

Mô hình quản trị tràn dầu ra biển ven bờ và cửa sông OilSAS

TS Nguyễn Hữu Nhân,
Viện Kỹ Thuật Biển

Tóm tắt

Báo cáo này giới thiệu công cụ tin học tích hợp **OilSAS** (*Oil Spill Assistant Software/System*) để xử lý sự cố tràn dầu và tìm nguồn gây ra ô nhiễm dầu trên biển ven bờ Việt Nam với các chức năng chính bao gồm: (1) quản trị hệ cơ sở dữ liệu 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; (2) dự báo vết dầu loang và sự phong hóa dầu tràn trong MT biển; (3) giải bài toán lùi thời gian khi phát hiện ô nhiễm để xác định nguồn gây ra; (4) đánh giá thiệt hại do SCTD và các tác động MT khác; (5) trợ giúp công tác ứng phó SCTD, giảm thiểu tác động MT; (6) dự báo tác động MT cho các dự án bao hàm SCTD tiềm năng.

Computer model OILSAS for managing oil pollution in coastal zone and estuaries

Nguyen Huu Nhan, PhD
Institute of Coastal and offshore Engineering

Abstract

The short introduction on the computer integrated tools **OilSAS** (*Oil Spill Assistant Software/System*) will be presented in paper. It has developed to manage, respond oil spill and find oil polluted sources in Vietnamese coastal zone and river estuaries. The its main functions including: (1) Managing databases of GIS, laws, marine resources, social-economical objects, water quality...; (2) Predicting oil spreading and oil weathering in sea water (3) finding location of sources induced oil pollution in Vietnamese coastal zone; (4) Evaluating damage induced by oil pollution; (5) Assisting in response of Oil spill; (6) Making environment impact induced by oil spill in planning works.

Mô hình quản trị tràn dầu ra biển ven bờ và cửa sông OilsAS

TS Nguyễn Hữu Nhân,
Viện Kỹ Thuật Biển

1. Đặt vấn đề

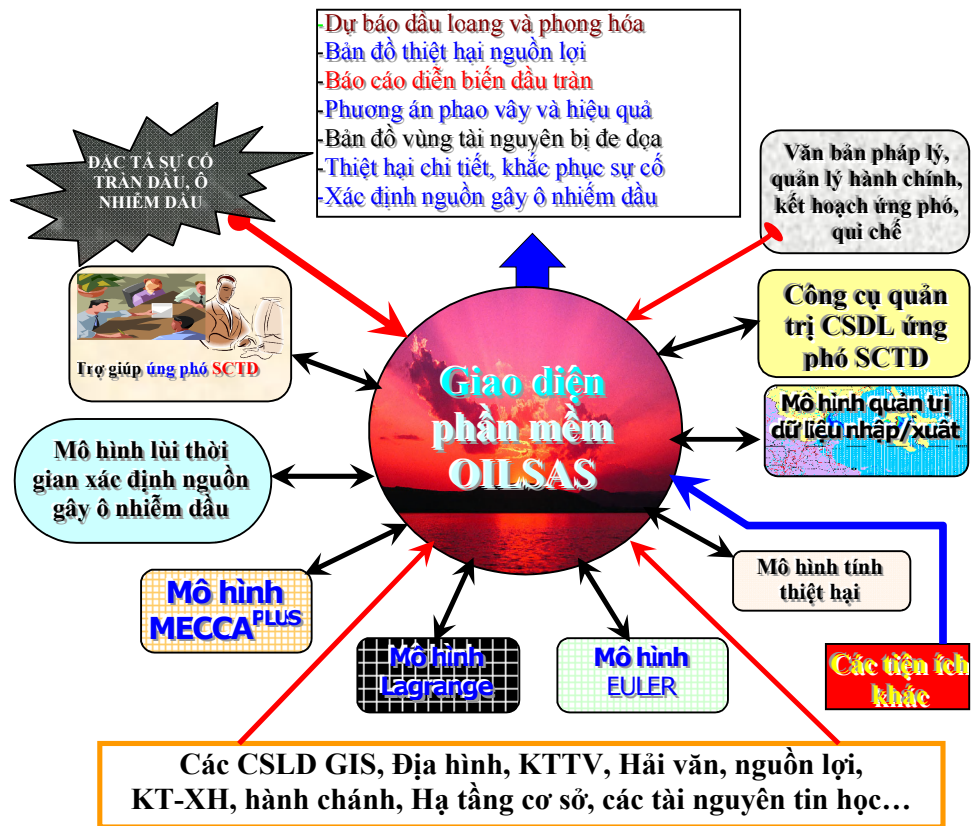
Theo thống kê, tuy số lượng và quy mô sự cố tràn dầu (SCTD) đang giảm tại các quốc gia phát triển, nhưng lại gia tăng các nước đang phát triển. Việc ứng dụng mô hình tràn dầu (dù đã được công nhận rộng rãi như phần mềm OILMAP, MIKE... chẳng hạn) cho một khu vực địa lý cụ thể là công tác phức tạp vì ứng 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 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 MT 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 MT;
- công cụ dự báo tác động MT cho các dự án bao hàm SCTD tiềm năng.

Chúng tôi gọi hệ thống có các chức năng như vậy là phần mềm/hệ thống trợ giúp ứng phó SCTD **OilsAS** (*Oil Spill Assistant Software/System*) hay đơn giản là “Mô hình **OilsAS**”. Dưới đây là tóm tắt các vấn đề đã được tích hợp trong OILSAS.

2. Tích hợp mô hình OilsAS

Mô hình **OILSAS** đưng đến nhiều vấn đề khoa học, công nghệ, MT 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 MT 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 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 và khắc phục tác động của SCTD lên MT và KT-XH và thân thiện, dễ sử dụng đối với người sử dụng. Có thể tóm tắt mô hình **OilsAS** bằng sơ đồ trên hình 1.



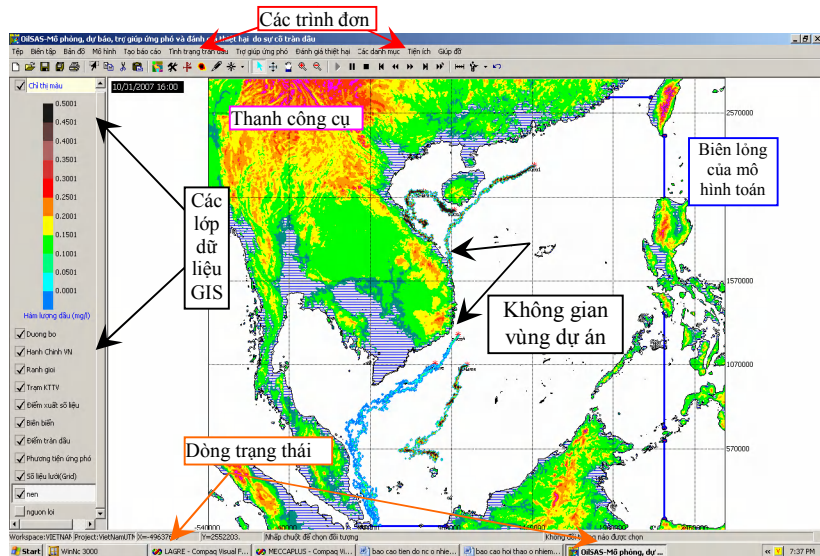
Hình 1. Tích hợp mô hình OILSAS và sự phối hợp giữa các thành phần

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.

3.1 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.



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

- 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.

3.2 MÔ HÌNH QUAN 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:

- Quan 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.

