

Xác định khu vực nước mặt vào mùa mưa, mùa khô vùng Đồng Tháp Mười

○ NGUYỄN NGỌC ẨN

Viện Địa lý tài nguyên TP. Hồ Chí Minh

TRẦN HOÀNG YẾN, TRẦN ANH PHƯƠNG, NGUYỄN AN BÌNH, HUỖNH SONG NHỰT

Viện Địa lý tài nguyên TP. Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Đồng Tháp Mười là khu vực thuộc Đồng bằng sông Cửu Long với nguồn nước mặt tương đối dồi dào cung cấp cho sinh hoạt và sản xuất của người dân trong khu vực. Tuy nhiên, vào mùa khô tình trạng thiếu hụt nguồn nước diễn ra trên toàn bộ khu vực nghiên cứu nói riêng và Đồng bằng sông Cửu Long nói chung, gây nhiều khó khăn trong sản xuất và sinh hoạt. Bên cạnh đó, biến đổi khí hậu làm cho tình trạng hạn hán kéo dài và xâm nhập mặn sâu hơn, điều này càng làm cho tình trạng khan hiếm nguồn nước trở nên nghiêm trọng hơn. Nghiên cứu này xác định các khu vực nước mặt trên vùng Đồng Tháp Mười trong mùa mưa và mùa khô để có cái nhìn tổng quan về sự phân bố nguồn nước mặt theo thời gian và không gian. Từ đó, đề xuất những biện pháp khai thác cũng như sử dụng nguồn nước hiệu quả nhằm thích ứng với tình trạng biến đổi khí hậu đang diễn ra ngày một nghiêm trọng như hiện nay.

Defining surface water areas in the rainy season - dry season in Dong Thap Muoi area

Dong Thap Muoi is an area in the Mekong Delta with relatively abundant surface water resources to supply on demand of using water for daily life and production in the region. However, in the dry season, water shortages occurred throughout the study area in particular and the Mekong River Delta in general, causing difficulties in production and daily life. In addition, climate change makes drought prolonged and deeper saline intrusion, which makes water scarcity become more serious. The study defines surface water in the area during the rainy season and dry season to get an overview about distribution of surface water sources over time and space. From there, propose measures to effectively exploit and use surface water.

Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Dữ liệu và khu vực nghiên cứu

Khu vực nghiên cứu được lựa chọn là vùng Đồng Tháp Mười, bao gồm địa phận hành chính của các tỉnh: Đồng Tháp, Long An và Tiền Giang. Khu vực nghiên cứu có đặc trưng 2 mùa rõ rệt gồm mùa khô (từ tháng 12 đến tháng 4) và mùa mưa (từ tháng 5 đến tháng 11).

Bộ dữ liệu địa không gian lớn được sử dụng bao gồm dữ liệu ảnh Landsat 8 đã được hiệu chỉnh khí quyển từ năm 2014 đến năm 2018 với tổng số 289 cảnh ảnh.

Phương pháp nghiên cứu

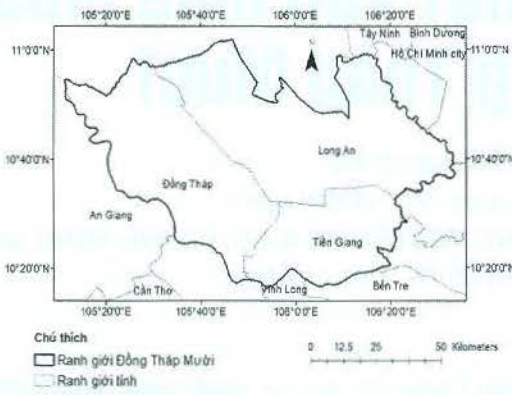
Phương pháp chính viễn thám được thực hiện trên nền tảng điện toán đám mây Google Earth Engine (GEE) sử dụng ngôn ngữ lập trình JavaScript. Các bước xử lý viễn thám từ khai báo dữ liệu ảnh, tiền xử lý, phân loại, phân tích, hiển thị và trích xuất kết quả được thực hiện trực tuyến thông qua lập trình.

