bằng cách huy động hiện có của các cơ sở hoặc nhân dân trong phạm vi xã phường.	
2. Cấp vùng: Khi sự cố xảy ra ở mức độ 1A hoặc 1B, mức độ ảnh hưởng xã.	
3. Cấp tỉnh: Khi sự cố xảy ra ở mức độ 1B hoặc 2, phạm vi ảnh hưởng hoặc huyện, thị xã, thành phố.	
4. Cấp khu vực và Quốc gia: Khi sự cố xảy ra ở mức độ 2 hoặc nhiều huyện, hoặc nhiều tỉnh.	

Hình 18. Cửa sổ và công cụ để quản trị dữ liệu về “Kế hoạch chung” trong ứng phó SCTD

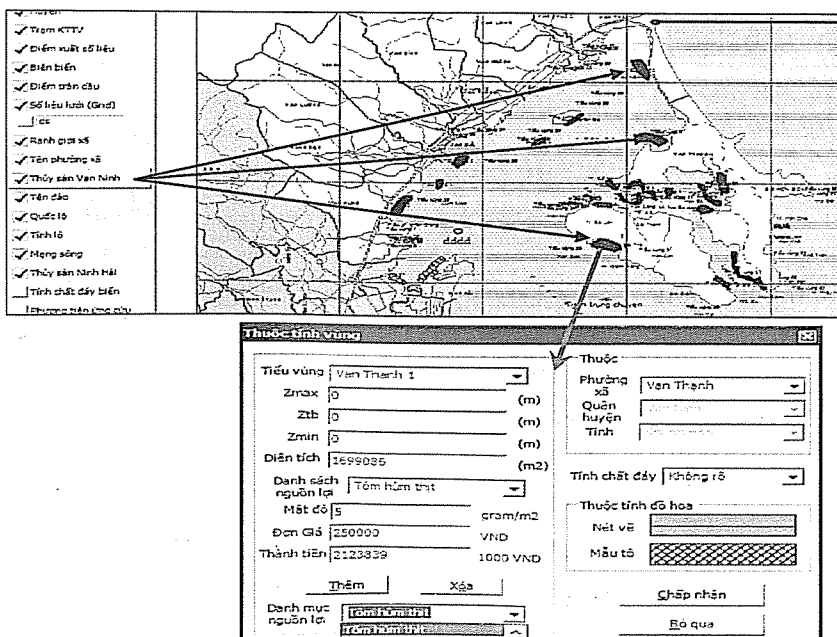
Nghiên cứu & Trao đổi



Hình 19. Công cụ để khai thác các thông tin và các công cụ trợ giúp ứng phó SCTD trên phần mềm OilSAS.



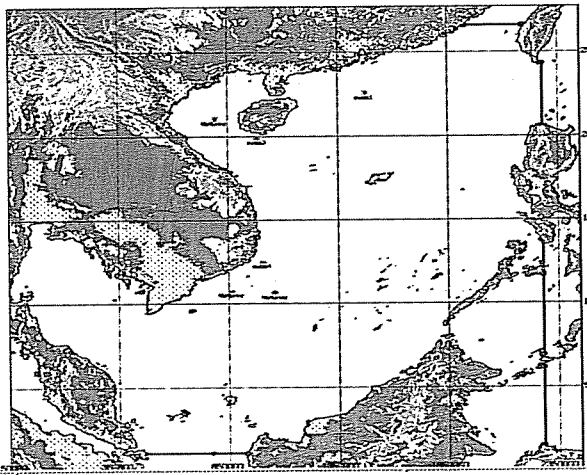
Hình 20. Đánh giá hiệu quả việc sử dụng phao vây trên phần mềm OilSAS



Hình 21. Vùng nguồn lợi thủy sản và hộp phác đồ biên tập dữ liệu nguồn lợi

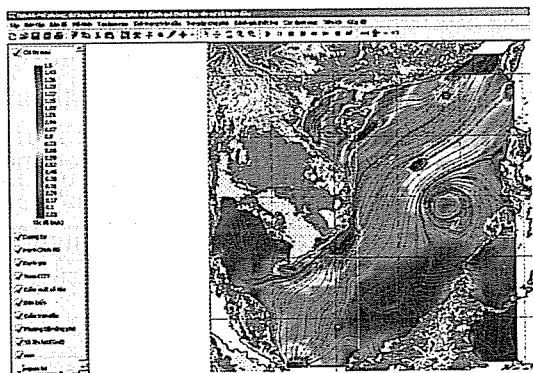
4. Ứng dụng mô hình OilsAS.

