

ỨNG DỤNG GIS ĐÁNH GIÁ NGẬP LỤT VÀ THIẾT HẠI CHO NÔNG NGHIỆP DO TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU, NƯỚC BIỂN DÂNG TRÊN ĐỊA BÀN TỈNH LONG AN

Ngô Quang Hiếu, Nguyễn Hồng Quân

Viện Môi trường và Tài nguyên, Đại học quốc gia Tp. Hồ Chí Minh

Biến đổi khí hậu (BĐKH) là một trong những thách thức lớn nhất mà nhân loại phải đối mặt trong thế kỷ 21. BĐKH sẽ ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất và môi trường ở quy mô toàn cầu. Một trong những hậu quả của BĐKH là mực nước biển dâng cao, gián tiếp làm giảm diện tích đất nông nghiệp. Long An là một tỉnh thuộc vùng Đồng bằng sông Cửu Long – vùng chịu ảnh hưởng nhiều nhất của BĐKH. Phần lớn diện tích Long An nằm trong vùng Đồng Tháp Mười khu vực chịu nhiều thiệt hại của lũ lụt hàng năm với thời gian ngập lụt từ 3 – 5 tháng. Bài báo trình bày khả năng áp dụng GIS (ArcGIS 10.0) và các công cụ hỗ trợ khác để xây dựng bản đồ ngập lụt, dự báo diện tích đất lúa nước có nguy cơ bị ngập, tính toán thiệt hại và những lợi ích mang lại do ngập lụt cho cây lúa nước trên địa bàn tỉnh Long An. Kết quả của nghiên cứu cho thấy, lũ lụt không chỉ gây ra những thiệt hại không thôi mà còn mang lại những lợi ích nhất định. Nếu chúng ta biết cách khai thác những lợi ích này để tiến đến thích nghi hơn là đối phó với lũ trong điều kiện nước biển dâng cao sẽ làm cho tình trạng ngập lụt ngày càng phức tạp hơn.

1. Giới thiệu

BĐKH là một trong những thách thức lớn nhất mà nhân loại phải đối mặt trong thế kỷ 21. BĐKH sẽ ảnh hưởng đến đời sống, sản xuất và môi trường ở quy mô toàn cầu. Ở Việt Nam, theo số liệu quan trắc, trong khoảng 50 năm qua (1951 - 2000), nhiệt độ trung bình đã tăng 0,7°C. Cụ thể nhiệt độ trung bình năm 2007 ở Hà Nội, Đà Nẵng, Tp. Hồ Chí Minh đều cao hơn nhiệt độ trung bình của thập niên 1931 - 1940 là 0,8°C - 1,3°C và cao hơn thập niên 1991 - 2000 là 0,4°C - 0,5°C. Mực nước biển quan trắc 50 năm qua ở các trạm Cửa Ông, Hòn Dấu đã tăng lên khoảng 20 cm (phù hợp với xu thế chung toàn cầu). Số lượng những đợt không khí lạnh ảnh hưởng tới Việt Nam giảm đi rõ rệt trong 2 thập niên gần đây, như năm 1994 và năm 2007 chỉ có 15 - 16 đợt không khí lạnh (bằng 56% trung bình nhiều năm). Một biểu hiện dị thường gần đây nhất về khí hậu trong bối cảnh BĐKH toàn cầu là đợt không khí lạnh gây rét đậm, rét hại kéo dài 38 ngày trong tháng 1 và tháng 2 năm 2008, gây thiệt hại lớn cho nông nghiệp. Số lượng ngày mưa phùn trung bình năm ở Hà Nội giảm dần trong thập niên 1981 - 1990 và chỉ còn gần một nửa (15 ngày/năm) trong 10

Người đọc phản biện: PGS. TS Lương Tuấn Anh

năm gần đây. Đồng thời số cơn bão có cường độ mạnh nhiều hơn, quỹ đạo bão dịch chuyển dần về phía nam, mùa bão kết thúc muộn hơn và nhiều cơn bão có quỹ đạo di chuyển dị thường hơn. Sau bão thường là mưa lũ, sạt lở đất, lũ quét, lũ ống. Chỉ riêng năm 2007, từ đầu tháng 10 đến ngày 15 - 11, miền Trung đã có 5 trận lũ lớn, làm 155 người chết, 13 người mất tích, 147 người bị thương, thiệt hại về cơ sở vật chất, hoa màu lên đến 4.434 tỉ đồng [1]

