



# Kiểm soát tổng hợp toàn cầu Đại Dương thế giới

Bởi:

PGS. TS. NGUYỄN Phạm Văn Huân

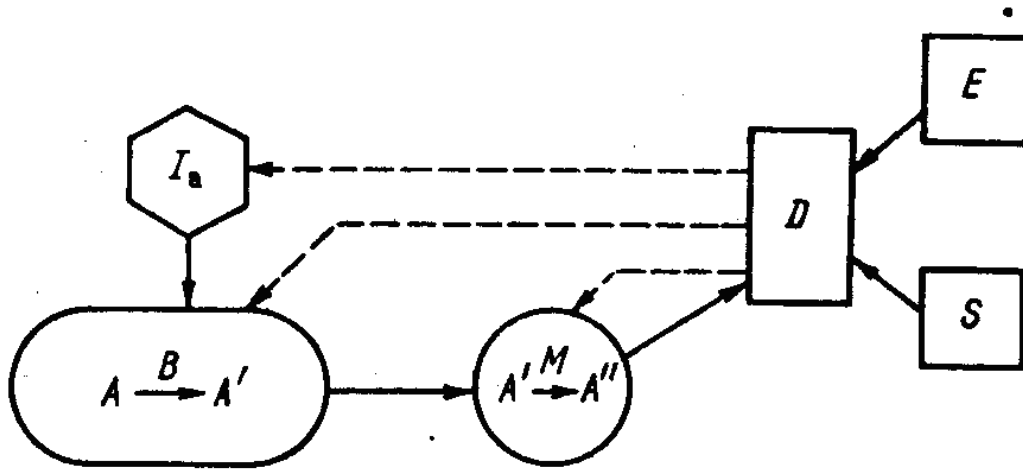
Sự cần thiết phát hiện những biến đổi phi tự nhiên trong cấu trúc và hoạt động của các hệ sinh thái biển, cũng như để định chuẩn các tác động nhân sinh tới Đại dương Thế giới đã phát sinh nhu cầu tổ chức và thực hiện kiểm soát tổng hợp toàn cầu đối với đại dương.

## **Định nghĩa kiểm soát**

Sự cần thiết thành lập hệ thống kiểm soát quốc tế về môi trường lần đầu tiên được đặt vấn đề vào năm 1971 bởi Ủy ban Khoa học về Các vấn đề Môi trường của Hội đồng Quốc tế các Hiệp hội Khoa học.

Sự xuất hiện của Hệ thống Toàn cầu Kiểm soát Môi trường (GSME) liên quan với Hội nghị Liên hợp quốc về các vấn đề môi trường (Stockholm, 1972). Theo khuyến cáo của Hội nghị, vấn đề phối hợp và thúc đẩy hoạt động quốc tế về kiểm soát môi trường, đặc biệt ở cấp độ khu vực và toàn cầu đã được đưa vào những nhiệm vụ của Chương trình Liên hợp quốc về Môi trường (UNEP). Từ năm 1975, UNEP bắt đầu phát triển có định hướng hệ thống kiểm soát, đã thành lập một trung tâm công tác theo chương trình (CWP) tại Nairobi (Kenia).

Ban đầu, người ta đã định nghĩa kiểm soát là một hệ thống quan trắc lặp lại một hay một số yếu tố môi trường trong không gian và thời gian với những mục tiêu xác định phù hợp với một chương trình đã đặt ra trước. Theo nghĩa rộng hơn, kiểm soát được hiểu là hệ thống quan trắc, kiểm soát và quản lý trạng thái môi trường, được thực hiện ở những quy mô khác nhau, kể cả quy mô toàn cầu.



