

BỘ TÀI NGUYÊN VÀ MÔI TRƯỜNG
VIỆN KHOA HỌC
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN VÀ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Đào Hương Giang

NGHIÊN CỨU LƯỢNG GIÁ TỔN THẤT KINH TẾ
DO SUY THOÁI HỆ SINH THÁI VÙNG BIỂN ĐẢO
PHÚ QUỐC DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI
KHÍ HẬU

Ngành: Biến đổi khí hậu

Mã số: 9440221

TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

Hà Nội – 2023

Công trình được hoàn thành tại:

Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Bạch Quang Dũng**

Phản biện 1:

Phản biện 2:

Phản biện 3:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng chấm luận án cấp Viện, họp tại: Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Biến đổi khí hậu

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận án

Đảo Phú Quốc nằm ở biển Tây Nam Bộ, là khu vực có vị trí quan trọng về an ninh quốc phòng và giàu tiềm năng phát triển kinh tế. Vùng biển đảo Phú Quốc cũng là khu vực tiềm ẩn nhiều tai biến thiên nhiên, đặc biệt là BĐKH. Những diễn biến phức tạp của BĐKH không chỉ gây ra những dị thường về thời tiết, tác động đến nhiều mặt của đời sống con người, mà còn tác động tiêu cực đến các HST.

Phú Quốc có ĐDSH cao so với các đảo khác với các HST đặc trưng như rừng trên đảo, rừng ngập mặn, thảm cỏ biển và rạn san hô. BĐKH sẽ làm giảm diện tích, độ che phủ của rừng cũng như vai trò và chức năng của các HST. Các HST này không chỉ có vai trò quan trọng trong việc điều hòa khí hậu mà còn mang lại nhiều giá trị, lợi ích to lớn về KTXH. Tuy nhiên, khi các HST ở đảo Phú Quốc bị suy thoái do BĐKH sẽ gây ra những tổn thất đáng kể về giá trị kinh tế mà các HST đó mang lại, nhất là đối với Phú Quốc là một huyện đảo và cũng là một đặc khu hành chính - kinh tế. Vì vậy, để có thể lượng giá được tổn thất kinh tế của HST điển hình ở biển đảo Phú Quốc do nguyên nhân BĐKH, nghiên cứu sinh lựa chọn Đề tài ***“Nghiên cứu lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu”*** là chủ đề của luận án tiến sĩ.

2. Mục tiêu của luận án

Đánh giá được tổn thất kinh tế do suy thoái HST vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu dựa trên cơ sở lý luận và thực tiễn, từ đó đưa ra các giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế tại khu vực này có nguyên nhân từ biến đổi khí hậu.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu của luận án

Đối tượng nghiên cứu là các giá trị tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của BĐKH bao gồm: các giá trị sử dụng trực tiếp (khai thác thủy sản, du lịch); các giá trị sử dụng gián tiếp (phòng hộ, hấp thụ CO₂; cung cấp môi trường sống, nguồn giống thủy sản); và giá trị phi sử dụng.

Phạm vi nghiên cứu:

- Về không gian: vùng đảo và biển ven đảo Phú Quốc.
- Về thời gian: nghiên cứu thực hiện từ năm 2018 và dự báo đến năm 2050.
- Về nội dung học thuật: Lý luận về lượng giá tổn thất kinh tế có nguyên nhân từ BĐKH dựa trên cơ sở xem xét tổng giá trị kinh tế.

4. Câu hỏi nghiên cứu

Các HST ở vùng biển đảo Phú Quốc đã, đang và sẽ phải đối mặt với những vấn đề, thách thức nào dưới tác động của BĐKH?

Làm thế nào để dự báo được mức độ suy thoái các HST và lượng giá được các tổn thất kinh tế do suy thoái HST theo kịch bản BĐKH?

Có những giải pháp nào nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái các HST dưới tác động của BĐKH?