Việt Nam là nước đang phát triển, phát thải khí gây hiệu ứng nhà kính ở mức độ còn thấp, nhưng lại phải hứng chịu nhiều tác động của BĐKH. Để ứng phó, Chính phủ Việt Nam đã và đang tiến hành nhiều hoạt động như xây dựng thể chế, xây dựng Chương trình, Mục tiêu quốc gia, giao nhiệm vụ điều phối các hoạt động ứng phó với BĐKH cho các bộ/ngành. Đồng thời, Việt Nam đang mở rộng nhiều kênh thông tin về BĐKH trong cộng đồng và phối hợp, hợp tác với các tổ chức quốc tế, nhà tài trợ trên nhiều lĩnh vực về BĐKH. Nhà nước và nhiều địa phương đã phối hợp với các nhà tài trợ tạo lập được cơ chế khuyến khích sử dụng và phát triển năng lượng tái tạo như: năng lượng khí sinh học (biogas, phế thải trong nông nghiệp ở nông thôn);

năng lượng mặt trời (thiết bị đun nước nóng, chiếu sáng bằng pin mặt trời), khí gas (bãi rác đô thị); năng lượng gió (phát điện, bơm nước vào ruộng muối ở vùng ven biển, hải đảo); thủy điện, đặc biệt là thủy điện nhỏ và cực nhỏ với công suất lắp đặt lên tới hàng nghìn MW (phát điện ở vùng sâu, vùng xa hoặc phối hợp điều tiết, cấp nước, tưới tiêu), ... Tuy nhiên, đây mới chỉ là những hoạt động mở đầu, chúng ta còn phải thực hiện ngay những hành động cụ thể như xây dựng các chương trình hành động nhằm ứng phó với các ảnh hưởng do BĐKH gây ra, đánh giá cụ thể các tác động của BĐKH đến tài nguyên môi trường và kinh tế xã hội. Dù còn nhiều thách thức nhưng đến nay những chương trình, kế hoạch đã được triển khai, nhất là công tác thông tin, truyền thông nâng cao nhận thức cộng đồng và đã tạo được nhiều giống cây trồng mới thích nghi với sự BĐKH.

Tỉnh Long An nằm ở khu vực địa lý chuyển tiếp từ Đông Nam Bộ sang Tây Nam Bộ, vừa nằm ở khu vực tây nam bộ, đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL), vừa thuộc Vùng kinh tế trọng điểm phía Nam (VK-TTĐPN). Phía đông giáp với Tp. Hồ Chí Minh; phía bắc giáp với tỉnh Tây Ninh và Vương quốc Campuchia với đường biên giới dài 137,7 km, với hai cửa khẩu Bình Hiệp (Mộc Hóa) và Tho Mo (Đức Huệ); phía tây giáp với tỉnh Đồng Tháp và phía nam giáp với tỉnh Tiền Giang. Diện tích tự nhiên của toàn tỉnh là 4.492,397 km², bằng 1,43% so với diện tích cả nước và 11,78% so diện tích của vùng ĐBSCL. Về đơn vị hành chính, tỉnh Long An có 1 thành phố và 13 huyện, trong đó có 6 huyện nằm trong khu vực Đồng Tháp Mười (ĐTM), địa hình trũng thấp, bao gồm Tân Hưng, Vĩnh Hưng, Mộc Hóa, Tân Thạnh, Thạnh Hóa và Đức Huệ với diện tích tự nhiên là 298.243 ha, chiếm 66,4% diện tích toàn tỉnh. Trước những nguy cơ ảnh hưởng do BĐKH trên thế giới và đặc biệt ở Việt Nam, trong đó vùng Đồng bằng sông Cửu Long, bao gồm Long An sẽ chịu ảnh hưởng hết sức nặng nề. Việc nghiên cứu tác động, cụ thể là nước biển dâng, đến cơ sở hạ tầng, phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Long An là một yêu

cầu hết sức cần thiết và cấp bách. Bài báo trình bày khả năng ứng dụng các công cụ GIS và các công cụ hỗ trợ khác để đánh giá ngập lụt và tính toán thiệt hại gây ra cho nông nghiệp (cây lúa nước) do BĐKH - nước biển dâng (NBD), tập trung vào các nội dung chính sau:

- Trình bày phương pháp và ứng dụng GIS đánh giá mức độ ngập lụt do BĐKH - NBD trên địa bàn tỉnh Long An.

- Trình bày phương pháp và áp dụng tính toán thiệt hại kinh tế do BĐKH - NBD trên địa bàn tỉnh Long An

2. Phương pháp nghiên cứu

a. Dữ liệu thực hiện

- Bản đồ mô hình số độ cao DEM ô lưới 5 m x 5 m, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, bản đồ quy hoạch sử dụng đất.

- Ảnh vệ tinh hiện trạng ngập lụt năm 2000 (chụp ngày 25/9/2000, ảnh Radasat - 1) được dùng để kiểm định kết quả tính toán.