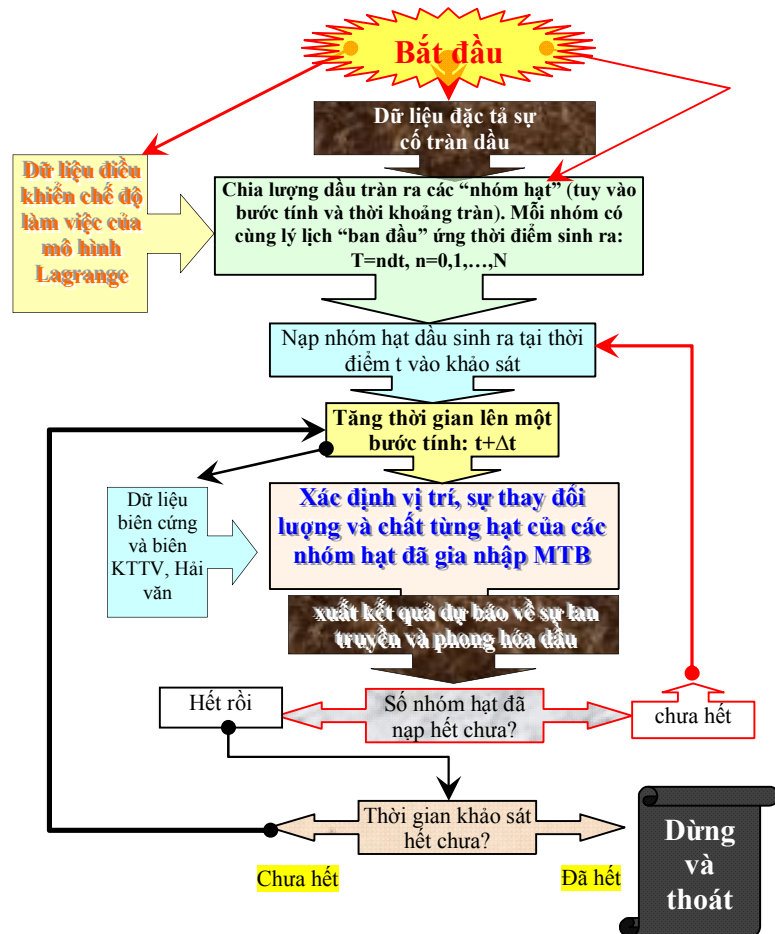
Mô hình quản trị CSDL nhập của **OilsAS** có đủ các công cụ để nhanh chóng xây dựng/cập nhật tất cả các loại dữ liệu nhập cần thiết. Tuy có đặc thù riêng, nó vẫn kế thừa các đặc điểm quen thuộc của các phần mềm GIS thông dụng hiện nay (như MapInfo, ArcView...).

3.3 MÔ HÌNH LAN TRUYỀN VÀ PHONG HÓA DẦU TRÀN LAGRANGE

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

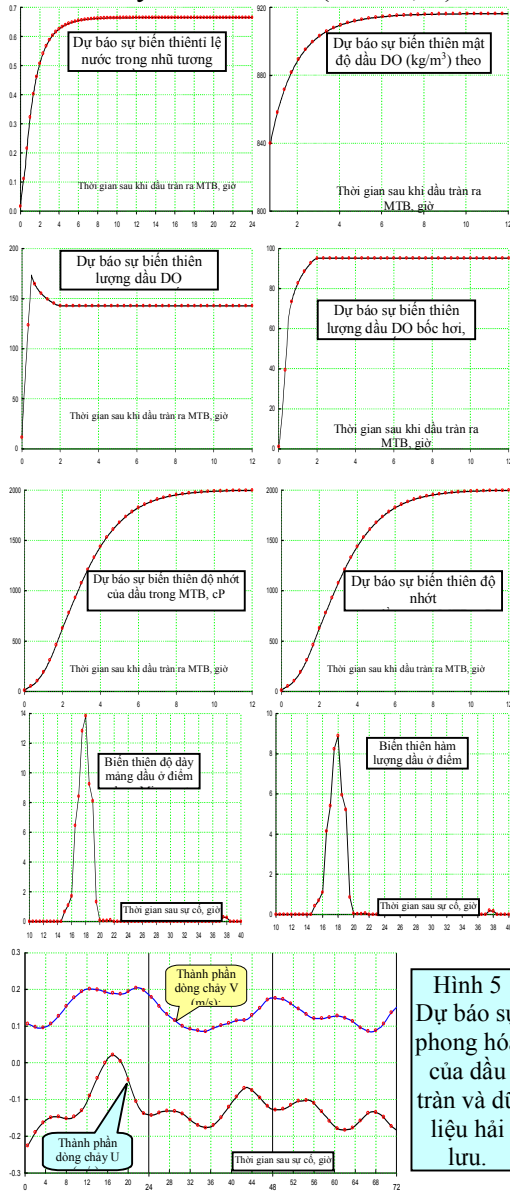


Hình 3. Sơ đồ khối tổng quát của mô hình Lagrange

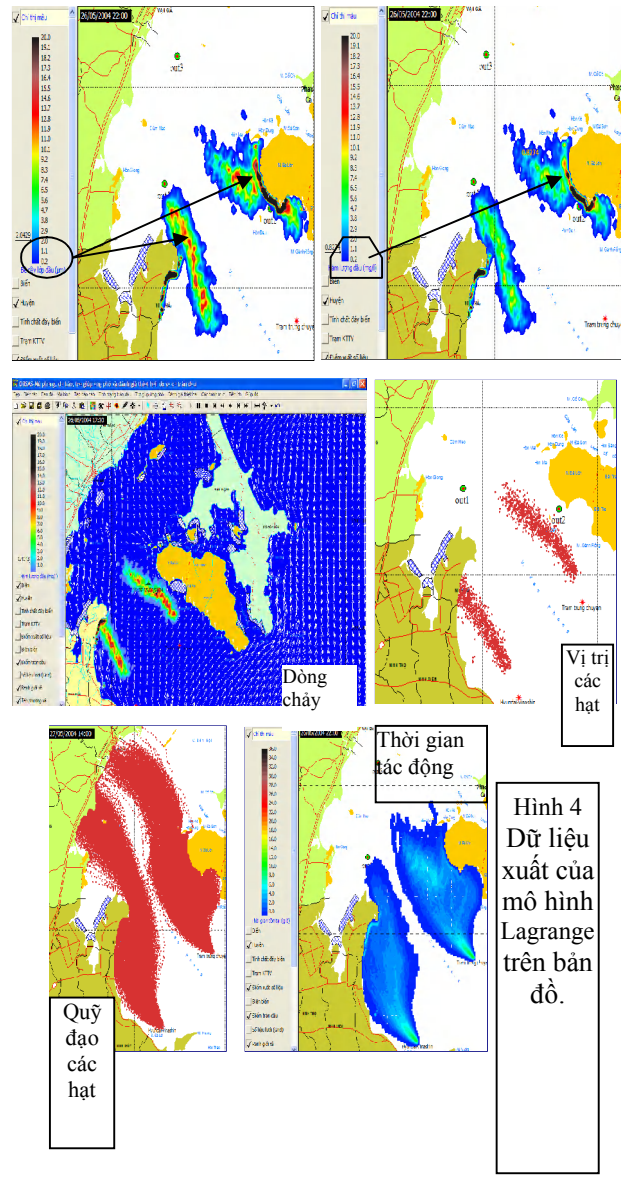
và đồng bộ với các thành phần khác của mô hình **OilsAS**. Mô hình **LAGRANGE** liên kết trực tiếp với các công cụ **GIS** để chuẩn bị dữ liệu nhập và phân tích số liệu xuất, đơn giản, dễ sử dụng, thân thiện, phù hợp với điều kiện VN.