Để phục vụ cho mục đích nghiên cứu phân biệt giữa nước – không nước, tổ hợp màu 6-5-4 trong

Landsat 8 bao gồm kênh Hồng ngoại sóng ngắn (Shortwave infrared 1) – Cận hồng ngoại (Near infrared) và Đỏ (Red) đã được sử dụng. Đây gọi là phương pháp tổ hợp màu phân tích thực vật. Phương pháp này cho kết quả màu sắc đẹp, rõ nét làm nổi bật được 2 nhóm lớp thủy hệ và thực vật; có thể nhận biết chính xác yếu tố mặt nước bằng màu xanh nước biển hoặc đen; phân biệt rõ được ranh giới các vùng rừng già, rừng non mới trồng, vùng đất trồng lúa, trồng màu bằng màu xanh lá cây đậm và nhạt; các vùng đất trống hay khu đô thị có màu hồng và màu tím. So với tổ hợp màu hồng ngoại, phương pháp này có hiệu quả hơn trong việc giải đoán các đối tượng thuộc nhóm lớp thủy hệ và thực vật bởi vì màu sắc khá tương đồng với cảm nhận của mắt người.

Cây phân loại và hồi quy (CART, tham khảo Brieman và cộng sự, 1984) hay RandomForest là những thuật toán machine learning có thể nghiên cứu các mô hình phi tuyến tính trong dữ liệu. Trong GEE, ở đoạn code được sử dụng trong đề tài, ta sử dụng lại tập phân loại, thuật toán sẽ phân chia dữ

Hình 1: Bản đồ Khu vực nghiên cứu Đồng Tháp Mười



liệu trong mẫu phân loại mà ta đã lấy, nó sẽ lấy 60% mẫu để phân loại và 40% mẫu để kiểm chứng độ chính xác.

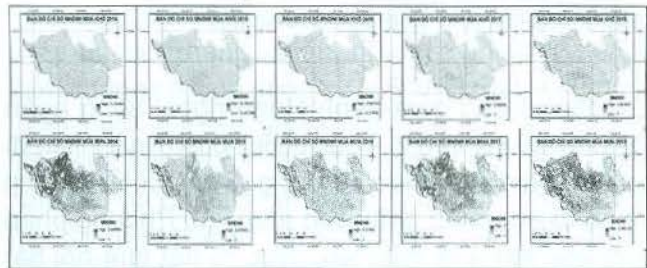
Phương pháp phân loại CART cho thời gian tính toán trong phân loại tương đối nhanh, tránh được phân loại nhầm, độ chính xác cao hơn các phương pháp khác như phân loại hình hộp hay phân loại khoảng cách ngắn nhất.

Kết quả và thảo luận

Hiện trạng phân bố tài nguyên nước mặt vùng Đồng Tháp Mười

Kết quả tính toán giá trị chỉ số khác biệt nước hiệu chỉnh (MNDWI) cho thấy:

Hình 2. Hiện trạng diện tích che phủ bề mặt bởi nước vào mùa khô, mùa mưa năm 2015-2018



Dựa trên khảo sát, nghiên cứu lựa chọn ngưỡng giá trị phân tách nước – không nước là 0. Các pixel có giá trị > 0 được gán thuộc tính là đối tượng nước và các pixel < 0 là không nước được triết tách để phục vụ phân tích thống kê GIS. Ngoài ra, khu vực có giá trị MNDWI càng lớn thì độ sâu mực nước tại đó càng cao. Kết quả phân tích cho thấy giá trị cực tiểu và cực đại của cả hai chỉ số qua các năm đều có sự khác biệt điều đó có thể thấy được rằng độ sâu của mực nước mặt có sự biến động qua các năm.

Từ Bảng 1 cho thấy, giá trị MNDWI thay đổi từ năm 2014 đến năm 2018, điều này cho thấy nước bề mặt thay đổi theo thời gian nghiên cứu. Cụ thể, giá trị MNDWI vào mùa khô năm 2016 dao động từ -0.71956 đến 0.867229, mùa mưa năm 2017 dao động từ -1 đến 1.

