

MÔ HÌNH HÓA DIỄN BIẾN CHẤT LƯỢNG NƯỚC HỒ TRỊ AN

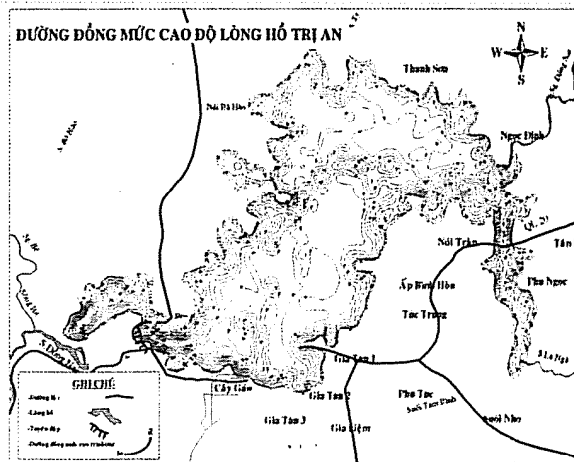
TS. Nguyễn Kỳ Phùng - Phân viện Khí tượng Thủy văn và Môi trường Phía Nam

ThS. Trương Công Trường - Khoa Môi Trường, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên

Hồ Trị An có vai trò rất quan trọng đối với lưu vực sông Sài Gòn Đồng Nai. Ngoài chức năng phục vụ nhà máy thủy điện, hồ Trị An còn cung cấp nước phục vụ các hoạt động nông-lâm-ngư nghiệp và sinh hoạt cho vùng hạ lưu. Do đó rất cần thiết phải đảm bảo chất lượng nước hồ. Bài báo này trình bày một số kết quả về mô phỏng diễn biến chất lượng nước hồ Trị An, trong đó có tính đến một số thông số quan trọng như: BOD, DO, Nitơ, Phốtpho, ... Trên cơ sở đó, có thể đề xuất các giải pháp nhằm bảo vệ chất lượng hồ.

1. Giới thiệu

Hiện nay, mô hình hóa là một công cụ rất hữu hiệu phục vụ công tác quản lý môi trường, đặc biệt là với khả năng mô phỏng, dự báo diễn biến môi trường. Bài báo này, trình bày việc mô phỏng diễn biến chất lượng nước hồ Trị An có tính đến các nguồn thải do hoạt động của con người và tự nhiên bằng mô hình toán do bộ môn Tin học Môi Trường phát triển.



Hình 1. Đường dẫn lòng hồ Trị An [1]

2. Dữ liệu đầu vào của mô hình

a. Địa hình lòng hồ Trị An

Địa hình đáy hồ được sử dụng từ kết quả đo đạc gần đây nhất vào 2002 của Viện Khoa học thủy lợi Nam Bộ với gần 3000 điểm đo độ sâu. Đây là số liệu rất tốt để tính toán các yếu tố thủy lực và môi trường.

b. Điều kiện biên

Điều kiện biên: Gồm điều kiện biên cho bài toán thủy lực và điều kiện biên cho bài toán môi trường.

Đối với bài toán thủy lực ở điều kiện biên trên là quá trình lưu lượng lấy tại 2 trạm thủy văn là trên thượng lưu hồ Trị An là Tà Lài trên sông Đồng Nai và Phú Hiệp trên sông La Ngà. Điều kiện dưới là lưu lượng xả thực tế và mực nước tại cửa xả. Đối với bài toán môi trường nồng độ các yếu tố môi trường tại các điểm biên được sử dụng từ kết quả lấy mẫu và phân tích do ENTEC cung cấp.

c. Các nguồn thải vào hồ

Các nguồn thải vào hồ Trị An bao gồm các nguồn thải do hoạt động của con người: sinh hoạt, chăn nuôi, thủy sản, ... và nguồn thải trong tự nhiên: sự phân hủy thối rữa thực vật bán ngập. Trong đó nguồn thải do hoạt động nuôi cá bè ở Trị An có ảnh hưởng quan trọng đến chất lượng nước hồ nếu xét ở quy mô cục bộ.

d. Rời rạc hóa miền tính

Miền tính được chia thành $49 \times 86 = 4214$ ô với bước tính không gian là 400m, bước thời gian tính là 20s.