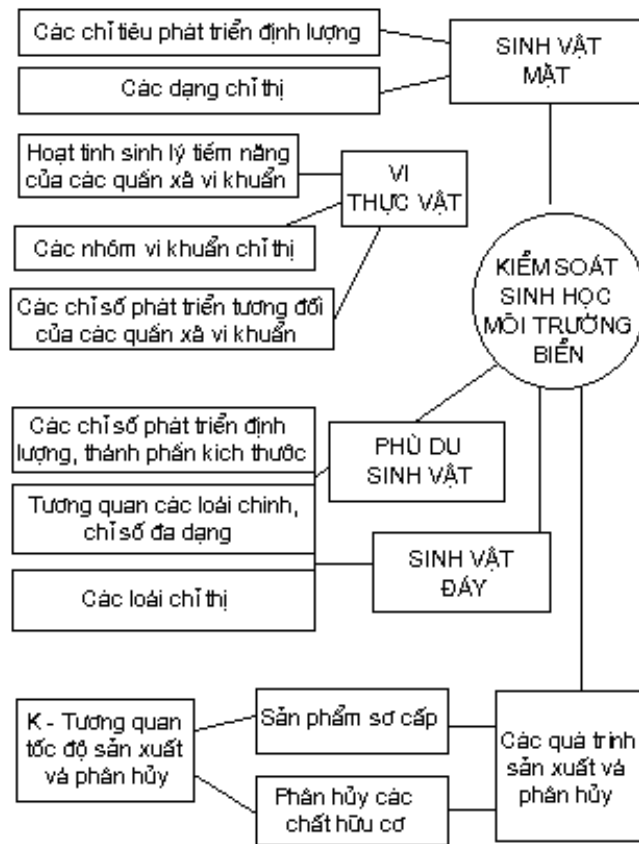
**Hình 9.1.** Vị trí của kiểm soát trong hệ thống điều tiết tác

động nhân sinh tới môi trường

Về sau, một định nghĩa do Iu. A. Izrael (1984) đề ra đã được thừa nhận: *kiểm soát* là hệ thống quan trắc, đánh giá và dự báo trạng thái môi trường thiên nhiên, cho phép phát hiện những biến đổi trạng thái của sinh quyển trên nền tự nhiên do ảnh hưởng của hoạt động con người.

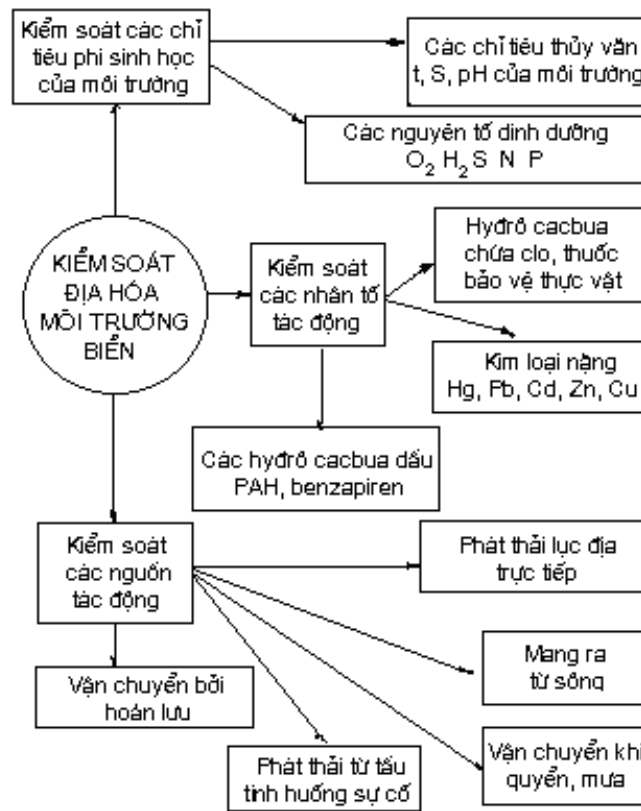
Vị trí của kiểm soát trong hệ thống điều tiết trạng thái môi trường thiên nhiên biểu diễn trên hình 9.1 (Izrael, 1979). Dưới ảnh hưởng của tác động nhân sinh ( $I_a$ ), trạng thái một yếu tố sinh quyển  $B$  biến đổi từ  $A$  đến  $A'$ . Thông qua kiểm soát  $M$  tiến hành mô tả gần đúng và ước lượng  $A''$  của trạng thái biến đổi này. Thông tin tương ứng đi vào khối quyết định  $D$ . Tùy phụ thuộc vào những khả năng khoa học  $S$  và sinh thái  $E$  mà lựa chọn các giải pháp hạn chế hay chấm dứt những tác động nhân sinh, củng cố hay là “chữa trị” yếu tố trên của sinh quyển và hoàn thiện hệ thống kiểm soát.