5. Luận điểm bảo vệ

Luận điểm 1: Tổng giá trị tổn thất kinh tế do suy thoái các HST dưới tác động của BĐKH ở vùng biển đảo Phú Quốc có thể được lượng giá từ các giá trị tổn thất kinh tế thành phần (giá trị sử dụng trực tiếp, gián tiếp và phi sử dụng) với sự trợ giúp của các phương pháp lượng giá kinh tế có độ tin cậy cao.

Luận điểm 2: Có thể căn cứ vào giá trị tổn thất do suy thoái HST vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của BĐKH để có giải pháp phù hợp.

6. Nội dung nghiên cứu

Làm rõ cơ sở lý luận, phương pháp dự báo suy thoái và lượng giá tổn thất kinh tế của HST vùng biển đảo Phú Quốc.

Dự báo mức độ suy thoái các HST điển hình biển đảo Phú Quốc (san hô, cỏ biển, RNM, rừng trên đảo) dưới tác động của BĐKH.

Lượng giá được tổn thất kinh tế do suy thoái các HST điển hình biển đảo Phú Quốc dưới tác động của BĐKH.

Đề xuất các giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái các HST tiêu biểu biển đảo Phú Quốc.

7. Ý nghĩa khoa học và ý nghĩa thực tiễn của luận án

Ý nghĩa khoa học: Luận án góp phần vào cơ sở lý luận đánh giá tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của BĐKH, cụ thể trường hợp ở khu vực vùng biển đảo Phú Quốc.

Ý nghĩa thực tiễn: Luận án là tài liệu tham khảo về giá trị kinh tế bị tổn thất do BĐKH theo kịch bản RCP4.5; RCP8.5 đến năm 2050 cho quản lý và nâng cao nhận thức người dân, cộng đồng, một số ngành kinh tế, khu du lịch, hải sản, bảo tồn ở Phú Quốc.

8. Đóng góp mới của luận án

Luận án góp phần xây dựng cơ sở lý luận và quy trình lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các HST dưới tác động của BĐKH.

Luận án đã dự báo được mức độ suy thoái các hệ sinh thái biển đảo Phú Quốc theo các kịch bản BĐKH.

Luận án đã lượng giá được tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái tại Phú Quốc theo các kịch bản BĐKH.

Luận án đã đưa ra được các giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của BĐKH.

9. Kết cấu của luận án

Mở đầu

Chương 1. Cơ sở lý luận, tổng quan các nghiên cứu về lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của biến đổi khí hậu.

Chương 2. Hướng tiếp cận, phương pháp nghiên cứu và đặc điểm khu vực nghiên cứu.

Chương 3. Kết quả lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu.

Kết luận và kiến nghị.

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ LUẬN, TỔNG QUAN CÁC NGHIÊN CỨU VỀ LƯỢNG GIÁ TỔN THẤT KINH TẾ DO SUY THOÁI HỆ SINH THÁI DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

1.1. Cơ sở lý luận

1.1.1. Một số khái niệm và thuật ngữ liên quan

1.1.2. Cơ sở khoa học của biến đổi khí hậu

1.1.2.1. Nguyên nhân của biến đổi khí hậu

BĐKH có thể do các quá trình tự nhiên (thay đổi các tham số quỹ đạo trái đất; Sự biến đổi về phát xạ của mặt trời và hấp thụ bức xạ của trái đất; Hoạt động núi lửa) và có thể do các hoạt động của con người làm phát thải quá mức các khí nhà kính vào bầu khí quyển [7].

1.1.2.2. Biểu hiện của biến đổi khí hậu

Những biểu hiện của BĐKH bao gồm: Sự nóng lên của khí quyển và Trái đất; Sự thay đổi thành phần và chất lượng khí quyển có hại cho môi trường sống của con người và các sinh vật trên Trái đất; Sự dâng cao mực nước biển do băng tan; Sự di chuyển của các đới khí hậu tồn tại hàng nghìn năm trên các vùng khác nhau của Trái đất.