Do khu vực nghiên cứu tương đối rộng, nên đối với các khu vực sông suối nhỏ, nên rất khó phân biệt phân biệt nhận dạng trên bản đồ khi dựa vào chỉ số MNDWI đều khó và bị lẫn với giá trị của các đối tượng khác trong khu vực.

Bảng 1. Giá trị MNDWI của vùng Đồng Tháp Mười mùa mưa, mùa khô từ năm 2014 – 2018

MNDWI	Mùa Khô				
	2014	2015	2016	2017	2018
	-0.716855 - 0.770492	-0.961298 - 0.764765	-0.71956 - 0.867229	-1 - 0.89224	-1 - 0.967897
MNDWI	Mùa Mưa				
	2014	2015	2016	2017	2018
	-1 - 0.943904	-1 - 0.952652	-1 - 0.97482	-1 - 1	-1 - 0.962182

Diện tích phân bố nước mặt khu vực Đồng Tháp Mười

Vào mùa mưa lượng diện tích nước mặt tăng đáng kể so với mùa khô, năm 2014, 2017 và 2018, diện tích nước chiếm khá lớn và phân bố chủ yếu ở phía Bắc, Tây Bắc và phía Tây khu vực. Nước phân bố rải rác dọc theo phía Đông và Nam. Năm 2015, 2016 diện tích nước mặt ít hơn ba năm còn lại, chủ yếu phân bố dọc theo phía Tây và phía Bắc khu vực, rải rác ở các nơi còn lại.

Bảng 2. Diện tích nước mặt Đồng Tháp Mười mùa khô – mùa mưa từ 2014 - 2018 (ha)

	Mùa Khô					Mùa Mưa				
	2014	2015	2016	2017	2018	2014	2015	2016	2017	2018
Nước	17565.3	18805.5	19262.4	19534.3	20220.4	239812	55298	72488.5	201092	210624
Đất khác	713092.7	711852.5	711395.6	711123.7	710437.6	490846	675360	658169.5	529566	520034

Diện tích nước mặt mùa khô tăng dần từ năm 2014 đến năm 2018. Diện tích đất khác giảm dần từ năm 2014 đến năm 2018. Diện tích nước mặt mùa mưa giảm 4.33 lần từ năm 2014 qua năm 2015. Sau đó, tăng dần từ năm 2015 đến năm 2018. Diện tích đất khác mùa mưa tăng 37.6% từ năm 2014 qua năm 2015. Sau đó, giảm dần từ năm 2015 đến năm 2018.

Hình 3 cho thấy, phân bố không gian nước bề mặt vùng Đồng Tháp Mười mùa khô, mùa mưa từ năm 2014 đến năm 2018. Nhìn hình ta thấy, vào mùa khô qua các năm 2014 đến 2018, lượng nước mặt khá ít và phân bố thưa rải rác khắp vùng, chủ yếu ở phía Tây và Nam là sông Tiền, phía Đông là sông Vàm Cỏ Đông và Vàm Cỏ Tây, trên các con kênh nội đồng và rải rác các ao, ruộng nuôi thủy sản ở phía Tây.

Bảng 3. Diện tích biến động nước mặt mùa khô - mùa mưa Đồng Tháp Mười từ 2014-2018 (ha)

	Mùa Khô				Mùa Mưa			
	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018
Nước giảm đi	1412.66	1943.96	2668.53	3699.48	188087.2	21247.04	15473.89	58903.79
Nước tăng lên	2652.83	2400.88	2940.43	4385.56	3573.27	38437.61	144677.7	69435.55
Nước giữ nguyên	16152.64	16861.51	16593.87	15834.82	51724.7	34050.92	57014.64	142138.5
Đất khác	710439.88	709451.65	708455.17	706738.15	487272.84	656922.43	514091.77	461130.36

Hình 4. Bản đồ minh họa biến động diện tích nước mặt



Biến động diện tích nước mặt Đồng Tháp Mười qua các giai đoạn từ 2014 – 2018

Diện tích biến động nước mặt xảy ra ở cả mùa khô và mùa mưa trong giai đoạn từ 2014-2018. Tuy nhiên, biến động diện tích trong mùa mưa xảy ra nhanh với số lượng lớn khu vực thay đổi theo xu hướng giảm diện tích nước giảm đi và tăng diện tích nước tăng lên. Trong khi đó, vào mùa khô cả diện tích nước giảm đi và diện tích nước tăng lên đều có xu hướng tăng nhẹ từ 2014-2018.