- Số liệu mực nước năm 2000 của 18 trạm thủy văn trong vùng nghiên cứu bao gồm: Tân An, Bến Lức, Tuyên Nhơn, Kiến Bình, Hưng Thạnh, Mộc Hóa, Tân Hưng, Vĩnh Hưng, Đức Huệ, Gò Dầu Hạ, Cao Lãnh, Tân Châu, Cai Lậy, An Thuận, Bình Đại, Phú An, Thủ Dầu Một.

b. Phương pháp nghiên cứu và đánh giá

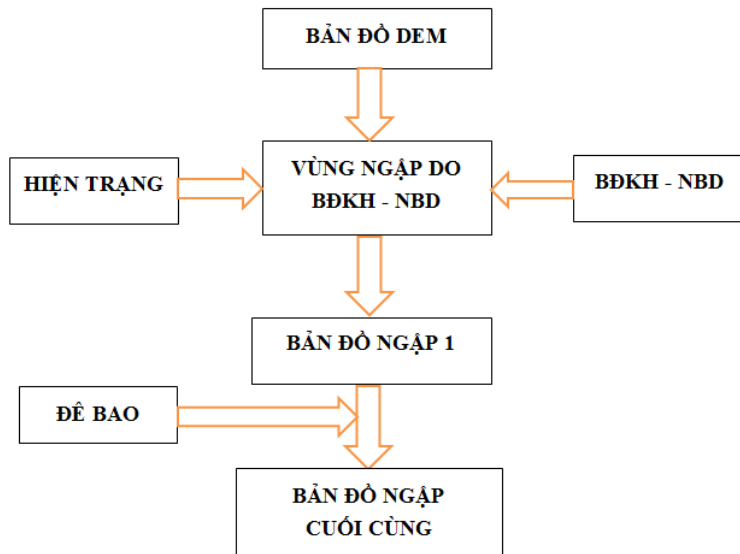
Để xây dựng bản đồ ngập lụt do NBD trên địa bàn tỉnh Long An, các phương pháp nghiên cứu đã được thực hiện bao gồm việc điều tra, khảo sát, GIS

1) Điều tra, khảo sát vùng ngập lụt

Dựa trên phương pháp kế thừa các dữ liệu về ảnh vệ tinh, bản đồ mô hình số độ cao DEM, bản đồ hiện trạng sử dụng đất, ... đồng thời lập các tuyến khảo sát, điều tra để thu thập thêm các thông tin mới về hiện trạng vùng ngập lụt.

2) Phương pháp xây dựng bản đồ ngập lụt

Bản đồ ngập lụt được xây dựng theo các bước sau:



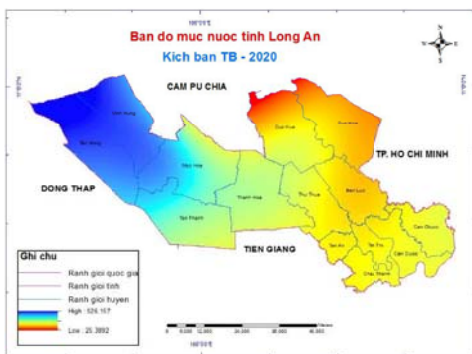
Hình 1. Quy trình thực hiện GIS xây dựng bản đồ ngập lụt

Nội suy giá trị mực nước toàn tỉnh Long An dựa trên các số liệu giá trị thực đo của các trạm thủy văn trong vùng.

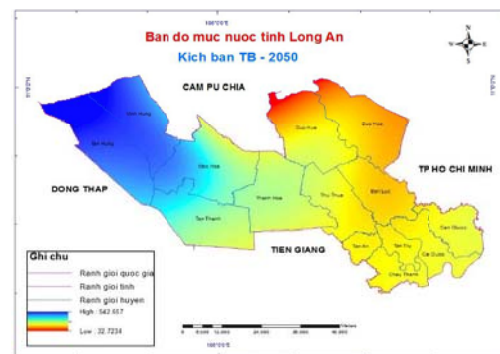
- Đối với các kịch bản NBD cho các mốc thời gian 2020, 2050 được xác định theo kịch bản NBD của Bộ TN&MT [1] trên cơ sở xây dựng mối quan hệ tuyến tính về mức độ dâng của mực nước cho từng

trạm thủy văn (18 trạm) sử dụng trong đề tài trước khi thực hiện phép nội suy không gian.

+ Thực hiện phép nội suy Spline trong phần mềm ArcGIS theo số liệu kịch bản NBD ta được bản đồ mực nước theo kịch bản trung bình ứng với các mốc thời gian 2020 và 2050.