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 màng dầu, quỹ đạo các hạt dầu, sự thay đổi về lượng tính chất hòa lý của dầu mỏ (hình 4, 5).



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



Hình 4
Dữ liệu xuất của mô hình Lagrange trên bản đồ.

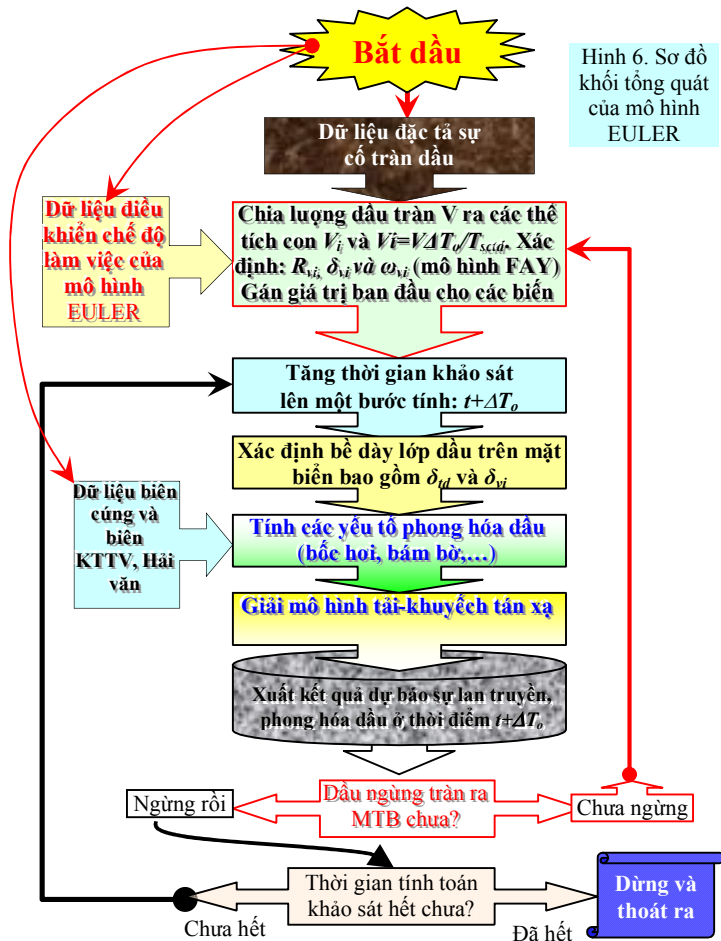
3.4 MÔ HÌNH LAN TRUYỀN VÀ PHONG HÓA DẦU TRẦN EULER

Chức năng: Mô phỏng sự lan truyền và khuếch tán dầu dựa vào phương pháp **EULER** và mô hình khuếch 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 6). Mô

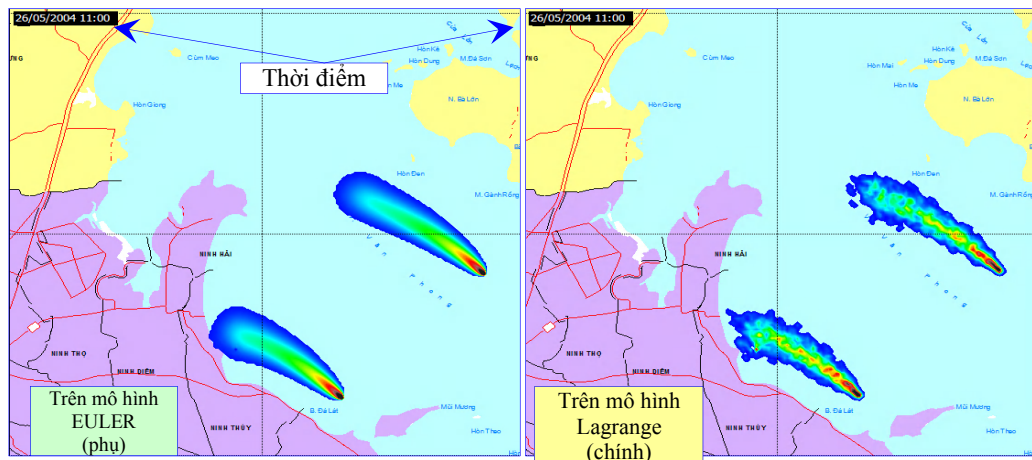
hình **EULER** kế thừa tốt các kết quả của các nghiên cứu đã được thẩm định kỹ, thuật giải số ổn định có điều kiện và đồng bộ với các thành phần khác của mô hình **OiSAS**, liên kết trực tiếp với các công cụ **GIS** để chuẩn bị dữ liệu nhập và phân tích số liệu xuất.

Dữ liệu nhập: CSDL đặc tả SCTD, hải lưu, KTTV, địa hình và 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 7).



Hình 6. Sơ đồ khối tổng quát của mô hình EULER



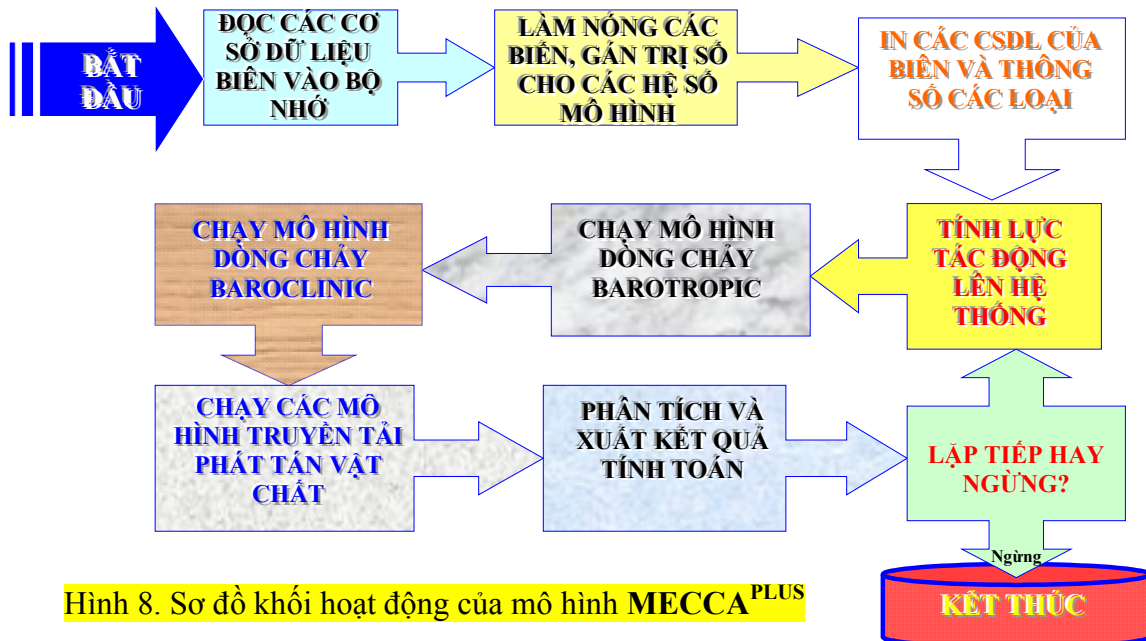
Hình 7 Kiểm tra chéo kết quả mô phỏng trên mô hình chính và mô hình phụ

3.5 MÔ HÌNH DỰ BÁO TRƯỜNG VẬN TỐC HẢI LƯU, HỆ SỐ KHUYẾT TÁN RỜI VÀ MỨC NƯỚC MECCA^{PLUS}

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 MT biển (xem hình 8).