Mô hình OilsAS đã được ứng dụng tại 2 khu vực: (1) Vịnh Vân Phong, tỉnh Khánh Hòa (theo đơn đặt hàng của UBND tỉnh, xem [1]); (2) Biển Đông. Do khuôn khổ của bài viết, dưới đây là vài minh họa kết quả ứng dụng mô hình OilsAS trên biển Đông.

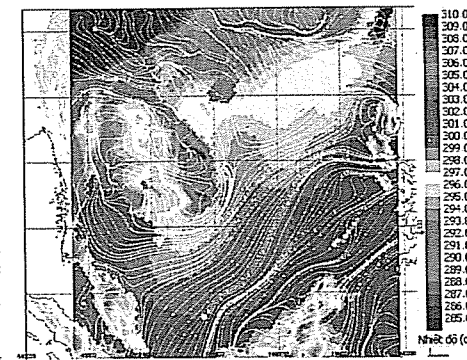
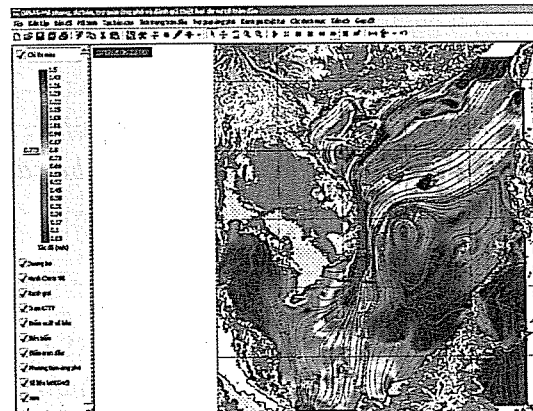


Hình 22. Phạm vi nghiên cứu và vị trí 5 đoạn biên bờ

Đầu năm 2007, tại biển ven bờ VN, mức độ



Hình 23. Trường dòng chảy tầng mặt trong cơn bão số 9 (năm 2006)



Hình 24. Ví dụ về các CSDL nhập về trường gió và trường nhiệt độ mặt biển (dầu vào)

và qui mô ô nhiễm dầu tăng đột ngột và không rõ nguyên nhân. Thực hiện ý kiến chỉ đạo của Bộ Tài nguyên và Môi trường, mô hình OilsAS đã được sử dụng với nhiệm vụ: xác định nguồn gây ô nhiễm dầu trên biển VN vào đầu năm 2007 (kết hợp với các phương pháp nghiên cứu khác). Miền tính toán như trên hình 22. Số liệu đầu vào được thu thập từ nhiều nguồn (Cục Bảo vệ Môi Trường, Trung tâm Khí tượng Thủy văn Quốc gia, Trung tâm Viễn thám, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, Viện Địa lý, Viện Vật lý và điện tử, Trung tâm An toàn và môi trường dầu khí, Đại học KHTN thuộc Đại học Quốc gia Hà Nội, Ban chủ nhiệm chương trình biển, Tổng công ty TEDI, các bộ Atlas biển Đông), trong đó số liệu gió thực tế tại độ cao 10m so với mặt biển là kết quả nội suy khách quan trên mô hình số trị HRM. Bước lưới sai phân không gian là 1/16 độ (6940m) theo phương ngang và 16 lớp theo phương đứng. Kích thước lưới sai phân là 353x569x16. Thời khoảng tính toán là từ ngày 1/12/2006 đến tháng 10 năm 2007.

Tác giả đã lập ra 1 ngân hàng dữ liệu rất lớn về gió và nhiệt độ không khí và nước liên tục và phủ kín thời khoảng từ 7 giờ ngày 1 tháng 12 năm 2006 đến 19 giờ ngày 15 tháng 10 năm 2007 trên lưới tính toán ($1/16^\circ$), đủ để chạy tất cả các phương án liên quan ô nhiễm dầu trên biển VN trong thời khoảng nói trên. Trên hình 23 và 24 là một vài hình ảnh minh họa.