Hình 2. Bản đồ giá trị mực nước theo KB TB năm 2020



Hình 3. Bản đồ giá trị mực nước theo KB TB năm 2050

- Số hóa hệ thống đề bao kín trên toàn tỉnh Long An

- Kết quả bản đồ nội suy mực nước trừ đi lớp DEM chưa tích hợp đề bao và phần giá trị lớn hơn 0 chính là lớp bản đồ ngập không đề bao

- Tích hợp xử lý đề bao vào bản đồ ngập trên, được bản đồ ngập cuối cùng

- Sau khi xác định được bản đồ ngập cho tỉnh Long An, tiếp tục thực hiện chồng lớp với bản đồ

sử dụng đất sẽ được bản đồ ngập cho cây lúa nước.

c. Phương pháp tính toán thiệt hại kinh tế

1) Phương pháp của JICA (Cơ quan Hợp Tác Quốc tế Nhật Bản) [2]

Phương pháp này được xây dựng dựa trên mối quan hệ giữa mức độ thiệt hại và chiều sâu ngập lụt. Khi diện tích vùng nông nghiệp bị ngập úng được làm rõ, các thiệt hại của cây lúa được ước tính bằng cách sử dụng các số liệu về năng suất lúa trên

một đơn vị ha, giá lúa gốc tại thời điểm đó và tỷ lệ thiệt hại của cây lúa. Trong trường hợp này, tỷ lệ thiệt hại cây lúa do độ sâu ngập được áp dụng dựa trên phân tích của JICA.

Bảng 1. Tỷ lệ thiệt hại cây lúa theo độ sâu ngập

Mức độ ngập		Thời gian chuẩn bị đất	Giai đoạn gieo trồng	Giai đoạn chăm sóc	Giai đoạn chín
Ngập hoàn toàn	1 - 2 ngày	10	70	30	5
	3 - 4 ngày	20	80	80	20
	5 - 6 ngày	30	85	90	30
	Hơn 7 ngày	35	95	100	30
Ngập 75% cây lúa	1 - 2 ngày	6	40	10	4
	3 - 4 ngày	9	46	23	15
	5 - 6 ngày	14	49	26	23
	Hơn 7 ngày	16	55	30	23
Ngập 50% cây lúa	1 - 2 ngày	4	37	8	2
	3 - 4 ngày	9	42	22	4
	5 - 6 ngày	13	45	25	6
	Hơn 7 ngày	15	50	28	6

Theo báo cáo phân tích của JICA năm 1998, mức thiệt hại trên tổng sản lượng cây lúa trong khu vực là 68,8%. Như vậy: tổng thiệt hại của cây lúa trên toàn vùng được ước tính là: Diện tích lúa ngập (ha) x Năng suất lúa (tấn/ha) x Giá lúa gốc (đồng/ha) x 68,8%.

Ưu điểm của phương pháp: Phương pháp tính toán đơn giản, độ chính xác cao

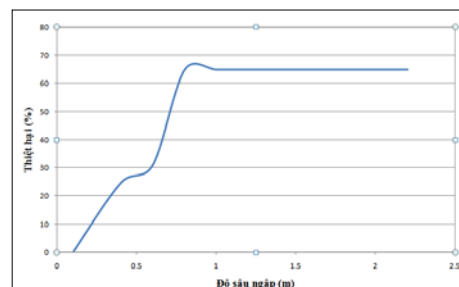
Nhược điểm của phương pháp: Phương pháp chưa thể hiện những lợi ích nhất định của lũ, độ chính xác không cao khi lũ ngập sâu và thời gian ngâm lũ lâu.

2) Phương pháp của Department of Natural Resources and Mines [3]

Để lựa chọn phương pháp đánh giá thiệt hại đối với sản xuất nông nghiệp, nghiên cứu đã tiến hành lựa chọn từ các phương pháp đã được áp dụng trên thế giới về tác động của lũ lụt đến nông nghiệp. Phương pháp áp dụng tính toán thiệt hại trong nghiên cứu này dựa trên phương pháp đã thực hiện

theo tài liệu đã công bố (Department of Natural Resources and Mines, 2002) [3] và nghiên cứu của Viện Nghiên cứu Quản lý Biển và Hải đảo [4] được thực hiện tại xã vùng ven biển Việt Nam.

Mức độ thiệt hại ở đây được đánh giá theo phần trăm, tùy theo mức độ tác động của lũ lụt mà mức độ này có thể biến động từ 0 -100%. Từ mức độ thiệt hại này, có thể tính ra thiệt hại dưới dạng tiền tệ của các tài sản chịu tác động. Phương pháp này dựa trên các phân tích thống kê về mức độ thiệt hại có mối quan hệ với mức độ ngập do lũ lụt.



Hình 4. Mối quan hệ thiệt hại và chiều sâu ngập lụt đối với sản xuất nông nghiệp

Tương ứng với độ sâu ngập trên, trong trường hợp tính thiệt hại cho sản xuất nông nghiệp (cây lúa nước). Bảng 2 thể hiện mức độ thiệt hại do ngập lụt ví dụ chiều cao trung bình cây lúa nước là 0,8 m.