Tính năng:

- Mô hình MECCA^{PLUS} 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 MECCA^{PLUS} 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.
- MECCA^{PLUS} có các đặc điểm rất thuận lợi để ứng dụng vào hoàn cảnh VN 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 khác nhau.
- Hệ thống thuật toán số trị giải mô hình MECCA^{PLUS} đã xây dựng bảo đảm sự ổn định, tối ưu về thời gian tính toán, đáp ứng được yêu cầu học thuật.



Hình 8. Sơ đồ khối hoạt động của mô hình MECCA^{PLUS}

Dữ liệu nhập: Mô hình MECCA^{PLUS} 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 lòng.

Dữ liệu xuất: Đầu ra của mô hình MECCA^{PLUS} 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).

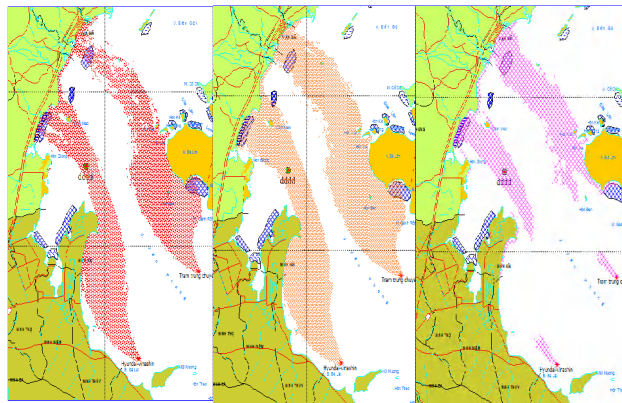
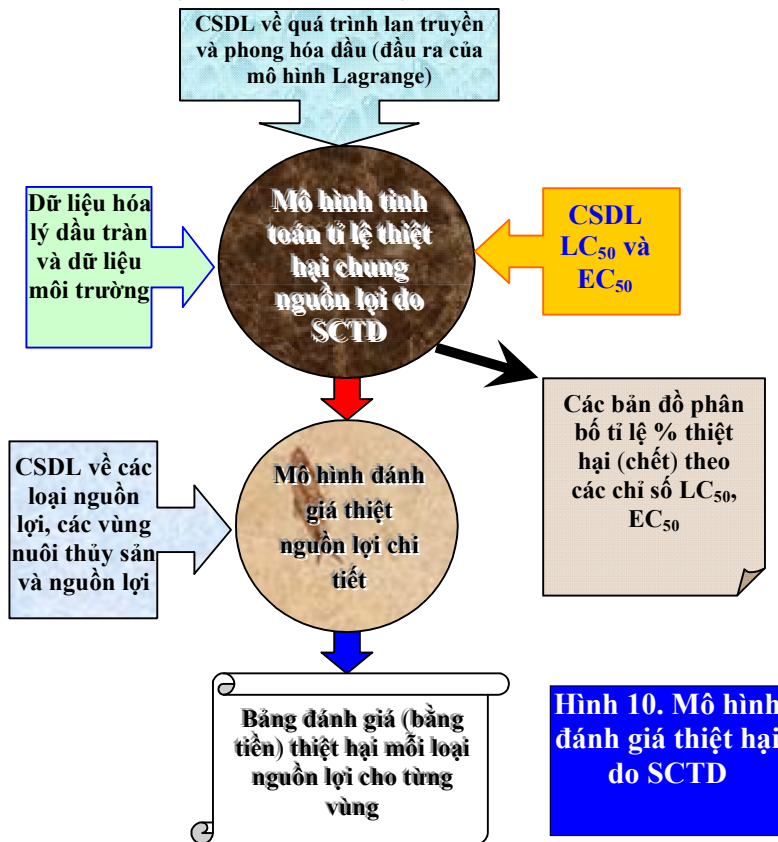
3.6 MÔ HÌNH TÍNH TOÁN THIẾT HẠI NGUỒN LỢI DO SCTD.

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 OISAS (xem hình 10).

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 LC_{50} , EC_{50} 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 LC_{50} , EC_{50} ; các bản đồ phân vùng tác động theo các chỉ tiêu về hàm lượng dầu, bề dày màng 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).



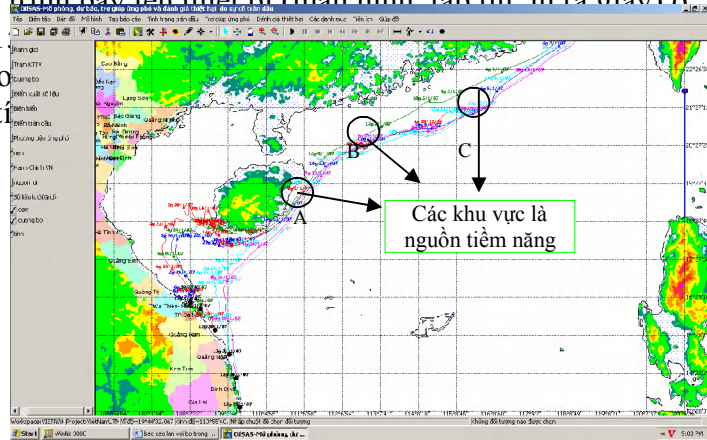
Hình 11 Phân vùng ô nhiễm theo các chỉ tiêu hàm lượng (bản đồ bên trái), độ dày (bản đồ ở giữa) và thời gian bị tác động (bản đồ bên phải)

3.7 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.

Nội dung các CSDL xuất được trình bày lên thiết bị (màn hình, tập tin, in ra giấy) ở hai dạng chính (xem các hình 1 và raster, các dạng báo cáo theo chiều các CSDL xuất để phân tích SCTD và xử lý hậu quả.



Hình 15. Kết quả giải bài toán lũ thời gian trên OilsAS

Các tham số trình chiếu dòng ...

Số dòng chảy được vẽ: 50

Nét vẽ: 0

Màu vẽ: [Blue]

Đồng ý Bỏ qua

Chọn thuộc tính:

- Dòng chảy: Lựa chọn
- Phân bố đầu: [Icon]
- Quy đạo hạt: [Icon]
- Tốc độ chiếu: [Icon]

Chọn thuộc tính:

- Đề dày
- Hàm lượng
- Thời gian tồn tại
- Vẽ vector dòng chảy
- Tô màu
- Vẽ đường đồng mức
- Thuộc tính đường đồng mức
- Lựa chọn

Chọn thuộc tính:

- Dòng chảy: [Icon]
- Phân bố đầu: [Icon]
- Quy đạo hạt: Lưu quy đạo
- Tốc độ chiếu: Lựa chọn

Hình 15 Các lựa chọn thuộc tính căn trình chiếu và đang điều trình chiếu kết quả do các mô hình MECCA^{PLUS}, Lagrange và EULER phát sinh