Tại Việt Nam, giai đoạn 1958-2018, nhiệt độ trung bình có xu hướng tăng trên cả nước với mức tăng 0,89°C; lượng mưa năm có xu hướng tăng nhẹ 2,1%. Số ngày nắng nóng có xu thế tăng trên cả nước. Số ngày rét đậm, rét hại có xu thế giảm ở các vùng khí hậu phía Bắc. Số cơn bão mạnh có xu thế tăng nhẹ. Mực nước dâng ven biển Việt Nam với tốc độ khoảng 3,6 mm/năm [8].

1.1.2.3. Kịch bản biến đổi khí hậu

Kịch bản BĐKH được xây dựng kịch bản dựa trên cách tiếp cận mới về kịch bản phát thải là kịch bản phát thải chuẩn (*Benchmark emissions scenarios*) hay đường nồng độ khí nhà kính đại diện (*Representative Concentration Pathways - RCP*). Có 4 kịch bản RCP như sau: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0, và RCP8.5.

1.1.3. Cơ sở lý luận về đánh giá tổn thất kinh tế liên quan đến biến đổi khí hậu

1.1.3.1. Phân biệt giữa tổn thất và thiệt hại

UNFCCC không phân biệt giữa “tổn thất” và “thiệt hại” nhưng một số nhà khoa học cũng đã cố gắng phân tách hai khái niệm này. “Tổn thất” gắn với sự mất mát không thể phục hồi, ví dụ, tử vong do thiên tai liên quan đến nắng nóng hoặc sự phá hủy vĩnh viễn các rạn san hô, trong khi “Thiệt hại” được coi là mất mát có thể giảm nhẹ hoặc sửa chữa phục hồi, chẳng hạn như thiệt hại đối với các tòa nhà (Boyd và cộng sự 2017).

1.1.3.2. Tổn thất kinh tế do biến đổi khí hậu

Tổn thất kinh tế do BĐKH gây ra được hiểu là những mất mát về chất lượng/số lượng tài nguyên, hàng hóa và dịch vụ môi trường không thể phục hồi sau khi đã thực hiện các biện pháp giảm nhẹ và thích ứng. Các tổn thất có thể là hậu quả của các hiện tượng thời tiết cực đoan

nhất thời như bão, lũ, hạn hán, ...; hoặc các quá trình diễn biến chậm, qua thời gian như nhiệt độ tăng, nước biển dâng, xâm nhập mặn, ... TT&TH xảy ra đối với con người (như thiệt hại về sức khỏe, sinh kế, ...) và các hệ thống tự nhiên (như suy giảm ĐDSH, HST...).

1.1.3.3. Những cách tiếp cận đã có về tổng giá trị kinh tế hệ sinh thái

Gordon (1954), Barbier (1994), Tietenbery (2003) đã nghiên cứu mối liên hệ giữa hệ thống kinh tế và HST. Từ đó thống nhất chia tổng giá trị kinh tế của HST thành hai nhóm chính là: các giá trị sử dụng (use value) và các giá trị phi sử dụng (non use value).

Công thức tổng giá trị kinh tế (Total economic value) như sau:

$$TEV = (UV + NUV) = [(DUV + IUV + OV) + (EV + BV)]$$

1.2. Tổng quan các nghiên cứu

1.2.1. Tổng quan các nghiên cứu trên thế giới

1.2.1.1. Nghiên cứu về suy thoái hệ sinh thái do biến đổi khí hậu trên thế giới

Các nghiên cứu của Dyer (1995), Amthor (1995), Short (1996), Gilman (2007), Inkyin và Su (2014), ... đã chỉ ra rằng BĐKH là một trong những nguyên nhân quan trọng gây suy thoái các HST. Tuy nhiên, đa phần các nghiên cứu này chỉ chú trọng phân tích đến nguyên nhân, ảnh hưởng của BĐKH đến suy thoái hệ sinh thái nói chung, chưa đánh giá được mức độ ảnh hưởng của BĐKH đến suy thoái HST theo các kịch bản BĐKH.