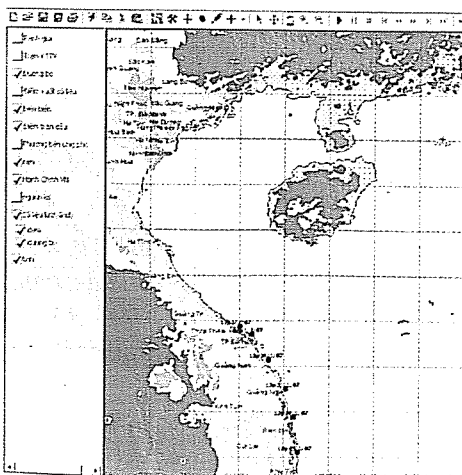
Một kịch bản tính toán xác định nguồn gây

ô nhiễm được lập ra trên cơ sở phân tích số liệu điều tra khảo sát về sự xuất hiện ô nhiễm dầu trên biển ven bờ các tỉnh: Thừa Thiên Huế, Đà Nẵng, Quảng Nam, Quảng Ngãi, Bình Định, Phú Yên. Thời gian phát hiện từ cuối tháng 1 đến đầu tháng 2 (phát hiện được trong khoảng thời gian từ ngày 28/01 đến ngày 13/03 năm 2007 và được xác định sơ bộ (qua số liệu phân tích thành phần và tính chất hóa - lý các mẫu dầu thu thập được) là do 1 nguồn phát sinh.

Bảng 1. Số liệu đầu vào để chạy bài toán lùi thời gian như trên

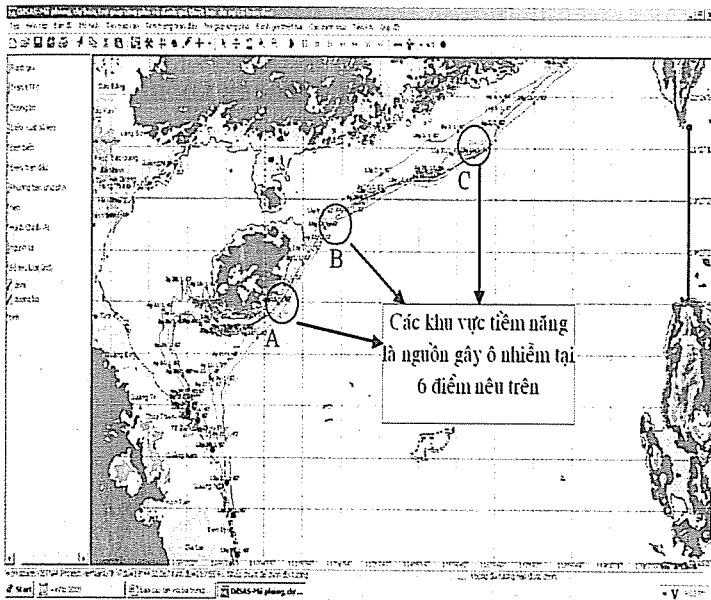
Các điểm ô nhiễm dầu (Xem hình 25)	Thời điểm phát hiện	Số liệu đầu vào về KTTV:
Thừa Thiên Huế, 1 điểm	12:00, 3/02/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 3/02/2007 lùi đến 12:00 ngày 17/01/2007
Đà Nẵng, 1 điểm	12:00, 1/02/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 1/02/2007 lùi đến 12:00 ngày 15/01/2007
Quảng Nam, 1 điểm	12:00, 28/01/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 28/01/2007 lùi đến 12:00 ngày 14/01/2007
Quảng Ngãi, 1 điểm	12:00, 2/02/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 2/02/2007 lùi đến 12:00 ngày 16/01/2007
Bình Định, 1 điểm	12:00, 1/03/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 1/03/2007 lùi đến 12:00 ngày 10/02/2007
Phú Yên, 1 điểm	12:00, 13/03/2007	Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 2/02/2007 lùi đến 12:00 ngày 20/02/2007

Chúng ta số hóa các dữ liệu ô nhiễm dầu trong kịch bản này bằng 6 điểm đại diện phân bố đều khắp dải biển ven bờ các tỉnh nói trên. Vị trí và thời điểm phát hiện thấy ô nhiễm như trên hình 25.