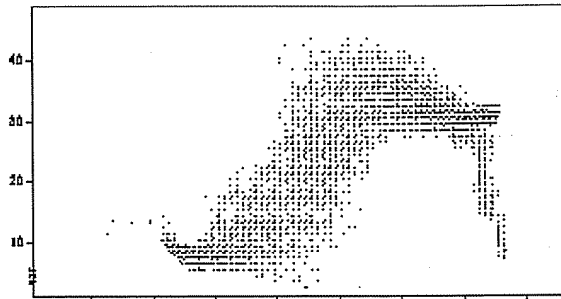
3. Kết quả tính toán

Các phương án tính toán: Chúng tôi tiến hành tính toán với 3 phương án: Hiện trạng, năm 2010 và năm 2020 với các trường hợp lưu lượng nước về hồ

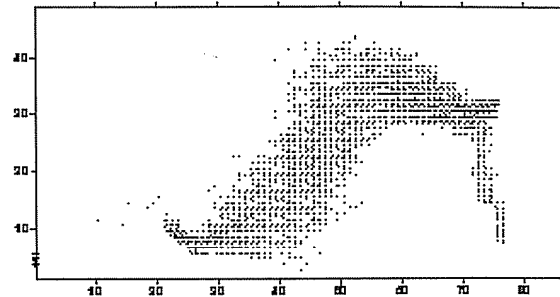
khác nhau. Trong báo cáo này chúng tôi sẽ trình bày kết quả tính toán với kích bản hiện trạng cho 12

tháng trong năm.