1.2.1.2. Nghiên cứu về lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái trên thế giới

Các nghiên cứu về đánh giá tổn thất kinh tế và tính toán giá trị kinh tế HST được các nhà khoa học và tổ chức trên thế giới quan tâm từ rất sớm như các công trình của H. Jack Ruitenbeek (1994), Desvousges

(1998), Sathirathai và Barbier (2001), ... Những nghiên cứu này có ý nghĩa đóng góp không nhỏ trong việc quản lý tài nguyên & môi trường HST ở các quốc gia trên thế giới mà còn là nguồn tài liệu tham khảo đa dạng phục vụ cho nhiều nghiên cứu sau này.

1.2.2. Tổng quan các nghiên cứu ở Việt Nam

1.2.2.1. Nghiên cứu về suy thoái hệ sinh thái do biến đổi khí hậu ở Việt Nam

Các công trình nghiên cứu trong nước của các tác giả Nguyễn Huy Yết (2010), Phạm Anh Cường (2011), Nguyễn Đại An (2015), Phạm Văn Thanh (2015), ... đã tổng hợp được phương pháp nghiên cứu, đánh giá và dự báo mức độ suy thoái các HST theo các kịch bản BĐKH. Tuy nhiên, các nghiên cứu chưa cập nhật theo kịch bản BĐKH mới nhất của Bộ Tài nguyên Môi trường.

1.2.2.2. Nghiên cứu về lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái ở Việt Nam

Một số công trình nghiên cứu Nguyễn Thế Chinh và Đinh Đức Trường (2011), Trần Đình Lâm (2015), Nguyễn Ngọc Thanh (2015), Trần Thu Hà (2020), ... đã lựa chọn linh hoạt nhiều phương pháp lượng giá tổn thất và tính toán được kết quả bằng tiền VND. Tuy nhiên, các nghiên cứu chưa đánh giá được tổn thất kinh tế các hệ sinh thái gắn liền với các kịch bản BĐKH. Tại Phú Quốc cũng chưa có công trình nghiên cứu nào về vấn đề này.

1.3. Tiểu kết chương 1

Các công trình nghiên cứu trên thế giới đã rút ra được quy trình lượng giá kinh tế, tài nguyên môi trường cũng như thiệt hại kinh tế các HST. Tại Việt Nam, số lượng các công trình nghiên cứu đánh giá tổn thất kinh tế do suy thoái các HST còn ít. Các nghiên cứu mới hầu hết

quan tâm đến khía cạnh tổn thất HST do ô nhiễm môi trường bởi hoạt động khai thác của con người, yếu tố BĐKH ít được đề cập đến. Bên cạnh đó, các nghiên cứu cũng chưa đánh giá được tổn thất kinh tế các hệ sinh thái gắn liền với các kịch bản biến đổi khí hậu.

Tại Phú Quốc, các nghiên cứu về suy thoái các HST cũng chưa cập nhật theo kịch bản mới. Ngoài ra cũng chưa có nghiên cứu nào lượng giá tổn thất kinh tế các hệ sinh thái Phú Quốc bị suy thoái do BĐKH.

CHƯƠNG 2. HƯỚNG TIẾP CẬN, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC NGHIÊN CỨU

2.1. Hướng tiếp cận

Những hướng tiếp cận chính được sử dụng: Tiếp cận hệ thống, Tiếp cận lịch sử - viễn cảnh, Tiếp cận dựa vào thị trường, Tiếp cận tổng hợp, kết hợp giữa các đánh giá định tính và định lượng, Tiếp cận dựa theo tổng giá trị kinh tế và tổng giá trị thiệt hại, Tiếp cận dựa trên thực tiễn đang xảy ra tại địa bàn nghiên cứu.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập tài liệu, số liệu thứ cấp

Thu thập tài liệu thông tin từ các cơ quan quản lý như Sở tài nguyên và môi trường Kiên Giang, BQL VQG Phú Quốc, BQL KBT biển Phú Quốc, Phòng Kinh tế Ủy ban nhân dân huyện Phú Quốc và các dự án, đề tài nghiên cứu khoa học liên quan đến luận án.

2.2.2. Phương pháp điều tra khảo sát thực tế

Quy trình điều tra bằng bảng hỏi như sau: Thực hiện xây dựng mẫu phiếu điều tra; Tổ chức điều tra thực tế; Xử lý phiếu điều tra.