Các lựa chọn trình chiếu thông tin

Báo cáo thiệt hại do sự cố tràn dầu

| Tên vùng | Xã(phường) | Tên nguồn lợi | Đơn vị | Số lượng | Giá thành | Số lượng thiệt | Thiệt hại (10 |
|-------------|------------|---------------|--------|------------|--------------|----------------|---------------|
| Trại 1 | Van Hùng | Tôm hùm thi | kg | 39.327,50 | 9.831.871,0 | 91,00 | 22.749,00 đ |
| Trại 1 | Van Hùng | Sò huyết | kg | 19.663,70 | 884.869,00 | 104,90 | 4.720,00 đ |
| Trại 1 | Van Hùng | Tôm giống | kg | 23.596,50 | 2.831.579,0 | 1.465,10 | 175.811,00 đ |
| Trại 2 | Van Hùng | Cá Mú | kg | 113.681,10 | 5.684.057,0 | 2.840,40 | 142.021,00 đ |
| Trại 2 | Van Hùng | Tôm trứng | kg | 6.820,90 | 3.410.434,0 | 336,10 | 168.049,00 đ |
| Trại 2 | Van Hùng | Rong sụn | kg | 28.420,30 | 710.507,00 | 438,60 | 10.964,00 đ |
| Tiểu vùng 1 | Van Giã | Tôm hùm thi | kg | 52.790,90 | 13.197.520,0 | 366,70 | 91.685,00 đ |
| Tiểu vùng 1 | Van Hùng | Trại ng7c | con | 4.031,40 | 1.209.421,0 | 0,80 | 248,00 đ |
| Van Thành 1 | Van Thành | Tôm hùm thi | kg | 8.495,40 | 2.123.839,0 | 2,00 | 498,00 đ |

Danh mục nguồn lợi

| Mã | Tên | Đơn vị | Đơn giá (VNĐ) | Mã số LC50 | Ghi chú |
|----|-------------|--------|---------------|------------|---------|
| 1 | Tôm hùm thi | kg | 250000 | 0 | |
| 2 | Tôm sò | kg | 120000 | 0 | |
| 3 | Tôm sít | kg | 152000 | 0 | |
| 4 | Ghe | kg | 80000 | 0 | |
| 5 | Cua xanh | kg | 70000 | 0 | |
| 6 | Ngao | kg | 50000 | 0 | |
| 7 | Sò huyết | kg | 45000 | 1 | |
| 8 | Hàu | kg | 120000 | 1 | |

Danh mục giá trị LC50

| Mã số | Tên | Giá trị (mg/l) | Thời gian (h) |
|-------|----------|----------------|---------------|
| 0 | LC50_255 | 255 | 96 |
| 1 | LC50_120 | 120 | 96 |
| 2 | LC50_15 | 15 | 96 |

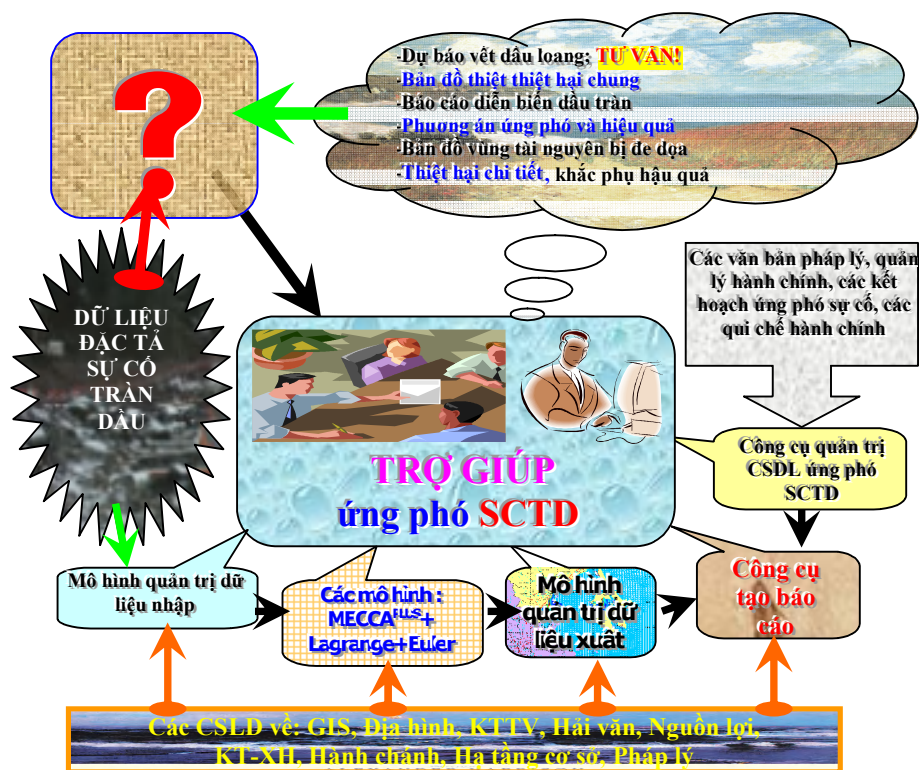
Hình 16 Công cụ trình chiếu kết quả đánh giá nóng thiệt hại MT

3.9 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 CSTD 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 lãnh 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 các tư vấn trong xử lý MT sau sự cố.

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

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

| 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 |

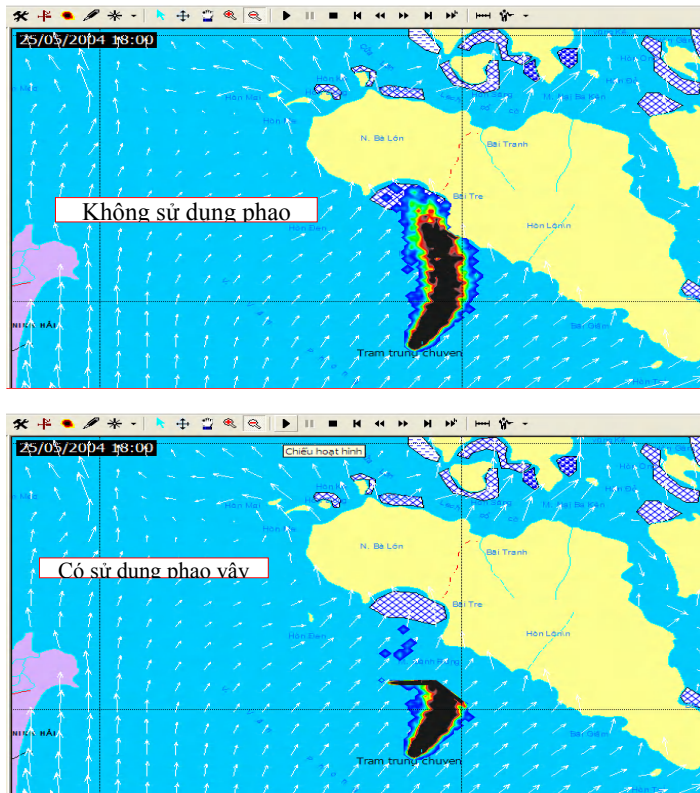
PHÂN CẤP ỨNG PHÓ SỰ CỐ TRẦN DẦU

- Cấp cơ sở:** Khi sự cố tràn dầu xảy ra ở mức độ 1A, mức độ ảnh hưởng của sự cố một cách hiệu quả bằng cách huy động hiện có của các cơ sở hoặc nhân dân trong phạm vi xã phường.
- Cấp vùng:** Khi sự cố xảy ra ở mức độ 1A hoặc 1B, mức độ ảnh hưởng của sự cố vượt ra ngoài phạm vi xã phường.
- Cấp tỉnh:** Khi sự cố xảy ra ở mức độ 1B hoặc II, phạm vi ảnh hưởng hoặc huyện, thị xã, thành phố.
- Cấp khu vực và Quốc gia:** Khi sự cố xảy ra ở mức độ II hoặc nhiều huyện, hoặc nhiều tỉnh.