Kết quả tính toán quỹ đạo hạt dầu theo mô hình lùi thời gian trong kịch bản này như trên hình 26 với 3 khu vực có tiềm năng là nguồn gây ô nhiễm dầu tại các địa phương và trong khoảng thời gian nêu trên.

Hình 25. 6 điểm đại diện kết quả điều tra thấy ô nhiễm dầu phân bố đều khắp dải biển ven bờ các tỉnh từ Thừa Thiên Huế đến Phú Yên



Hình 26. Kết quả giải bài toán lùi theo thời gian

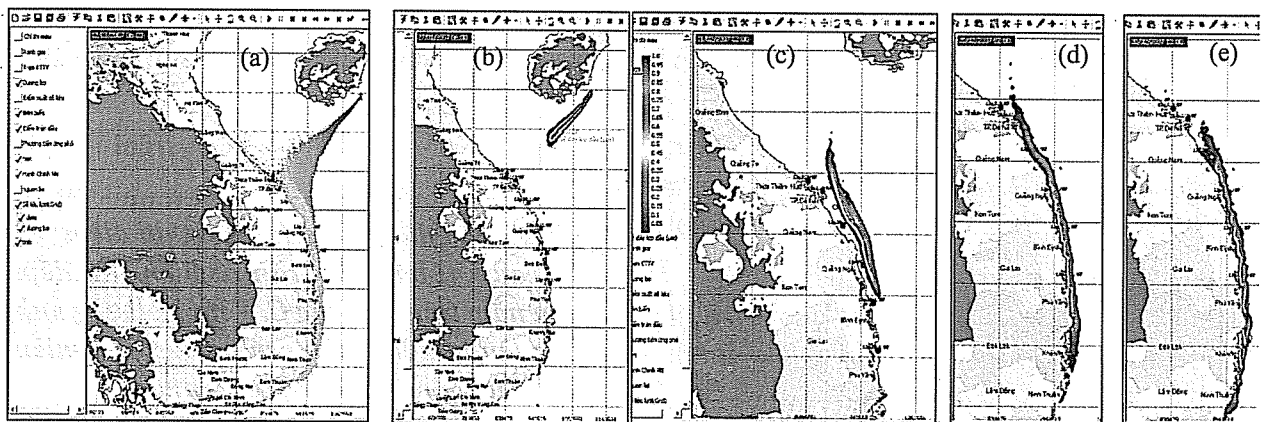
Phân tích kết quả tính toán và kết hợp với bản đồ vị trí các mỏ dầu đang khai thác, chúng ta có thể khoanh ra 3 khu vực tiềm năng (A, B và C) có thể gây ra sự tràn dầu có ảnh hưởng đến Việt Nam.

Tiếp theo, ta giải bài toán xuôi thời gian với giả thiết và dầu tràn ra từ các khu vực A, B và C bằng mô hình LAGRANGE. Dưới đây là kết quả khảo sát bài toán lan truyền và phong hóa dầu với điểm nguồn nằm trên vùng A (ví dụ minh họa). Các dữ liệu đặc tả về nguồn dầu

trần đại diện như sau:

Thời gian chạy mô hình là 40 ngày (25/01/2007 - 15/03/2007). Kết quả chạy MH_TTG với nguồn nghi ngờ trên vùng A được trình trên các hình 27.

Phân tích kết quả về khu vực và thời gian tác động môi trường trình bày trên các hình 27 cho thấy, nguồn dầu tràn xuất phát từ vùng A gây tác động môi trường lên biển ven bờ các tỉnh từ Quảng Trị đi xuống phía Nam.

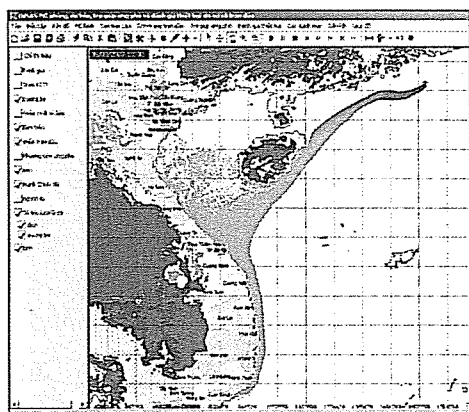


Hình 27. Phạm vi ảnh hưởng nguồn dầu từ vùng A đối với biển ven bờ VN (a) và vết dầu loang tại các thời điểm 2 ngày sau khi bắt đầu tràn ra biển (b), 5 ngày sau khi bắt đầu tràn ra biển (c), 10 ngày sau khi bắt đầu tràn ra biển (d) và 25 ngày sau khi bắt đầu tràn ra biển (e).