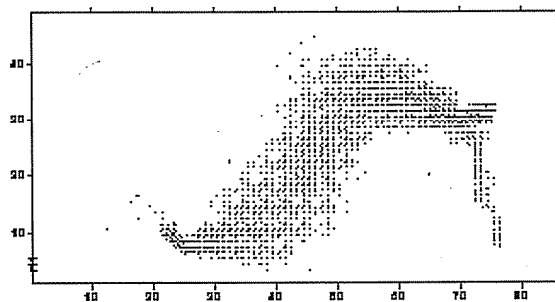
a. Kết quả thủy lực



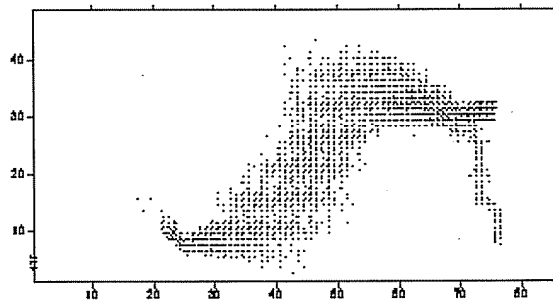
Hình 2. Trường vận tốc tháng 1



Hình 3. Trường vận tốc tháng 2

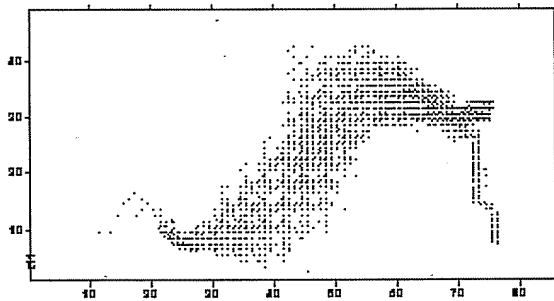


Hình 4. Trường vận tốc tháng 3

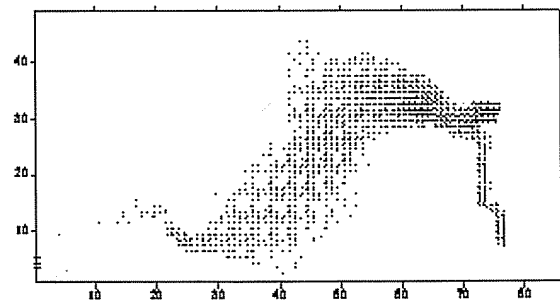


Hình 5. Trường vận tốc tháng 4

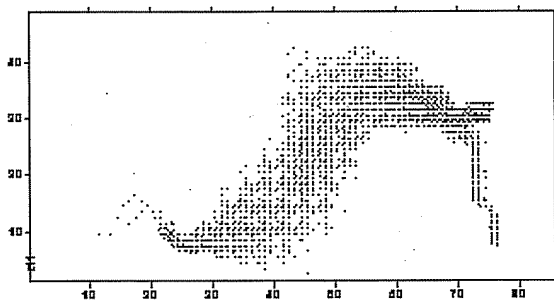
Vận tốc dòng chảy trung bình trong hồ dao động trong khoảng 0,1 – 0,2 m/s. Lúc này nước bắt đầu hạ thấp dần khi tiến vào cao điểm của mùa khô.



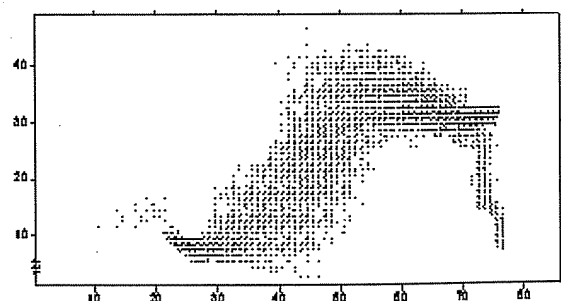
Hình 6. Trường vận tốc tháng 5



Hình 7. Trường vận tốc tháng 6

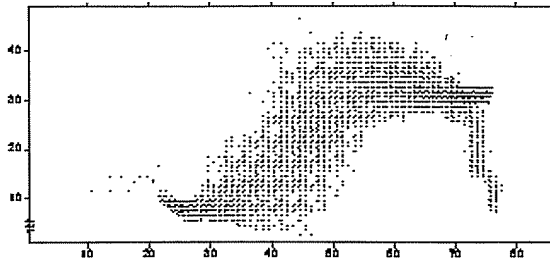


Hình 8. Trường vận tốc tháng 7

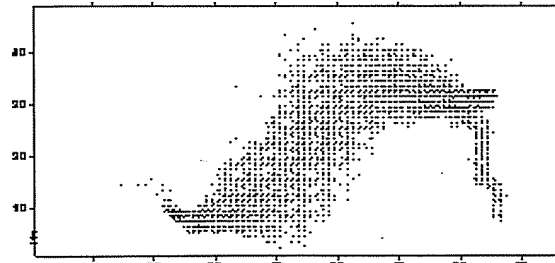


Hình 9. Trường vận tốc tháng 8

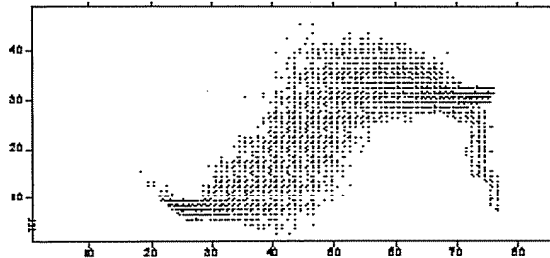
Dòng chảy trong hồ lớn dần khi lượng mưa và dòng chảy từ 2 nhánh sông Đồng Nai và La Ngà tăng lên. Vận tốc lớn nhất đạt 1m/s.