2.2.3. Phương pháp chuyên gia

Phối hợp với các chuyên gia để xây dựng nội dung nghiên cứu và xử lý tài liệu thu thập, đặc biệt trong việc lựa chọn kịch bản BĐKH, đánh giá các nguyên nhân gây suy thoái HST ở hiện tại và tương lai.

2.2.4. Phương pháp trọng số dự báo mức độ suy thoái các hệ sinh thái theo kịch bản biến đổi khí hậu

Phương pháp chấm điểm trọng số để dự báo mức độ suy thoái HST dựa vào tốc độ suy thoái ở hiện tại gồm các bước như sau: Đánh giá hiện trạng suy thoái của HST; Xác định các yếu tố gây suy thoái HST; Xác định điểm trọng số cho các yếu tố gây suy thoái; Tính mức độ suy thoái hệ sinh thái theo thời gian dự báo.

2.2.5. Nhóm các phương pháp tính toán thiệt hại kinh tế do suy thoái hệ sinh thái

- a. Phương pháp giá thị trường (Market Price – MP)*
- b. Phương pháp chi phí du lịch (Travel Cost Method – TCM)*
- c. Phương pháp đánh giá ngẫu nhiên (Contingent valuation Method - CVM)*

2.3. Đặc điểm khu vực nghiên cứu – vùng biển đảo Phú Quốc

2.3.1. Đặc điểm điều kiện tự nhiên

2.3.1.1. Vị trí địa lý

Đảo Phú Quốc nằm ở phía Tây Nam nước ta, có diện tích là 567,88 km² với đường bờ biển dài khoảng 150 km.

2.3.1.2. Đặc điểm địa hình địa mạo

Đảo Phú Quốc có dạng hình tam giác, địa hình thấp dần từ Bắc xuống Nam và từ Tây sang Đông với những đồi núi cao liên tục.

2.3.1.3. Đặc điểm khí hậu, thủy - hải văn

- Khí hậu: nhiệt đới gió mùa.

- Thủy văn: Mạng lưới sông suối với chiều dài 281,5km; trong đó, có 3 hệ thống sông dài trên 10km, 5 hệ thống suối có diện tích lưu vực trên 10km².

- Hải văn: Chế độ nhật triều không đều, số ngày xuất hiện bán nhật triều trong năm rất ít, chế độ sóng hình thành hai mùa rõ rệt, độ mặn nước biển 30,3‰.

2.3.1.4. Đặc điểm các hệ sinh thái

- Rừng trên đảo Phú Quốc chủ yếu là rừng kín thường xanh và rừng úng phèn (rừng tràm) mang đặc trưng của vùng khí hậu mưa ẩm nhiệt đới gió mùa.

- RNM có diện tích khoảng 17,9 ha, chủ yếu mọc trên nền cát và phân bố thành các dải hẹp ven các cửa sông, rạch với mật độ từ trung bình đến thấp. Thành phần loài có 103 loài/dưới loài thực vật bậc cao có mạch. RNM nằm trong VQG Phú Quốc nên ít bị suy thoái [33].

- TCB với diện tích khoảng 10.000 ha thường phân bố phía Đông và Tây Bắc ở những vùng nước nông dọc theo vùng triều ven đảo. Thành phần loài cỏ biển vùng nước xung quanh Phú Quốc khá đa dạng với 9 loài. Các TCB còn duy trì tương đối tốt với độ phủ trung bình của cỏ biển đạt 54,8%. Tuy nhiên, nguồn lợi cá và động vật đáy lớn trong HST suy giảm, chỉ còn lại là những nhóm ít có giá trị và kích thước bé [14], [26].

- RSH phân bố ở phía nam quần đảo An Thới, các đảo phía Tây Bắc với diện tích 473,9 ha. Thành phần đa dạng với 260 loài. Tình trạng các RSH còn duy trì tương đối tốt với độ phủ trung bình san hô sống đạt 49,3%. Tuy nhiên, nguồn lợi cá và động vật đáy lớn trong HST bị khai thác cạn kiệt, phần còn lại là những nhóm ít có giá trị và kích thước bé [14], [26].