Kiểm soát toàn cầu tổng hợp đối với đại dương bao gồm kiểm soát sinh thái và kiểm soát vật lý (Izrael, Shuban, 1985).



Hình 9.2. Hệ thống các chỉ tiêu kiểm soát sinh học môi trường biển

Kiểm soát sinh thái đại dương là hệ thống phân tích, đánh giá và dự báo trạng thái các hệ sinh thái biển. Hợp phần quan trọng nhất của kiểm soát sinh thái là kiểm soát sinh học môi trường biển, gồm quan trắc hệ thống về các yếu tố cấu trúc chức năng của các quần lạc sinh vật nhằm mục đích đánh giá và dự báo trạng thái hợp phần sinh học của các hệ sinh thái biển (hình 9.2). Kiểm soát sinh học được kết hợp với hệ thống kiểm soát địa hóa, thực hiện kiểm tra các nguồn và mức ô nhiễm môi trường biển (hình 9.3).



Hình 9.3. Hệ thống các chỉ tiêu kiểm soát địa hóa môi trường biển

Kiểm soát vật lý có nhiệm vụ phân tích tác động của các nhân tố vật lý - hải dương học và thủy động lực học có khả năng phân bố và tái phân bố các chất ô nhiễm trong môi trường biển.

### Những nhiệm vụ và cơ sở khoa học của kiểm soát đại dương tổng hợp toàn cầu

Mục đích của kiểm soát tổng hợp đại dương là xác định trạng thái các hệ sinh thái quan trọng nhất của Đại dương Thế giới và dự báo những biến đổi diễn ra trong các hệ sinh thái dưới tác động của các nhân tố nhân sinh.

Để đạt được các mục đích kiểm soát đòi hỏi giải quyết một loạt nhiệm vụ chuyên môn.

*Xác định các kênh xâm nhập và đánh giá các dòng chất ô nhiễm trong các hệ sinh thái giàu sinh vật và dễ tổn thương của Đại dương Thế giới.*

Giải quyết nhiệm vụ này dựa trên những số liệu quan trắc thực địa, cho phép phát hiện những nguồn xâm nhập chính và các mang đi các chất ô nhiễm, đánh giá các quá trình tự làm sạch môi trường biển, tính toán các thành phần cân bằng chất ô nhiễm tại các vùng đại dương, mô tả động thái các chất độc trong các hợp phần của các hệ sinh thái

biển và nghiên cứu các chu trình sinh địa hóa của chúng. Nghiên cứu sự xâm nhập, tích tụ và phân hủy các chất ô nhiễm ở những đại dương sản lượng sinh học cao nhất, ở lớp mặt vi mỏng và trong các lớp nước sâu của đại dương có ý nghĩa thực tế quan trọng. Nghiên cứu quá trình hấp phụ các chất ô nhiễm bởi các chất lơ lửng nguồn gốc sinh vật và khoáng, sự vận chuyển chúng xuống đáy đại dương, sự tích tụ tiếp tục và chuyển hóa dưới tác động vi sinh vật trong trầm tích đáy đóng vai trò đáng kể.