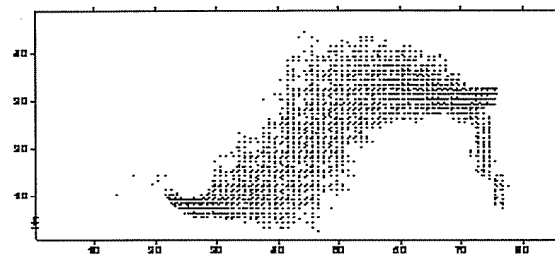
Hình 10. Trường vận tốc tháng 9



Hình 11. Trường vận tốc tháng 10



Hình 12. Trường vận tốc tháng 11



Hình 13. Trường vận tốc tháng 12

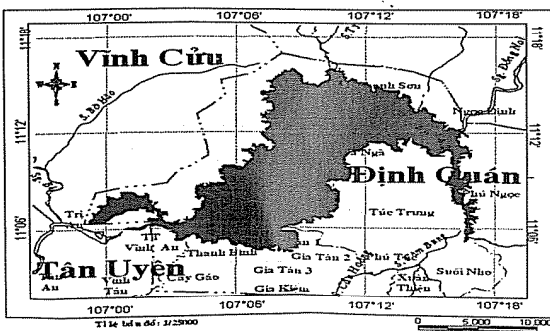
Nhận xét: Nhìn chung, chế độ thủy lực ở hồ Trị An tương đối ổn định. Dòng chảy uốn cong ở đoạn giao nhau giữa nhánh sông La Ngà và Đồng Nai. Sau đó chảy theo hướng Đông Bắc – Tây Nam hướng về cửa xả. Vận tốc dòng chảy trung bình khá nhỏ, dao động trong khoảng 0,1 đến 0,2 m/s. Có nhiều thời điểm vận tốc trong hồ gần như bằng 0, nhất là trong khoảng từ tháng 2 đến tháng 5. Trong giai đoạn này là cao điểm của mùa khô. Nước trong hồ hạ thấp liên tục. Sau đó bước vào mùa mưa, với lưu lượng khá lớn từ 2 nhánh sông đổ về, vận tốc dòng chảy tăng dần song song với quá trình dâng cao mực nước. Mô hình dòng chảy cho ta cái nhìn khá tổng qua về quá trình thủy lực của hồ. Tuy nhiên, quá trình này phụ thuộc rất nhiều vào hoạt

động điều tiết lũ phục vụ cho công tác thủy điện. Do đó, những thống kê về thủy văn cũng như tính toán cân bằng nước có ý nghĩa quyết định trong dự báo diễn biến thủy lực hồ Trị An.

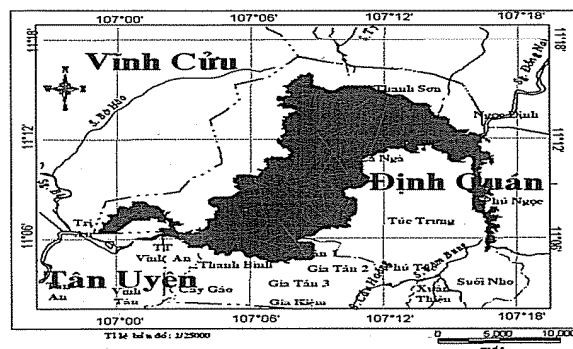
b. Kết quả mô phỏng lan truyền

Chúng tôi đã tiến hành tính toán mô phỏng chất lượng nước hồ Trị An theo 3 phương án đã trình bày ở trên với các thông số: BOD, COD, DO, Amoni, Nitrate, Nitơ hữu cơ, Photpho hữu cơ, Photpho hòa tan cho từng tháng. Trong bài báo này chúng tôi chỉ trình bày kết quả của 2 thông số chính là BOD và COD.

BOD (mg/L)