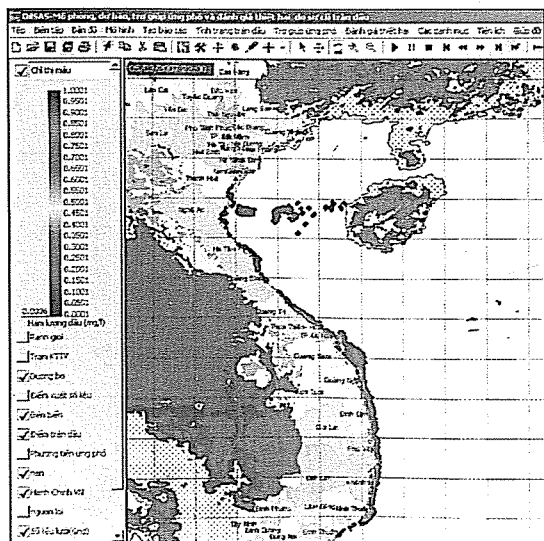
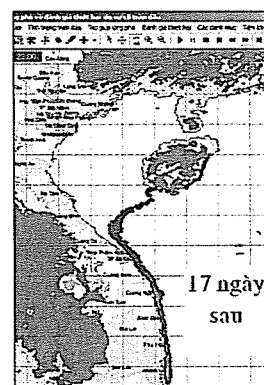
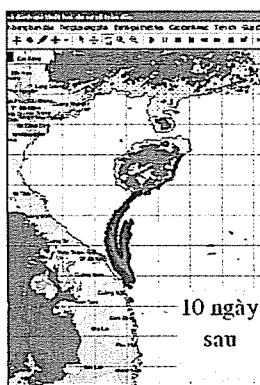
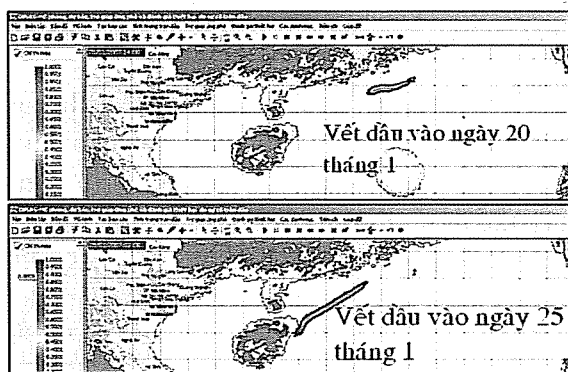
Nghiên cứu & Trao đổi

Đối với nguồn trên vùng C, kết quả chạy bài toán xuôi theo thời gian như trên hình 28, 29. Kết quả tính toán ô nhiễm dầu với giả thiết dầu ra trên vùng C cần được đặc biệt lưu ý vì nó gây tác động môi trường lên biển ven bờ các tỉnh miền trung VN với phạm vi không gian và thời gian khá trùng khớp với số liệu quan sát thấy các mảng dầu. Thứ tự thời gian bị tác động tính ra trên OILSAS khá sát với số liệu đã quan

trắc thấy trên thực tế: Vết dầu do nguồn này chạm đến bờ biển Quang Nam, Đà Nẵng sớm nhất, sau đó tiếp tục lan nhanh xuống phía Nam và đồng thời lan truyền vào vùng biển VN trong vịnh Bắc Bộ; Đối các tỉnh nằm trong vịnh Bắc Bộ, ô nhiễm bắt đầu từ rìa Tây-Nam Thừa Thiên Huế sau đó tràn vào biển ven bờ tỉnh Thừa Thiên Huế, Quảng Trị, Quảng Bình, Hà Tĩnh...