2.3.1.5. Đặc điểm và xu thế của các yếu tố khí hậu tại Phú Quốc

Trong giai đoạn 1979-2018, nhiệt độ có xu thế tăng với tốc độ khoảng $0,02^{\circ}\text{C}/\text{năm}$, lượng mưa trung bình năm có xu thế giảm với tốc độ $0,9\text{mm}/\text{năm}$. Nhiệt độ trung bình tại Phú Quốc khoảng $27,5^{\circ}\text{C}$; lượng mưa năm khoảng 2.831 mm. Những năm gần đây nhiệt độ cao hơn so với trung bình nhiều năm và lượng mưa thấp hơn so với trung bình nhiều năm [36].

Kịch bản BĐKH cho Phú Quốc:

- Về nhiệt độ: Theo kịch bản RCP4.5, nhiệt độ trung bình năm có mức tăng $1,2^{\circ}\text{C}$ vào giữa thế kỷ và tăng $1,7^{\circ}\text{C}$ vào cuối thế kỷ. Theo kịch bản RCP8.5, nhiệt độ trung bình năm có mức tăng $1,5^{\circ}\text{C}$ vào giữa thế kỷ và tăng $3,2^{\circ}\text{C}$ vào cuối thế kỷ [36].

- Về lượng mưa năm: Theo kịch bản RCP4.5, lượng mưa năm có mức tăng $6,7\%$ vào giữa thế kỷ và tăng $12,8\%$ vào cuối thế kỷ. Theo kịch bản RCP8.5, lượng mưa năm có mức tăng $12,2\%$ vào giữa thế kỷ và tăng $16,5\%$ vào cuối thế kỷ [36].

- Nước biển dâng: Đến giữa thế kỷ, Phú Quốc có mực nước biển dâng theo các kịch bản RCP4.5 và RCP 8.5 lần lượt là 23 cm và 28 cm. Ở Phú Quốc, nguy cơ ngập do tác động của NBD và BĐKH cũng sẽ gia tăng. Ở kịch bản RCP4.5 năm 2050 nguy cơ ngập khoảng 391,88 ha (khoảng $0,68\%$ diện tích). Ở kịch bản RCP8.5 năm 2050, nguy cơ ngập khoảng 434,63 ha (khoảng $0,76\%$ diện tích) [36].

2.3.2. Đặc điểm kinh tế - xã hội

2.3.2.1. Cơ sở hạ tầng và dân cư

Đến năm 2018, dân cư sinh sống trên đảo trên 125 nghìn người, với mật độ trung bình là 211 người/ km^2 . Lao động từ 15 tuổi trở lên có 60.117 người chiếm 48% dân số [9].