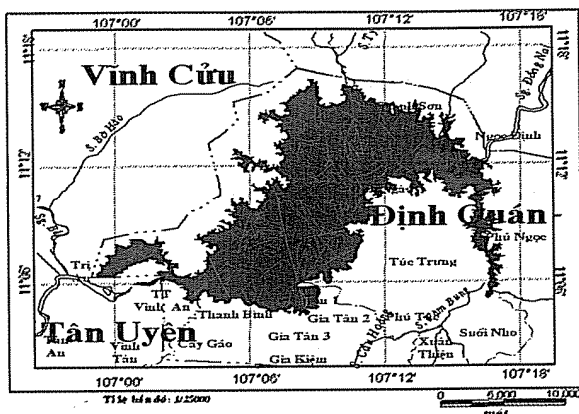
Hình 14. Trường nồng độ BOD tháng 9



Hình 15. Trường nồng độ BOD tháng 6

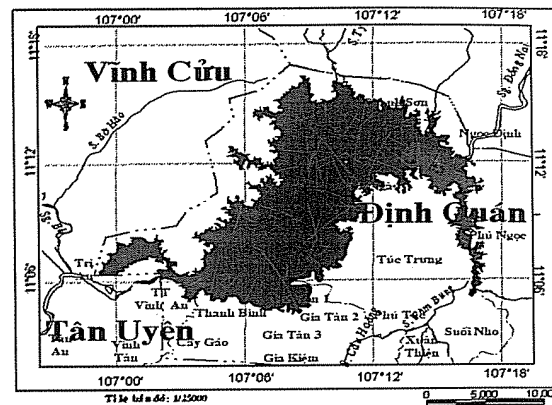
Những tháng 4,5 và 6 là các tháng trong mùa khô, lúc này diện tích mặt nước hồ nhỏ nhất. Ngoài ra đây là thời điểm ngắt nguồn thải từ hoạt động nuôi cá bè. Có 2 vùng có BOD khá lớn: ở gần cửa xả

và gần nhánh sông Đồng Nai. Điều này có thể lý giải cho việc phân hủy thảm thực vật bán ngập và các nguồn thải từ các hoạt động: công nghiệp, sinh hoạt, chăn nuôi.



Hình 16. Trường nồng độ BOD tháng 10

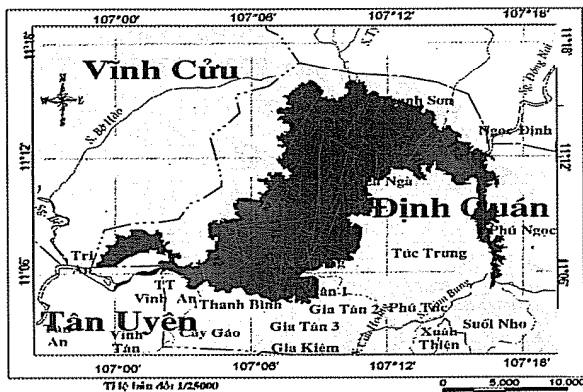
Các tháng 10, 11 và 12 là những tháng mùa khô, lúc này lượng nước về hồ rất lớn góp đưa diện tích hồ về giá trị lớn nhất. Tuy nhiên, thời gian này tải lượng do hoạt động nuôi cá bè đã xuất hiện. Ta thấy



Hình 17. Trường nồng độ BOD tháng 12

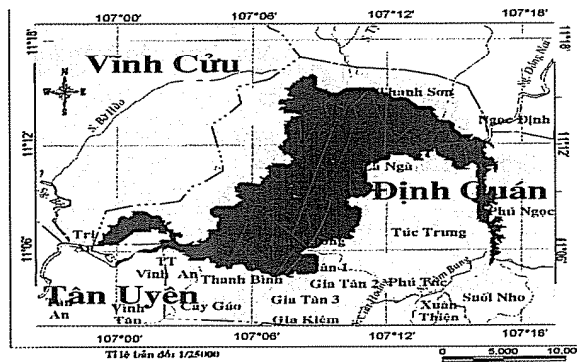
2 vùng có BOD tương đối lớn là chỗ điểm thải do sinh hoạt, chăn nuôi ở Vinh CỬ và cá bè ở Định Quán.