*Nghiên cứu những hậu quả ô nhiễm tiêu cực ở các hệ sinh thái giàu sinh học và dễ tổn thương của Đại dương Thế giới.*

Quan niệm hiện đại về hậu quả sinh thái của ô nhiễm đại dương mới được hình thành chủ yếu qua các thí dụ nghiên cứu vùng ven bờ. Với các vùng khơi của Đại dương Thế giới thực tế chưa có những nghiên cứu như vậy. Vì vậy, để có thông tin cần thiết, phải phát triển những quan trắc dài hạn về trạng thái quần thể sinh vật mặt, sinh vật phù du và sinh vật đáy, cấu trúc của chúng chịu những dao động có tính chu kỳ dưới tác động của những hiện tượng tự nhiên nhiều chu kỳ. Nhiệm vụ là làm sao xác định trên nền những dao động tự nhiên của các tính chất hệ sinh thái biển tìm ra những biến đổi gây nên bởi những nhân tố nhân sinh. Thông tin nhận được sẽ phản ánh tình huống sinh thái hiện tại và cung cấp cơ sở khoa học để dự báo những biến đổi có thể trong hoạt động tiếp theo của các hệ sinh thái biển.

Nghiên cứu những mối liên hệ nhân – quả giữa các mức tích tụ chất ô nhiễm và những biến đổi sinh thái quan trắc được. Xác định các nồng độ tới hạn của các chất ô nhiễm có khả năng gây nên sự rối loạn của các quá trình sinh học và sinh hóa chức năng.

Hiện nay, rõ ràng chưa có đủ thông tin về các liên hệ nhân – quả giữa nồng độ các chất ô nhiễm và các chỉ số cấu trúc – chức năng của hệ sinh thái biển. Nhu cầu về thông tin này xuất phát từ sự cần thiết phải xác định nồng độ tới hạn của chất ô nhiễm, mà chỉ cần vượt qua nó một chút trong điều kiện tác động tới “tiêu điểm” sinh thái (loài hay nhóm sinh vật) đã có thể gây làm cho độ bền vững của toàn hệ sinh thái suy giảm một cách không thể đảo ngược được. Được biết, các nồng độ tác động tới hạn biến thiên rất mạnh tùy thuộc vào nhiều nhân tố (trạng thái sinh lý của thủy sinh vật, điều kiện nhiệt độ, thành phần hóa học của nước v.v...). Vì vậy, xác định những nồng độ đó của các chất độc phải thực hiện trong các điều kiện gần với những điều kiện tự nhiên một cách tối đa.

*Nghiên cứu các quá trình vật lý, hóa học và sinh học quyết định dung lượng dung hòa và đánh giá dung lượng dung hòa của hệ sinh thái biển ở các vùng được nghiên cứu nhiều nhất của Đại dương Thế giới.*

Các hệ sinh thái biển có phổ rộng các cơ chế vật lý, hóa học và sinh học, thông qua đó các chất ô nhiễm có thể được loại khỏi hệ sinh thái mà không phá vỡ các chu trình sinh địa hóa của các nguyên tố và những biến đổi khu hệ sinh vật. Nhưng khi các nồng độ

chất ô nhiễm trong môi trường đạt tới mức vượt quá dung lượng dung hòa của hệ sinh thái, chúng bắt đầu ảnh hưởng tới độ sống sót, khả năng tái tạo, tăng trưởng và khả năng di chuyển của thủy sinh vật. Kết quả là, sự phân bố, các tham số định lượng và định tính của loài và quần thể bị thay đổi. Việc phân tích các quá trình liệt kê trên được phản ánh trong khái niệm dung lượng dung hòa của Đại dương Thế giới (Izrael, Shiban, 1983, 1985), nó là căn cứ cần thiết để định chuẩn các tác động từ bên ngoài tới các hệ sinh thái biển và để dự báo trạng thái các hệ sinh thái.