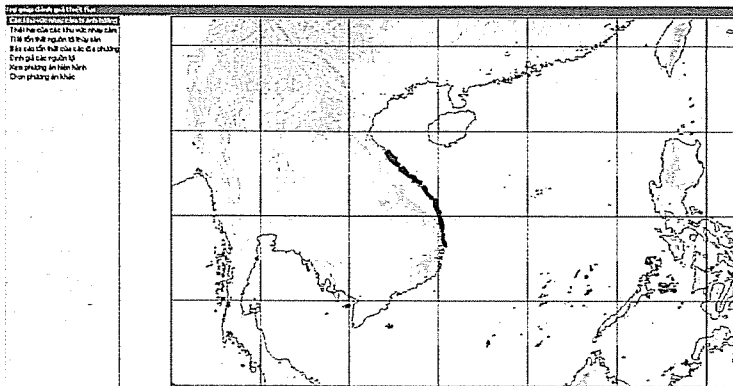
Hình 28. Bản đồ khoanh vùng bị ảnh hưởng của nguồn tràn dầu từ vùng C trong khoảng thời gian từ 17 tháng 1 năm 2007 đến ngày 8 tháng 3 năm 2007



Hình 29. Vết dầu loang tại các thời điểm 42 ngày sau khi bắt đầu tràn ra biển từ điểm nguồn nằm trên khu vực C. Vết dầu loang ảnh hưởng lên hầu hết biển ven bờ các tỉnh miền trung (Từ Nghệ An đến Bình Thuận)

Mô hình OilSAS cung cấp công cụ tính toán thiệt hại, diện tích bị ảnh hưởng theo các chỉ tiêu khác nhau và có thể tính toán ra con số

thiệt hại, nếu có số liệu về nguồn lợi (xem hình 30, 31).



Hình 30. Cảnh báo đối với các khu vực nhạy cảm (nhấp nháy trên màn hình)

Tỉnh	Δ	Diện tích vùng	Diện tích bị nhiễm dầu	H m lượng cao	Bề d y dầu tồn	Thời gian tồn tại
Bình Định		2064.845	1175.713	1.0639	1.8914	9
Bà Rịa Vũng Tà		285.4243	285.4243	0.4512	0.801	7.5
Hà Tĩnh		2364.377	904.6365	5.6843	8.6998	76
Phú Yên		1375.907	30.0988	0.3542	0.6305	1
Quảng Bình		3463.509	3463.509	5.7678	8.7609	91.5
Quảng Nam		1695.698	1695.698	1.7856	2.711	47
Quảng Ngãi		2589.939	2589.939	1.3872	2.2066	27.5
Quảng Trị		1845.861	1845.861	4.5862	6.9628	131.5
Thừa Thiên- Huế		1891.915	1891.915	3.5318	5.3623	95.5

Tên vùng	Tên nguồn lợi	Đơn vị	Số lượng	Giá thành	Số lượng Δ	Thiệt hại (1000 VND)
Tiểu vùng 1	Tôm sú	kg	1,845,861.0	×221,503,300.00	320.40	×38,448.00
Tiểu vùng 1	Ốc hương	kg	709,313.30	×24,825,960,000.00	1,427.50	×49,963.00
Tiểu vùng 1	Tôm hùm thịt	kg	1,039,053.0	×259,763,200,000.00	120,715.00	×30,178,760.00

Hình 31. Tổng thời gian tồn tại ô nhiễm dầu trên ngưỡng cho phép đối với sinh vật và các đánh giá thiệt hại vào thời điểm 15 ngày sau khi dầu tràn biển

5. Kết luận

a. Việc tin học hóa công tác tư vấn ứng phó SCTD và đánh giá nguồn gây ra ô nhiễm dầu có ý nghĩa rất quan trọng và thể hiện cụ thể ở các khía cạnh:

- Cho phép kết nối liên tục, trực tuyến các kết quả mô phỏng/dự báo sự lan truyền và phong hóa dầu tràn và thiệt hại với công tác ứng phó SCTD.

- Công nghệ GIS cho phép trực quan hóa các thông tin liên quan đến quá trình lan

truyền và phong hóa dầu tràn bằng bản đồ màu, sơ đồ màu và chuẩn hóa khuôn dạng cho loại thông báo và báo cáo.