Bảng 2. Thống kê mức độ thiệt hại theo độ sâu ngập

Mức độ ngập	Độ sâu ngập (mét)	Mức độ thiệt hại (%)
Ngập 50% cây lúa	0,4	24,75
Ngập 75% cây lúa	0,6	31
Ngập hoàn toàn	>0,8	65

Ưu điểm của phương pháp: Phương pháp này phân tích khá chi tiết các thiệt hại do lũ gây ra, áp dụng trong nhiều lĩnh vực tính thiệt hại (ví dụ: Tính thiệt hại cho nhà cửa, sản xuất nông nghiệp,... do ngập lụt).

Nhược điểm của phương pháp: phương pháp tương đối phức tạp, phân tích sâu các loại thiệt hại (bao gồm thiệt hại hữu hình, thiệt hại vô hình, thiệt hại trực tiếp, thiệt hại gián tiếp)

3) Phương pháp tính lợi ích của lũ lụt

Theo nghiên cứu của nhóm Focus Group Discussions (Royal Haskoning, Netherlands) [5] tại các huyện vùng Đồng Tháp Mười, lũ lụt có lợi ích đáng kể cho việc trồng trọt. Sau khi một trận lụt lớn, áp dụng phân bón và thuốc trừ sâu cho vụ lúa đông xuân (tháng 3) ít hơn trong một năm lũ bình thường theo tổng giá trị từ 2 - 3 triệu đồng cho mỗi ha (khoảng 100 - 200 USD / ha) nhưng năng suất cao hơn 0,5 - 1,0 tấn / ha. Lợi ích của lũ mang lại cho nông nghiệp sẽ là 3 - 5 triệu đồng / ha (khoảng 200 - 300 USD / ha).

Như vậy: Tổng lợi ích mang lại do lũ được ước tính là: Diện tích ngập lũ x Lợi ích quy ra bằng tiền của lũ/ha. Trong nghiên cứu này, ta lợi ích tối đa mà lũ mang lại trong một năm lũ tốt được ước tính bằng tiền là 5.000.000 đồng/ha.

Vậy, tổng lợi ích mang lại cho nông nghiệp được ước tính = Diện tích lúa bị ngập x 5.000.000 đồng/ha.

4) Lựa chọn phương pháp tính toán thiệt hại

Trong bài báo này, thiệt hại gây ra cho lúa nước được xem như là thiệt hại cho nông nghiệp, cũng là tiêu biểu cho các cây nông nghiệp bởi vì các loại cây nông nghiệp khác chiếm tỷ lệ khá thấp trong

lĩnh vực sản xuất nông nghiệp.

Theo Kịch bản BĐKH - NBD 2012, Bộ TN & MT [1] góp ý với cơ quan các Sở, Ban, Ngành chọn kịch bản phát thải trung bình để đánh giá tác động của BĐKH, NBD. Dựa vào đó, tác giả đề xuất tính toán thiệt hại kinh tế (nông nghiệp) do BĐKH, NBD theo kịch bản phát thải trung bình với các mốc thời gian 2020 và 2050.

- Đối với vùng 1 (Tân Hưng, Vĩnh Hưng, Tân Thạnh, Mộc Hóa, Thạnh Hóa và Thủ Thừa): lũ thường về sớm, lũ ngập sâu và thời gian ngập lũ lâu, vùng này chịu nhiều thiệt hại về kinh tế. Tuy nhiên cũng phải kể đến những lợi ích nhất định của lũ như lắng đọng trầm tích, cải thiện độ phì của đất, rửa trôi axit (acid sulphate đất), độc hại, dư lượng thuốc bảo vệ thực vật, các muối, vệ sinh môi trường đất nông nghiệp, kiểm soát dịch bệnh, côn trùng có hại. Chính vì vậy phương pháp tính thiệt hại của nhóm nghiên cứu Department of Natural Resources and Mines [3] áp dụng cho những khu vực ngập sâu và ngập lâu sẽ sử dụng để tính toán cho khu vực này. Đồng thời tác giả cũng đề xuất tính toán lợi ích của lũ theo phương pháp của nhóm nghiên cứu Focus Group Discussions (Royal Haskoning, Netherlands) [5] đã thực hiện tại vùng đồng bằng ngập lụt ĐTM và Tứ giác Long Xuyên cho khu vực này.

- Đối với vùng 2 (các huyện Đức Hòa, Đức Huệ, Bến Lức, Châu Thành, Tân Trụ, Cần Đước, Cần Giuộc và Tp. Tân An): lũ về trễ hơn, thời gian lũ rút nhanh hơn, các huyện vùng này hầu như đề bao quanh năm, không chịu ảnh hưởng ngập lụt hàng năm. Chính vì vậy tác giả đề xuất tính toán thiệt hại của lũ theo phương pháp của JICA và không thực hiện tính toán lợi ích kinh tế của lũ.