*Xây dựng các mô hình toán học cho các quá trình sinh thái riêng biệt để dự báo tình huống sinh thái trong đại dương ở các quy mô vùng, khu vực và toàn cầu.*

Dự đoán những biến đổi của các hệ sinh thái tự nhiên, thành phần, cấu trúc, mức chức năng, độ bền vững của chúng đối với các tác động bên ngoài được xem là một trong những nhiệm vụ quan trọng của nghiên cứu sinh thái biển. Những dự đoán tương tự chỉ có thể trên cơ sở mô hình hóa toán học về sự diễn biến của hệ sinh thái có tính đến tất cả những liên hệ bên ngoài và bên trong. Trước hết cần tham số hóa mỗi liên hệ qua lại của các quá trình (vật lý, hóa học, sinh học) của tổ hợp tự làm sạch tự nhiên, hệ thống hóa và đánh giá định lượng dữ liệu về những nhân tố quy định độ bền vững của các quần thể biển, nghiên cứu cơ chế phản ứng của hệ sinh thái đối với những tác động bất lợi tới các cấp độ tổ chức của sự sống (từ cấp độ di truyền và phân tử đến cấp độ quần lạc sinh vật). Cơ sở để xây dựng mô hình toán học về sự vận hành của quần thể biển được hình thành từ các phương pháp ngoại suy đối với đặc trưng tích phân của quần thể. Giá trị dự báo lớn nhất thuộc về các mô hình mức phức tạp trung bình, điều này là do tính không dừng trong vận hành của hệ sinh thái. Có nghĩa rằng tồn tại sự biến đổi về mức ý nghĩa của các tham số và quá trình riêng biệt quy định trạng thái hệ sinh thái trong quá trình vận hành của chúng. Tính đến tính không dừng có thể là bằng phương pháp xây dựng các mô hình cấu trúc mềm dẻo, khi dự báo bằng các mô hình này, tại từng giai đoạn sẽ thực hiện sự thích nghi cấu trúc và các hệ số của mô hình theo dữ liệu quan trắc.

## **Thực hiện hệ thống kiểm soát đại dương**

Những cơ sở khoa học của kiểm soát đề ra một số nguyên tắc chính tổ chức kiểm soát (Izrael, Shuban, 1981).

1) Tính tổng hợp trong khi thực hiện những quan trắc hóa học (trong khí quyển, nước, chất lơ lửng, bùn đáy) và các quan trắc dòng hành thủy sinh, thủy văn và khí tượng tại các trạm loại I – ở những nơi phát thải chất ô nhiễm, loại II – ở những vùng biển và đại dương ô nhiễm, loại III – ở các vùng nước tương đối sạch. Giá trị lớn giành cho các quan trắc từ vũ trụ bằng vệ tinh, thực hiện trên các quy mô khu vực và toàn cầu.

2) Theo dõi động thái các mức ô nhiễm nước biển bằng cách tiến hành những quan trắc hệ thống dài hạn về các nồng độ nền của các chất ô nhiễm ở những vùng xa nguồn ô nhiễm. Những quan trắc như vậy được tổ chức trên một số lượng hạn chế các trạm cơ

sở (6–10 trạm ở đại dương, 2–3 trong biển). Một trong những trạm đó là trạm điểm C ở Bắc Đại Tây Dương do các tàu nghiên cứu khoa học của Liên Xô đảm nhiệm.

3) Theo dõi sự vận chuyển các chất ô nhiễm thông qua tổ chức quan trắc tại các mặt cắt hải dương học trong các hệ thống hoàn lưu chính của Đại dương Thế giới. Các mặt cắt tương tự được bố trí ở lân cận những trạm cơ sở.