COD (mg/L)



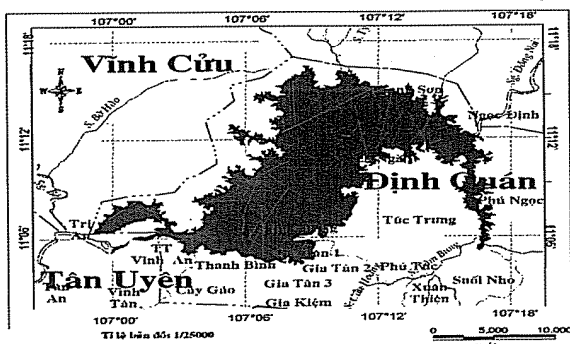
Hình 18. Trường nồng độ COD tháng 4

Tương tự như đối với BOD, trong những tháng mùa khô này, COD có xu hướng giảm trên toàn hồ

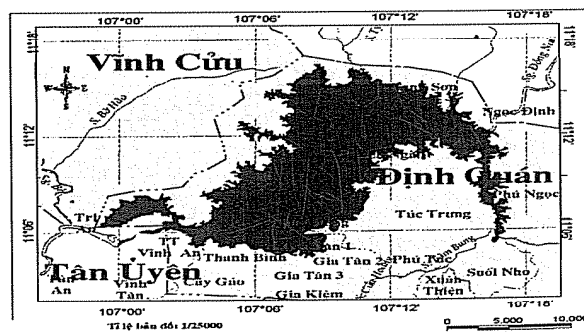


Hình 19. Trường nồng độ COD tháng 6

do việc ngưng tải lượng từ nuôi cá bè. Giá trị COD trung bình khoảng 7 mg/L, lớn nhất đạt 10 mg/L.



Hình 20. Trường nồng độ COD tháng 10



Hình 21. Trường nồng độ COD tháng 12

Mặc dù lượng nước về hồ rất nhiều nhưng nhìn chung giá trị COD trong hồ lại có chiều hướng gia tăng. Giá trị COD trung bình khoảng 8 mg/L. Giá trị lớn nhất khoảng 14 mg/L. Nguồn thải ở phía Vĩnh Cửu và Định Quán là nguyên nhân làm cho khu vực này bị ô nhiễm. Quá trình phân hủy thảm thực vật bán ngập ở hồ Trị An cũng góp phần làm tăng COD.

4. Kết luận

Nhóm nghiên cứu đã áp dụng được mô hình do bộ môn Tin học Môi Trường xây dựng để tính toán mô phỏng diễn biến môi trường ở hồ Trị An. Kết quả được trình bày dưới dạng bản đồ phân bố nồng độ

giúp người dùng có được cái nhìn tổng thể về quá trình diễn biến chất lượng nước hồ theo thời gian. Trong quá trình mô phỏng có tính đến ảnh hưởng từ các nguồn thải do hoạt động của con người: sinh hoạt, chăn nuôi, thủy sản,.. và nguồn thải trong tự nhiên: sự phân hủy của thảm thực vật bán ngập. Việc ứng dụng thành công mô hình để dự báo diễn biến chất lượng nước có ý nghĩa hết sức quan trọng: cho phép các nhà quản lý đánh giá được tác động của các phương án phát triển kinh tế xã hội, môi trường, nhằm xác định phương án tối ưu cho khu vực.

Tài liệu tham khảo

1. Bùi Đức Tuấn, *Bước đầu nhận xét bồi lắng hồ Trị An*, Đề tài KT02-15 – Phân Viện Khí tượng Thủy văn TP.Hồ Chí Minh, tháng 11/1994.
2. Nguyễn Đức Lương. *Cơ sở sinh học của nghề nuôi thủy sản eo ngách hồ Trị An*, năm 1996-1997.
3. Trần Trường Lưu năm 1997-1998. *Đánh giá ô nhiễm hồ Trị An mùa khô năm 1997 và mùa mưa năm 1998*.
4. Viện Môi trường và Tài Nguyên – *Đánh giá hiện trạng, dự báo diễn biến và định hướng quy hoạch sử dụng hợp lý tài nguyên nước mặt toàn vùng Đông Nam Bộ*. Tp. HCM, tháng 12 năm 2000.
5. Sở TN&MT tỉnh Đồng Nai. *Báo cáo hiện trạng môi trường tỉnh Đồng Nai năm 2001- 2005*.