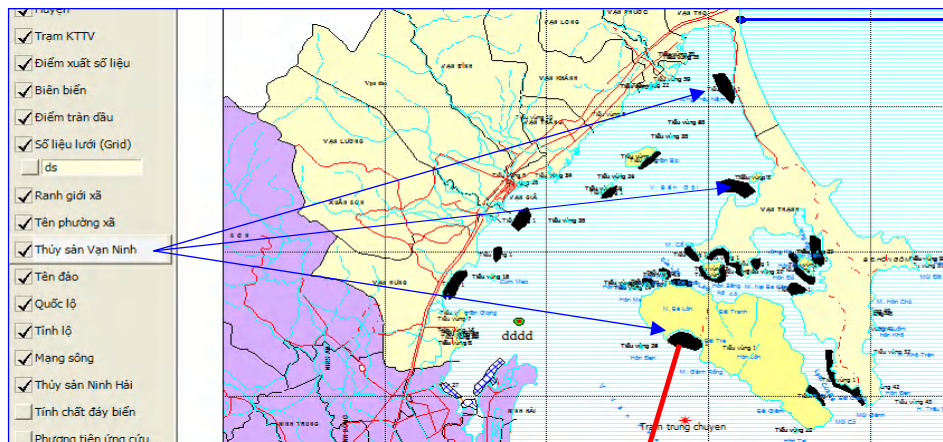
Hình 19 Công cụ để khai thác các thông tin và các công cụ trợ giúp ứng phó SCTD trên phần mềm OILSAS.

Các chức năng của “Trợ giúp ứng phó” SCTD

- Tình hình sự cố tràn dầu
- Số liệu môi trường
- Lan truyền dầu theo mô hình Lagrange
- Lan truyền dầu theo mô hình Euler
- Quỹ đạo các hạt dầu
- Khoanh vùng theo hàm lượng dầu
- Khoanh vùng theo độ dày lớp dầu
- Khoanh vùng theo thời gian tồn tại
- Các vùng tài nguyên bị ảnh hưởng
- Sử dụng các phương tiện ứng phó
- Hiệu quả công tác ứng phó
- Báo cáo công tác ứng phó
- Xem phương án hiện hành
- Phương án ứng phó khác



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

Thuộc tính vùng

Tiểu vùng: Van Thanh 1

Zmax: 0 (m)

Ztb: 0 (m)

Zmin: 0 (m)

Diện tích: 1699086 (m²)

Danh sách nguồn lợi: Tôm hùm thịt

Mật độ: 5 gram/m²

Đơn Giá: 250000 VND

Thành tiền: 2123839 1000 VND

Thuộc tính vùng:

Phường xã: Vạn Thạnh

Quận huyện: Vạn Ninh

Tỉnh: Khánh Hòa

Tính chất đáy: Không rõ

Thuộc tính đồ họa:

Nét vẽ: [Solid line]

Mẫu tô: [Cross-hatch pattern]

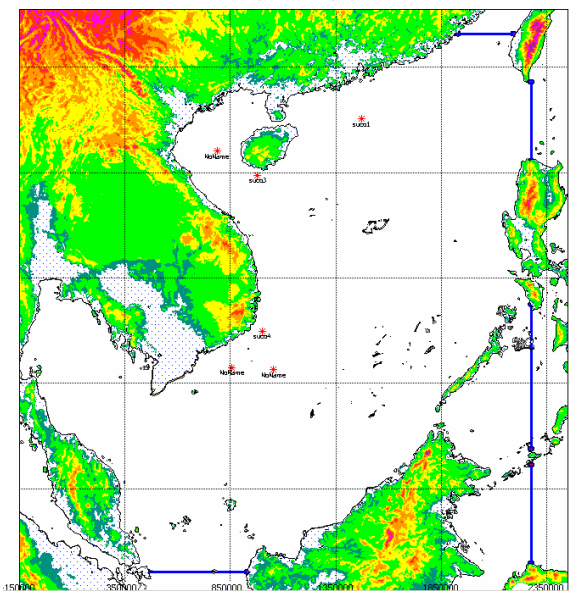
Thêm Xóa Chấp nhận Bỏ qua

Danh mục nguồn lợi: Tôm hùm thịt, Tôm hùm, Tôm sứ

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.

Đầu năm 2007, tại biển ven bờ VN, mức độ 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, TT KTTV QG, Trung tâm Viễn Thám, Viện KTTV và MT, Viện Địa Lý, Viện Vật lý và điện tử, TT 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 RMH. 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.

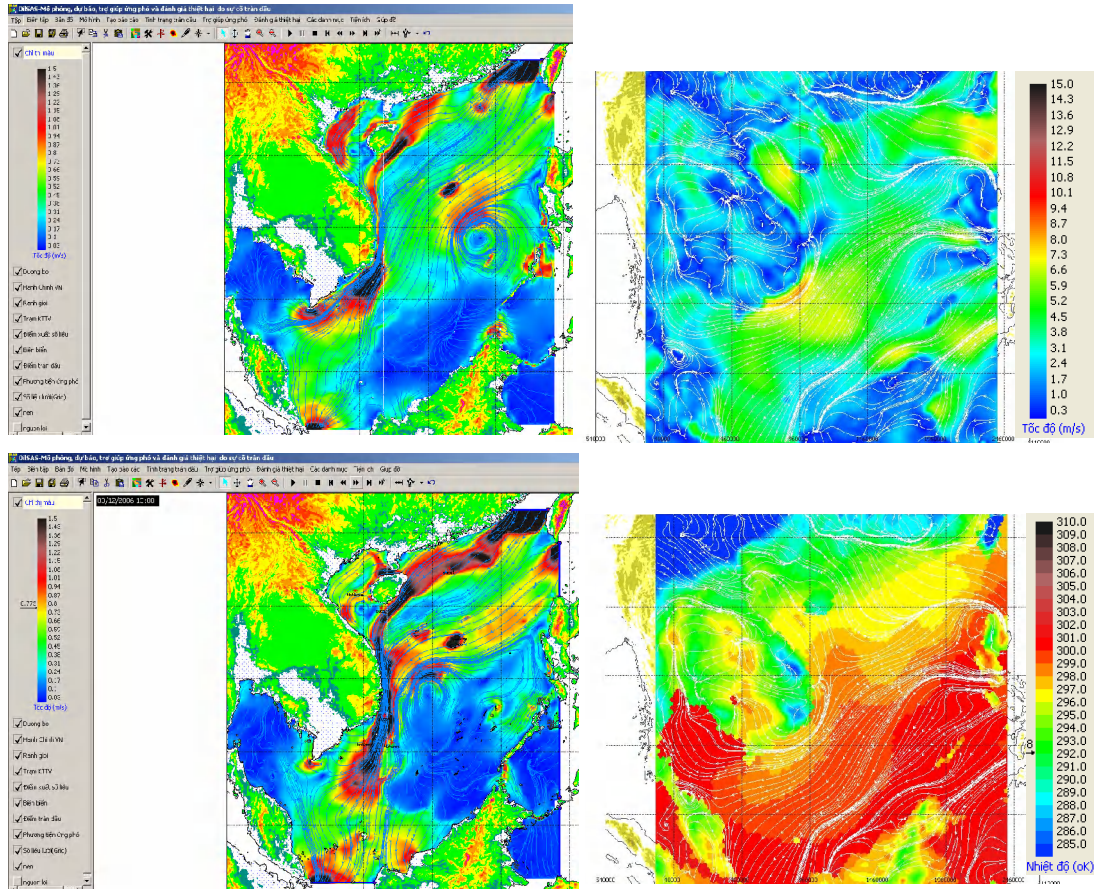


Hình 22 phạm vi nghiên cứu và vị trí 5 đoạn biển hở

Chúng tôi 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 độ), 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**.