Hình 5. Bản đồ phân vùng tính thiệt hại kinh tế tỉnh Long An

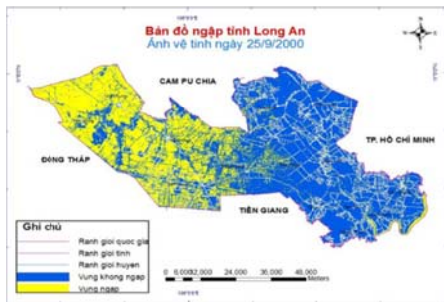
3. Kết quả nghiên cứu

Để đánh giá độ tin cậy của phương pháp đã

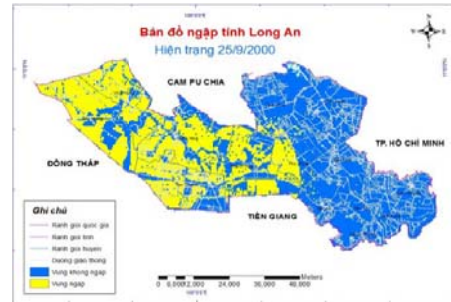
thực hiện, lấy kết quả tính ngập từ phần mềm so sánh với bản đồ ngập lụt được chụp từ ảnh vệ tinh vào ngày 25/9/2000. Tổng diện tích ngập theo tính toán là: 158.215,95 ha. Trong khi đó, tổng diện tích ngập từ ảnh chụp vệ tinh là: 140.986,29 ha, chiếm 89,11% diện tích ngập theo tính toán. Nguyên nhân có sự chênh lệch này có thể do:

- Trong quá trình thực hiện tác giả chỉ số hóa hệ thống các tuyến đê bao trọng yếu của tỉnh, số liệu các tuyến đê bao địa phương và đê bao tự phát trong vùng còn hạn chế nên chưa được chú trọng đến trong nghiên cứu này.

- Và một phần sai số trong quá trình nội suy giá trị mực nước.



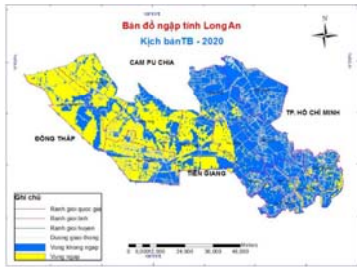
Hình 6. Bản đồ ngập 25/9/2000 từ ảnh vệ tinh [6]



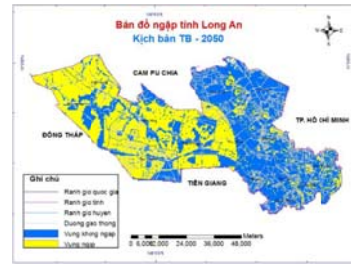
Hình 7. Bản đồ ngập hiện trạng ngập 25/9/2000

Bảng 3. Diện tích (ha) ngập của kịch bản trung bình theo các mốc thời gian

Huyện/tp	Diện tích tự nhiên	Năm 2020		Năm 2050	
		Diện tích ngập	%	Diện tích ngập	%
Bến Lức	28767,30	115,80	0,40	4016,00	13,96
Cần Đước	22036,10	2632,50	11,95	3238,50	14,70
Cần Giuộc	21596,70	2933,90	13,58	3520,50	16,30
Châu Thành	15576,30	1371,20	8,80	1384,00	8,89
Đức Hòa	42570,20	66,80	0,16	3040,70	7,14
Đức Huệ	43131,10	4086,20	9,47	8896,30	20,63
Mộc Hóa	50277,20	31063,60	61,78	32723,00	65,09
Tân An	8193,38	343,80	4,20	343,80	4,20
Tân Hưng	49930,20	34686,00	69,47	34994,00	70,09
Tân Thạnh	42350,40	26571,80	62,74	27436,80	64,79
Tân Trụ	10656,00	693,00	6,50	1007,80	9,46
Thanh Hóa	46877,30	26197,00	55,88	28243,20	60,25
Thủ Thừa	29855,20	10131,00	33,93	10674,20	35,75
Vĩnh Hưng	38226,70	26565,30	69,49	28323,60	74,09
Long An	450044,08	167457,90	37,21	187842,40	41,74



Hình 8. Bản đồ năng suất lúa trung bình năm 2020



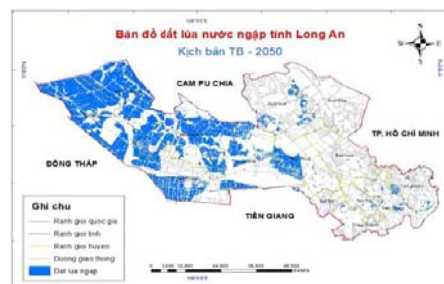
Hình 9. Bản đồ năng suất lúa trung bình năm 2050

Bảng 4. Diện tích (ha) đất lúa nước có nguy cơ ngập của kịch bản trung bình theo các mốc thời gian