Kết luận

Để xác định các khu vực nước mặt trên địa bàn tỉnh Đồng Tháp Mười,

Ngoài các phương pháp truyền thống như thống kê, sử dụng bản đồ, phương pháp thực địa,... có thể sử dụng ảnh viễn thám để xác định các diện tích nước mặt trên địa bàn. Bằng cách đánh giá chỉ số MNDWI phương pháp viễn thám cho ra kết quả nhanh chóng và tương đối chính xác phù hợp khảo sát trên những khu vực rộng lớn.

Nghiên cứu cho thấy có sự khác biệt rõ rệt diện tích nước mặt trong khu vực theo thời gian,

cụ thể là giữa mùa khô và mùa mưa. Vào mùa mưa, diện tích nước mặt tăng đáng kể so với mùa khô trong khi vào mùa khô lượng nước mặt khá ít, phân bố thưa và rải rác khắp vùng. Thêm vào đó, xét trên phương diện không gian diện tích nước mặt phân bố chủ yếu ở phía Bắc, Tây Bắc và khu vực phía Tây, phân bố rải rác dọc theo phía Đông và Nam.

Bên cạnh đó, có sự biến động lớn diện tích nước mặt khu vực Đồng Tháp Mười qua các giai đoạn 2014, 2015, 2016, 2017, 2018. Diện tích nguồn nước mặt tăng giảm đồng đều với lượng mưa tương ứng qua từng năm, nhiều ở các năm 2014, 2017, 2018 và tương đối ít ở năm 2015-2016. Điều này cho thấy, diện tích nước mặt phụ thuộc khá nhiều vào lượng mưa hàng năm tại khu vực, phù hợp với các thời kỳ ENSO trong thời gian vừa qua.

Dựa vào những kết quả đạt được có thể đề xuất quy hoạch nguồn tài nguyên nước mặt trong khu vực nghiên cứu trong mùa mưa để phục vụ nhu cầu dùng nước trong mùa khô hoặc tích trữ nước tại những nơi có ít nguồn nước mặt xuất hiện. Kết hợp theo dõi dự báo lượng mưa hàng năm để có những ứng phó kịp thời với tình hình tại khu vực nghiên cứu, hạn chế việc thiếu hụt nguồn nước trong sinh hoạt và sản xuất.

Tài liệu tham khảo

1. Cấn Thu Văn và nnk, bài báo khoa học (2018): “Đánh giá sự biến đổi dòng chảy mặt tại các điểm đặc trưng trong vùng Đồng Tháp Mười”, Tạp chí Khí tượng thủy văn số tháng 08-2018;
2. Võ Quốc Tuấn và nnk (2018): “Phát triển thuật toán giám sát lũ lụt vùng ĐBSCL dựa vào nền tảng Google Earth Engine”, Tạp chí khoa học trường Đại học Cần Thơ, tập 54, Số 9A (2018): 29-36;
3. Nguyễn Hải Hoà, Nguyễn Thị Ánh (2017): “Sử dụng chỉ số NDWI và MNDWI đánh giá biến động tài nguyên nước mặt dưới hoạt động khai thác khoán sản tại huyện Hoàn Bô, tỉnh Quảng Ninh”. Tạp chí KH&CN, tập 169(09): 111 – 116, 2017;
4. Đinh Thị Diệu, luận văn thạc sĩ (2012): “Ứng dụng dữ liệu MODIS và dữ liệu thống kê xã hội trong phân tích không gian phục vụ đánh giá sinh kế khu vực Đồng bằng sông Hồng” Trường đại học Khoa học tự nhiên Hà Nội;
5. Ảnh Landsat 8 từ nền tảng trực tuyến Google Earth Engine (<https://code.earthengine.google.com/>).■