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



Hình 24. Trường dòng chảy tầng mặt trong cơn bão số 9 (năm 2006)

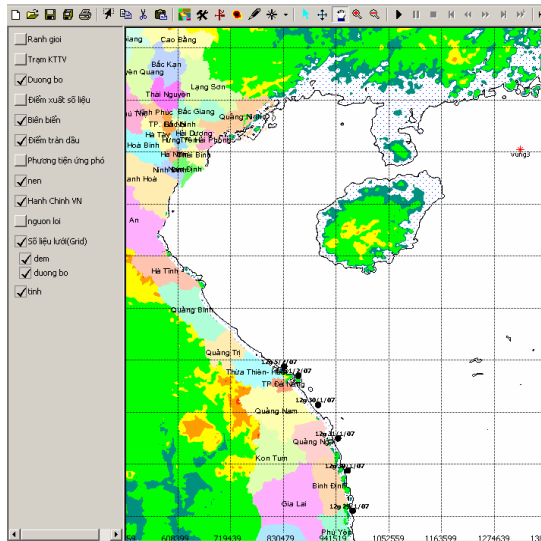
Hình 23. Ví dụ về các CSDL nhập về trường gió và trường nhiệt độ mặt biển (đầu vào)

Bảng 1. Số liệu đầu vào để chạy bài toán lui thời gian.

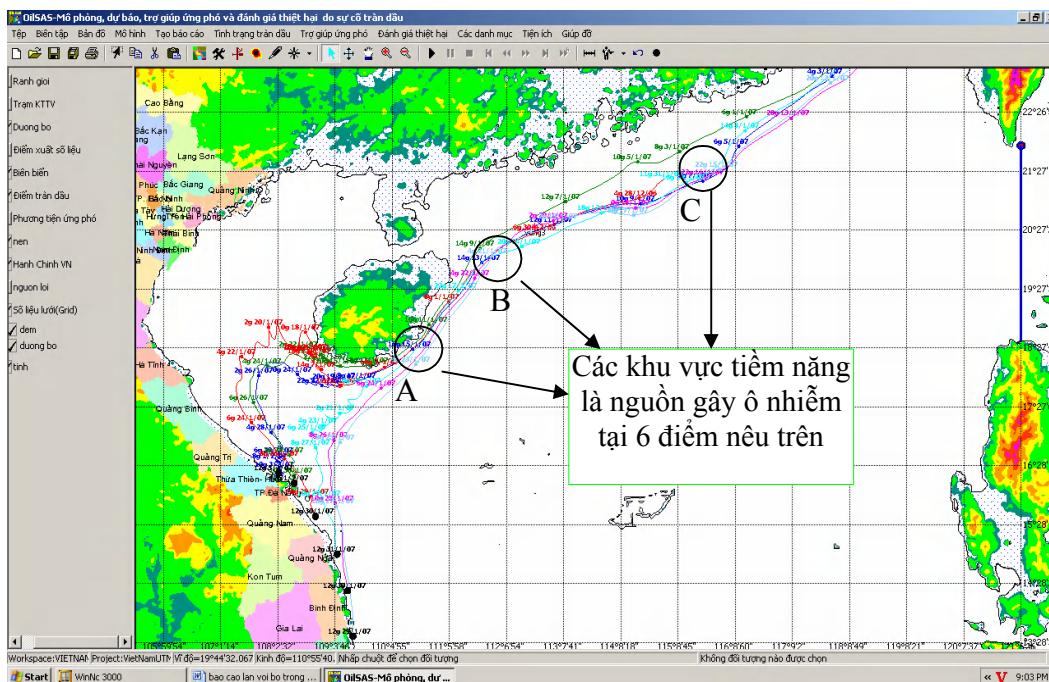
| Các điểm ô nhiễm đầu (Xem hình 25) | Thời điểm phát hiện | Số liệu đầu vào về KTTV: |
|------------------------------------|---------------------|--|
| Thừa Thiên Huế, 1 điểm | 12:00, 3/02/2007 | Gió, dòng chảy, nhiệt độ không khí và nước từ 12:00 3/02/2007 lùi đến 12:00 ngày 17/01/2007 |
| Đà Nẵng, 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 với.

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 nêu trên trong khoảng thời gian nêu trên.



Hình 25. 6 điểm đại diện diện kết quả điều tan 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 VN.

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 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 tràn đại diện như sau:

Thời gian chạy mô hình là 40 ngày (25/01/2007 → 5/03/2007). Kết quả chạy **MH TTG** với nguồn nghi ngờ trên vùng A được trình trên các hình 27.

Dữ liệu nhập mô hình lan truyền và phong hóa dầu

Thông số điều khiển | Số liệu môi trường | Số liệu đầu tràn

Điểm tràn dầu: A

Loại dầu: HEAVY CRUDE OIL

Lượng dầu: 3000 Tấn

Thời điểm bắt đầu: Giờ 10, Phút 0, Ngày 25, Tháng 1, Năm 2007

Thời điểm kết thúc: Giờ 10, Phút 0, Ngày 27, Tháng 1, Năm 2007

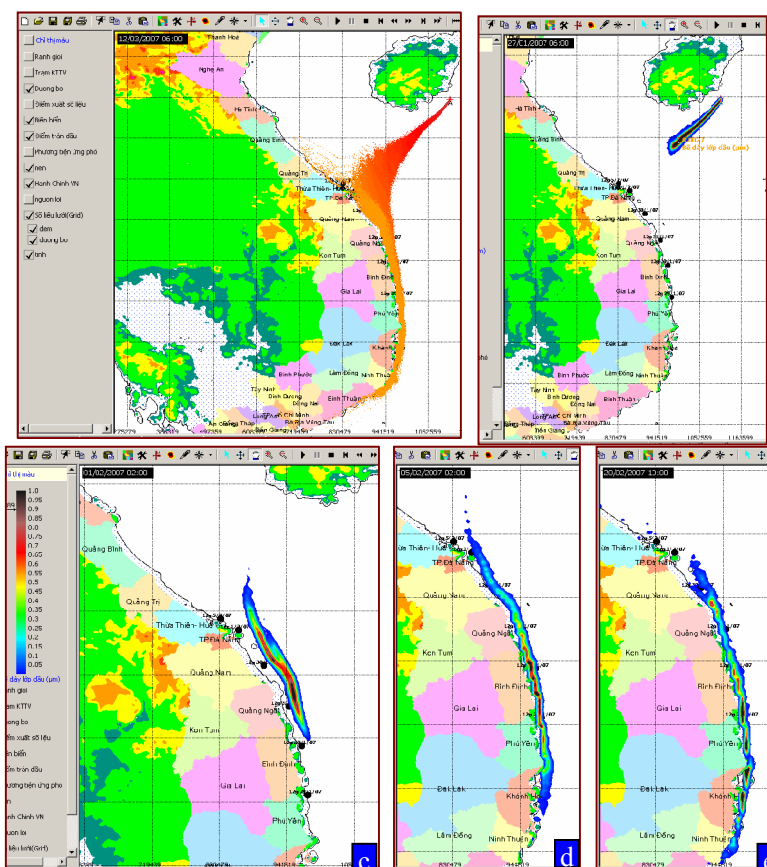
Tọa độ: Kinh độ 110 41 38.35 E, Vĩ độ 18 23 11.4 N

UTM, DD MM.MM, DD.DD, DD MM SS

Tính chất hóa-lý của dầu

| Tỷ trọng | Độ nhớt | Sức căng bề mặt | Chu kỳ bán p | Sức ngâm n | Tỷ lệ bốc hơi | Nhiệt độ sôi | Hệ số góc T | Hệ số A |
|----------|---------|-----------------|--------------|------------|---------------|--------------|-------------|---------|
| 0.935 | 450 | 35 | 2200 | 80 | 45 | 458.7 | 682.82 | 6.2 |

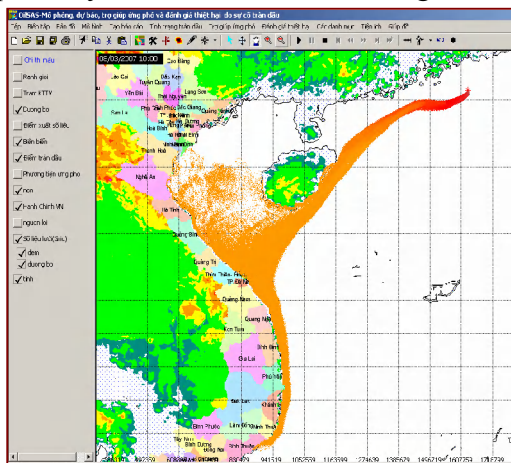
Phân tích kết quả về khu vực và thời gian tác động môi trường trình bày trên các hình 27 cho thấy, nguồn dầu tràn xuất phát từ vùng A gây tác động môi trường lên biển ven bờ các tỉnh từ Quang Trị đi xuống phía Nam.