Huyện/tp	Diện tích đất lúa	Năm 2020		Năm 2050	
		Diện tích ngập	%	Diện tích ngập	%
Bến Lức	5434,69	0,00	0,00	345,12	6,35
Cần Đước	13610,87	1001,69	7,36	1428,60	10,50
Cần Giuộc	10567,61	1069,22	10,12	1476,85	13,98
Châu Thành	9168,5	481,03	5,25	489,00	5,33
Đức Hòa	8707,4	13,40	0,15	1161,40	13,34
Đức Huệ	20559,37	1086,76	5,29	3141,85	15,28
Mộc Hóa	38163,74	22922,77	60,06	24409,21	63,96
Tân Ân	4183,26	118,12	2,82	118,12	2,82
Tân Hưng	41607,65	29826,55	71,69	29991,36	72,08
Tân Thạnh	22206,62	13946,28	62,80	14438,76	65,02
Tân Trụ	7227,04	372,12	5,15	579,00	8,01
Thạnh Hóa	17366,58	10931,48	62,95	11916,21	68,62
Thủ Thừa	13326,56	4748,34	35,63	4820,63	36,17
Vĩnh Hưng	37142,89	24339,37	65,53	25955,95	69,88
Long An	249272,78	110857,13	44,47	120272,06	48,25



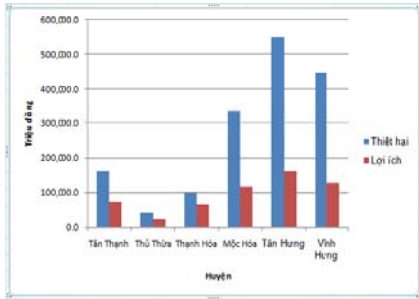
Hình 10. Bản đồ nguy cơ đất lúa nước bị ngập theo kịch bản TB – 2020



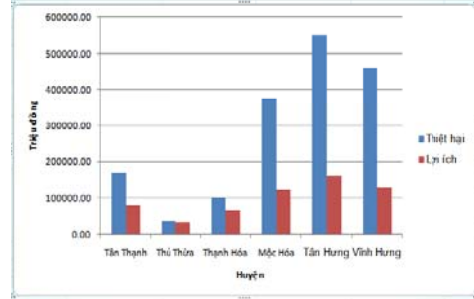
Hình 11. Bản đồ nguy cơ đất lúa nước bị ngập theo kịch bản TB – 2050

Bảng 5. Lợi ích ngập lụt của kịch bản TB theo các mốc thời gian

Huyện	Năm 2020		Năm 2050	
	Diện tích ngập (ha)	Lợi ích (triệu đồng)	Diện tích ngập	Lợi ích (triệu đồng)
Tân Thạnh	14.481,21	72.406,05	16.427,17	82.135,85
Thủ Thừa	4.738,17	23.690,85	6.779,26	33.896,30
Thạnh Hóa	13.060,39	65.301,95	13.777,33	68.886,65
Mộc Hóa	23.104,97	115.524,85	25.024,82	125.124,10
Tân Hưng	32.185,56	160.927,80	32.276,80	161.384,00
Vĩnh Hưng	25.363,42	126.817,10	25.408,28	127.041,40
Tổng	112.933,72	564.668,60	119.693,66	598.468,30



Hình 11. Biểu đồ so sánh thiệt hại và lợi ích của KB ngập lụt TB - 2020



Hình 12. Biểu đồ so sánh thiệt hại ngập lụt theo lợi ích của KB TB - 2050

Bảng 6. Thiệt hại kinh tế do ngập lụt các huyện phía Nam theo KB TB

Huyện/tp	Diện tích đất lúa nước (ha)	Hiện trạng năm 2000		Năm 2020		Năm 2050	
		Diện tích ngập (ha)	Thiệt hại (triệu đồng)	Diện tích ngập (ha)	Thiệt hại (triệu đồng)	Diện tích ngập (ha)	Thiệt hại (triệu đồng)
Châu Thành	9.168,5	12,34	59,27	12,35	299,91	301,74	7.327,45
Tân Trụ	7.227,04	11,11	53,37	11,12	270,04	339,71	8.249,52
Cần Đước	13.610,87	80,24	385,42	80,24	1.948,55	919,67	22.333,27
Cần Giuộc	10.567,61	66,07	317,36	66,07	1.604,44	1.757,03	42.667,72
Bến Lức	5.434,69	28,85	138,58	28,85	700,59	356,44	8.655,79
Đức Huệ	20.559,37	227,15	1.091,09	227,15	5.516,11	2.686,42	65.237,02
Đức Hòa	8.707,4	106,63	512,19	106,63	2.589,40	283,11	6.875,04
Tân An	4.183,26	29,03	139,44	29,03	704,96	188,43	4.575,83
Tổng	79.458,74	561,42	2.696,72	561,44	13.634,01	6.832,55	165.921,64

Như vậy, tổng thiệt hại cho cả tỉnh Long An sẽ là tổng thiệt hại 2 vùng trên.