- Nâng cao tốc độ xử lý và độ tin cậy của dữ liệu và các thông tin tư vấn, đảm bảo tính thống nhất của dữ liệu và các báo cáo tư vấn.

b. Mô hình OilSAS là bộ công cụ trợ giúp ứng phó SCTD và đánh giá thiệt hại khá hoàn chỉnh và được tích hợp từ 6 mảng bộ phận chính là:

- Mô hình giao diện thân thiện giữa chuyên

gia với máy tính và các loại CSDL;

- Các mô hình số trị về quá trình lan truyền và phong hóa dầu tràn trong mọi điều kiện;
- Mô hình quản trị hệ dữ liệu dạng GIS đảm bảo sự chính xác, nhanh chóng và hiệu quả;
- Các công cụ trình diễn, phân tích, đóng gói và lưu chuyển sản phẩm linh hoạt, hiệu quả và chính xác;
- Công cụ đánh giá tác động, tính toán thiệt hại do SCTD gây ra;
- Công cụ trợ giúp công tác ứng phó SCTD;
- Các tài liệu kỹ thuật và bộ chương trình cài đặt trên chuẩn hệ điều hành Windows.

* Như mọi phần mềm mô phỏng các quá trình tự nhiên phức tạp khác, OilSAS sẽ tạo ra các sản phẩm dự báo gần đúng với thực tế xảy ra. Sai số không thể tránh khỏi (xuất phát từ bản chất của phương pháp mô hình hóa toán học và độ chính xác của các số liệu đo đạc thực tế hiện nay) có thể đạt 15 đến 20%. Tuy

nhiên, tính bao quát và đại diện của các sản phẩm dự báo do mô hình OilSAS tạo ra sẽ là những tư liệu rất quý, không một hệ thống quan trắc nào có thể thay thế được.

* Tuy nhiên vẫn còn có một số vấn đề chưa thể giải quyết được: (1) Bài toán tối ưu hóa công tác ứng phó SCTD và giảm thiểu tác động chưa thể giải quyết ngay được; (2) Các công cụ của OilSAS không thể đề cập các tình huống có thể gặp trong quá trình tác nghiệp; (3) Tính toán thiệt hại Môi Trường và kinh tế-xã hội do SCTD khó có thể chính xác vì CSDL về giá trị trước mắt và lâu dài của nguồn lợi và kinh tế-xã hội có độ tin cậy thấp, thậm chí hoàn toàn không có số liệu; (4) Để có được một CSDL biên KTTV tin cậy khi SCTD xảy ra cũng là thách thức lớn. Khi chất lượng số liệu chỉ riêng về gió và dòng chảy biển kém, kết quả dự báo về sự lan truyền và phong hóa dầu trên OilSAS sẽ lệch với thực tế, do đó các kiến nghị tư vấn trong ứng phó SCTD sẽ sai lệch, rất nguy hiểm.

Tài liệu tham khảo

1. UBND tỉnh Khánh Hòa (2005). Báo cáo tổng kết dự án nghiên cứu triển khai: Xây dựng phần mềm và hệ CSDL phục vụ công tác cảnh báo, tư vấn và đánh giá thiệt hại do sự cố tràn dầu tại Khánh Hòa. Chủ nhiệm TS Nguyễn Hữu Nhân. Trung tâm KTTV Quốc gia. 657 trang
2. Nguyễn Hữu Nhân và nnk (2006). Xây dựng và chuyển giao phần mềm WQMA và hệ cơ sở dữ liệu dự báo ngập lụt, xâm nhập mặn, lan truyền ô nhiễm hữu cơ, lan truyền dầu do sự cố trong hệ thống sông rạch và vùng ngập nước tp Hồ Chí Minh và lân cận. UBND Tp.
3. Nguyen Huu Nhan (2006). The Environment In Ho Chi Minh City Harbours. Chapter 17 in the book "The environment in Asia Pacific harbours". Ed. Eric Wolanski. Springer, Netherlands. 261-295.
4. Schnoor J.L., Zehnder A.B. (1996). Environmental Modelling. Fate and transport of pollutants in water, air and soil. John Wiley & Son, Inc, USA, 350 pp.
5. Wolanski E, Nhan N.H., (2005) The oceanography on Estuary of Mekong River Delta. In the book "Mega-deltas of Asia-Geological evolution and human impact". China Ocean Press, Beijing, China 268 pp.