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).

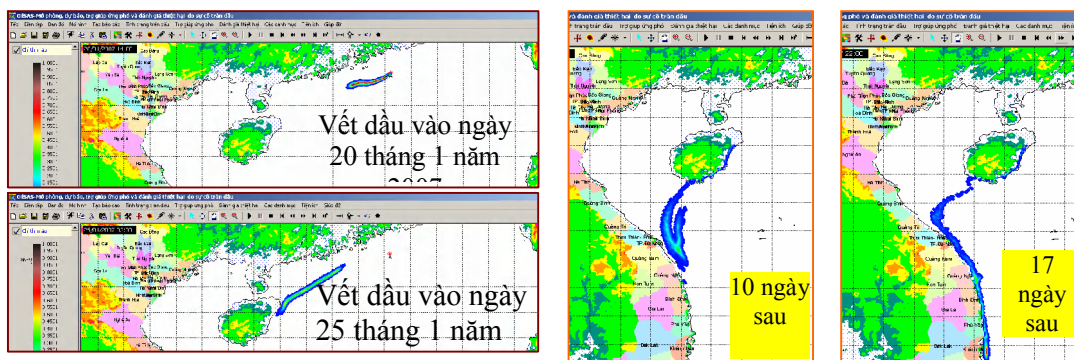
Đối với nguồn trên vùng C, kết quả chạy bài toán xuôi theo thời gian như trên hình 28,

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



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.

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...

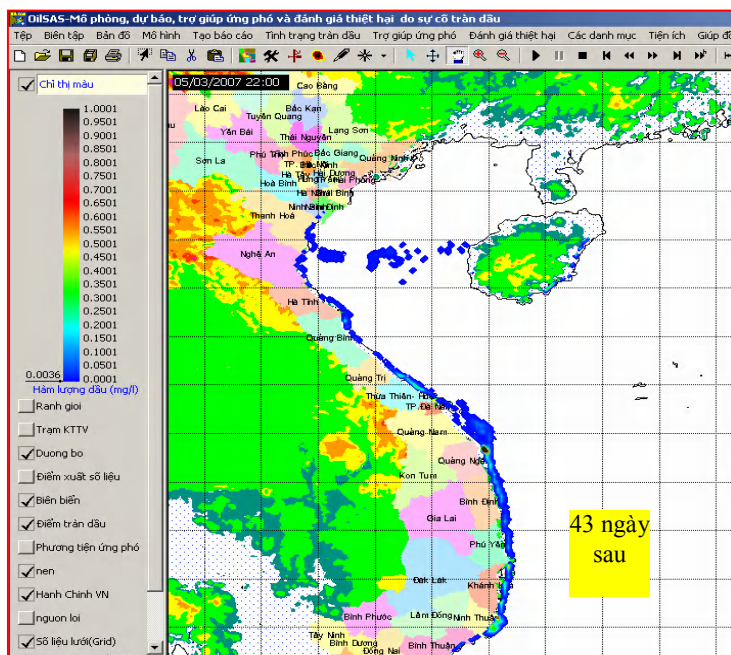


Vết dầu vào ngày 20 tháng 1 năm 2007

Vết dầu vào ngày 25 tháng 1 năm 2007

10 ngày sau

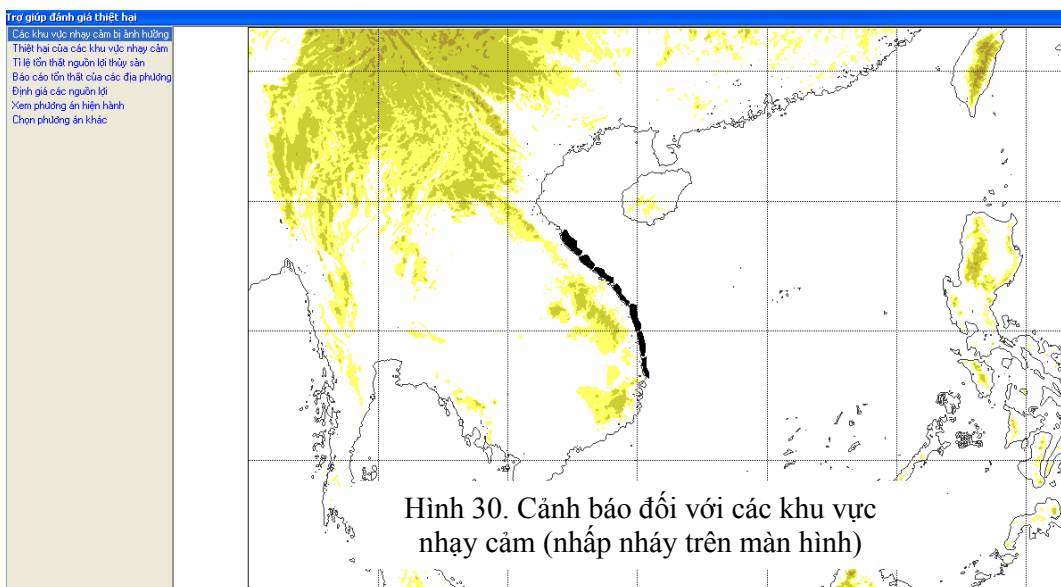
17 ngày sau



43 ngày sau

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).



Báo cáo vùng ảnh hưởng của dầu

| Tỉnh | Δ | Diện tích vùng | Diện tích bị nhiễm dầu | H m lượng cao | Bề d y dầu lớn | Thời gian tồn tại |
|-----------------|---|----------------|------------------------|---------------|----------------|-------------------|
| ▶ Bình Định | | 2064.845 | 1175.713 | 1.0639 | 1.8914 | 9 |
| Bà Rịa Vũng Tàu | | 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 |

Xem báo cáo Inoát

Báo cáo thiệt hại do sự cố tràn dầu

| 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

1. 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.
2. Mô hình **OiSAS** 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 HĐHW.
3. 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→20%. Tuy nhiên, tính bao quát và đại diện của các sản phẩm dự báo do mô hình **OiSAS** tạo ra sẽ là những tư liệu rất quý, không một hệ thống quan trắc nào có thể thay thế được.
4. 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 phủ hết các tình huống có thể gặp trong quá trình tác nghiệp; (3) Tính toán thiệt hại MT 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. 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.
3. Nguyễn Hữu Nhân và ngk (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.
4. Schnoor J.L., Zehnder A.B. (1996). *Environmental Modelling. Fate and transport o 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*. trong sách “Mega-deltas of Asia-Geological evolution and human impact”. China Ocean Press, Beijing, China 268 pp