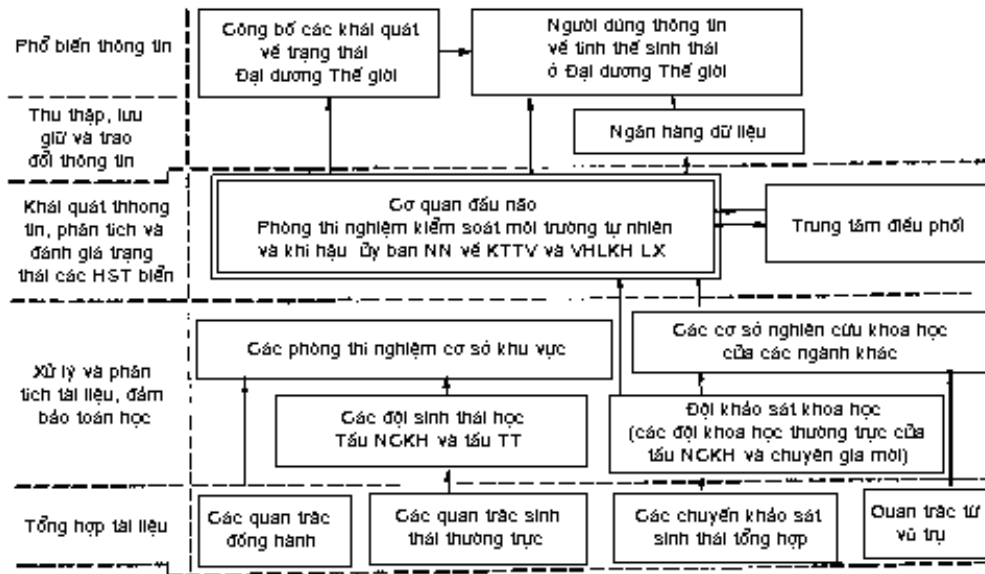
4) Tính liên hợp của kiểm soát địa hóa về ô nhiễm nước đại dương với kiểm soát sinh học về ảnh hưởng ô nhiễm tới hoạt động của sinh vật biển. Chỉ khi tuân thủ nguyên tắc này thì những quan trắc trong hệ thống kiểm soát đại dương mới trở thành hoàn chỉnh và giá trị lôhíc.

Phương án sơ đồ cấu trúc tổ chức và đảm bảo thông tin của chương trình kiểm soát đại dương được biểu diễn trên hình 9.4. Sơ đồ này đã tính toán tới tính tổng hợp và tính đảm bảo phương pháp luận của tất cả các dạng quan trắc, mối liên hệ cấu trúc của các cơ sở và các ngành tham gia vào công tác về kiểm soát, tổ chức ngân hàng dữ liệu quan trắc.

Hiện nay, tất cả các các biển nội địa và ven bờ Liên Xô được phủ bởi mạng lưới trạm kiểm soát: (60–70 trạm loại I, 570–600 trạm loại II, 1000–1100 trạm loại III). Thực tế toàn bộ hạm tàu nghiên cứu khoa học của Ủy ban Nhà nước về Khí tượng Thủy văn Liên Xô, phần lớn hạm tàu của Viện Hàn lâm Khoa học Liên Xô và Viện Hải dương học và Nghề cá cùng hoạt động khảo sát kiểm soát. Ở mỗi cơ quan nha khí tượng thủy văn thành lập những bộ phận quan trắc và kiểm tra về trạng thái môi trường. Các phòng thí nghiệm liên ngành về kiểm soát môi trường tự nhiên và khí hậu được thành lập.

Ở cấp độ quốc tế đang thực hiện Chương trình của UNEP về nghiên cứu các biển khu vực (được thiết lập năm 1974). Chương trình bao quát 11 vùng đại dương: Đại Trung Hải, Hồng Hải và vịnh Ađen, vùng Cô Oét, Tây và Trung Phi, Đông Phi, vịnh Caribe, Đông Á, Nam Á, phần phía đông nam và phần phía nam Thái Bình Dương, Tây – Nam Đại Tây Dương. Hơn 120 quốc gia ven biển tham gia thực hiện chương trình này.

## Kiểm soát tổng hợp toàn cầu Đại Dương thế giới



**Hình 9.4.** Sơ đồ cơ cấu tổ chức và đảm bảo thông tin của Chương trình kiểm soát tổng hợp toàn cầu về đại dương (Izrael, Shibani, 1986)