Bảng 7. Thiệt hại kinh tế do ngập lụt cả tỉnh Long An theo kịch bản TB (Đơn vị: triệu đồng)

Huyện/tp	Năm 2000	Năm 2020	Năm 2050
Tân Thành	34.995,84	160.876,90	170.115,76
Thủ Thừa	7.103,47	41.880,88	35.534,35
Thanh Hóa	17.126,74	96.945,00	99.156,12
Mộc Hóa	69.361,50	335.101,34	376.006,85
Tân Hưng	115.527,24	549.394,92	550.398,66
Vĩnh Hưng	94.195,41	448.324,38	460.726,80
Châu Thành	59,27	299,91	7.327,45
Tân Trụ	53,37	270,04	8.249,52
Cần Đước	385,42	1.948,55	22.333,27
Cần Giuộc	317,36	1.604,44	42.667,72
Bến Lức	138,58	700,59	8.655,79
Đức Huệ	1.091,09	5.516,11	65.237,02
Đức Hòa	512,19	2.589,4	6.875,04
Tân An	139,44	704,96	4.575,83
Tổng	341.006,92	1.646.157,42	1.857.860,18

4. Kết luận

Bài báo đã trình bày tóm tắt các cơ sở khoa học để đánh giá ngập lụt và tính toán thiệt hại kinh tế do ngập lụt trong điều kiện nước biển dâng trên địa bàn tỉnh Long An trên cơ sở ứng dụng công cụ GIS và các công cụ hỗ trợ khác. Kết quả nghiên cứu có thể dùng trong việc hoạch định ra chính sách, quy hoạch kinh tế – xã vùng nghiên cứu trong điều kiện biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng trong tương lai.

Phương pháp GIS được thực hiện trên cơ sở tích hợp các kết quả từ nội suy không gian giá trị mực nước, chồng lớp DEM kết hợp thông tin độ cao để bao có thể được áp dụng để tính toán, đánh giá nhanh cho các vùng nghiên cứu rộng lớn mà chưa đủ điều kiện đo đạc, quan trắc thực tế. Tuy nhiên, phương pháp cũng mang lại sai số nhất định phù

hợp đối vùng nghiên cứu rộng lớn và hạn chế về số liệu thực tế ở mức độ chi tiết. Kết quả tính toán ngập lụt cho thấy các huyện thuộc vùng ĐTM như Tân Hưng, Vĩnh Hưng, Thạnh Hóa, Tân Thạnh, Mộc Hóa, Thủ Thừa chịu ảnh hưởng nặng nề của BĐKH – NBD trong tương lai với tỷ lệ diện tích ngập khá cao, trong khi đó các huyện thuộc vùng phía Nam ít chịu ảnh hưởng hơn (bảng 4).

Trên cơ sở chọn lựa các phương pháp được sử dụng trên thế giới và trong vùng lân cận khu vực nghiên cứu. Nhóm nghiên cứu đã tính toán mức độ thiệt hại cũng như lợi ích trong điều kiện ngập lụt đối với cây lúa nước. Kết quả cho thấy ngập lụt tại các huyện thuộc vùng ĐTM mang lại lợi ích đáng kể cho nông nghiệp. Tuy nhiên, đối với trường hợp bị ngập quá nặng (ngập sâu và lâu) trong thời điểm lúa chưa được thu hoạch thì lợi ích mang lại là không đáng kể so với những thiệt hại do lũ gây ra.

Tài liệu tham khảo

1. Bộ Tài Nguyên và Môi Trường, *Kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng cho Việt Nam 2012: Hà Nội.*
2. Viện Khoa Học Thủy Lợi Miền Nam, *Quy hoạch thủy lợi chống ngập úng khu vực Thành phố Hồ Chí Minh. 2008.*
3. Department of Natural Resources and Mines, *Guidance on the Assessment of Tangible Flood Damages Queensland Government, The State of Queensland. 2002.*
4. Viện Nghiên cứu Quản lý Biển và Hải đảo, *Tính thiệt hại do ngập lụt với con người và nhà cửa theo kịch bản biến đổi khí hậu – nước biển dâng và đề xuất giải pháp thích ứng đối với xã Vinh Quang, Tiên Lãng, Hải Phòng. 2010.*
5. Royal Haskoning , N., *Flood Damages, Benefits and Flood Risk in Focal Areas - MRC Flood Management and Mitigation Programme Component 2: Structural Measures and Flood Proofing, Viet Nam. 2009.*
6. Lâm Đạo Nguyên, *Báo cáo chuyên đề “Xác định các vùng ngập lũ bằng ảnh vệ tinh năm 2000 và 2007” thuộc đề tài “Nghiên cứu tác động của biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng đến cơ sở hạ tầng, phát triển kinh tế - xã hội tỉnh Long An và đề xuất các giải pháp ứng phó”. 2011.*