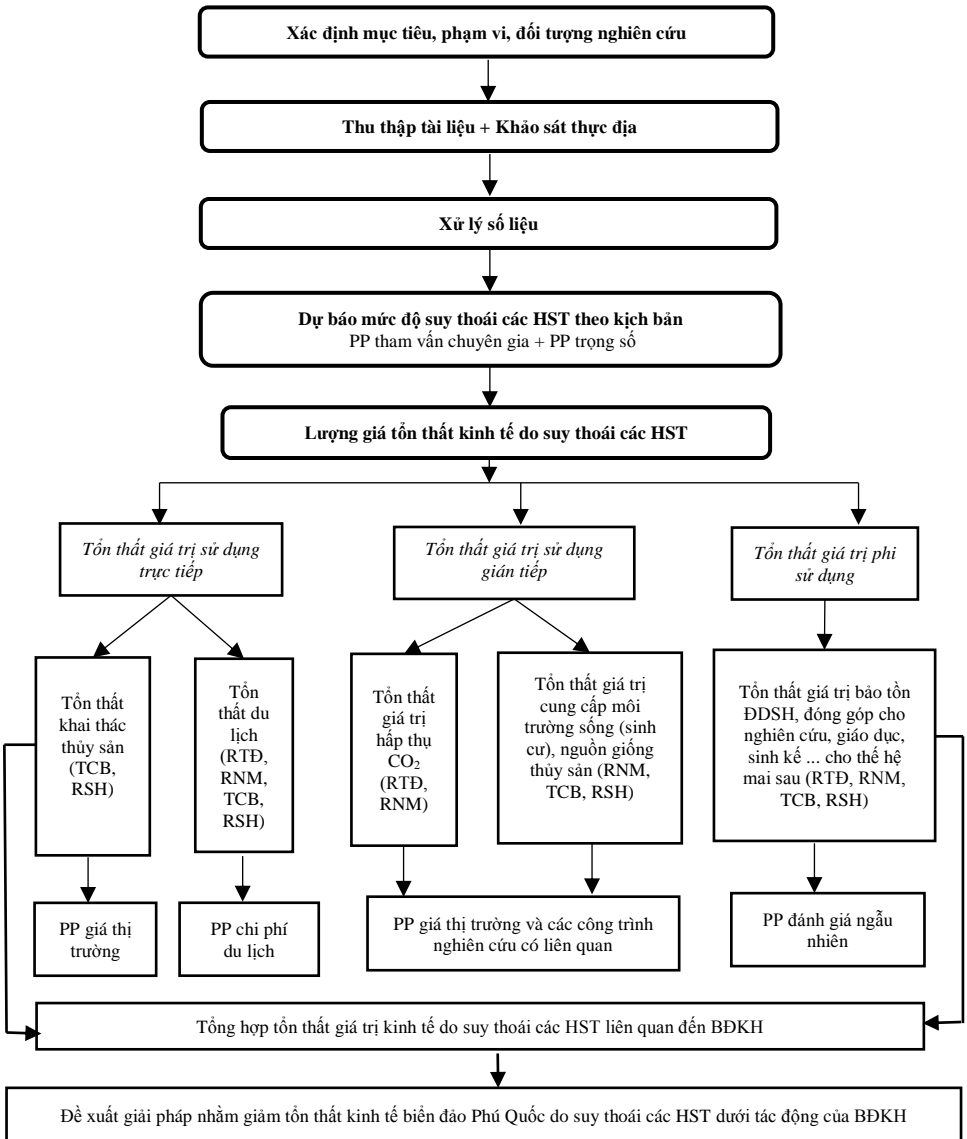
Cơ sở hạ tầng phát triển đồng bộ và hiện đại với đầy đủ hệ thống điện, nước, giao thông, y tế.

2.3.2.2. Hiện trạng phát triển kinh tế

Kinh tế Phú Quốc trong những năm gần đây có sự tăng trưởng khá ổn định với tốc độ khá cao. Cơ cấu nền kinh tế đã và đang chuyển dịch theo hướng tích cực, từng bước phát huy thế mạnh của ngành sản xuất mũi nhọn như công nghiệp, thủy sản, du lịch, ...

2.4. Quy trình lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái tiêu biểu Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu

Lượng giá tổn thất giá trị kinh tế do suy thoái các HST trong bối cảnh BĐKH dựa trên 2 trạng thái là giá trị kinh tế của các HST tại thời điểm hiện tại (khi mà các HST đang được phát triển ổn định) và giá trị của các HST tại thời điểm bị suy thoái theo các kịch bản BĐKH. Tổn thất có thể được tính theo tỷ lệ % nguồn lợi giá trị kinh tế của các HST bị mất đi do suy thoái về diện tích (tương đương với % diện tích các HST tiêu biểu bị suy giảm).



Hình 2.3. Khung logic của luận án lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái tiêu biểu Phú Quốc dưới tác động của Biến đổi khí hậu

2.5. Tiểu kết chương 2

Trong chương này, tác giả đã xây dựng được hướng tiếp cận của luận án. Trên cơ sở xây dựng lý luận tác giả lựa chọn các phương pháp sử dụng để lượng giá tổn thất do suy thoái HST chủ yếu biển đảo Phú Quốc dưới tác động của BĐKH. Việc dự báo mức độ suy thoái của hệ sinh thái được thực hiện theo phương pháp trọng số và tham vấn chuyên gia. Các phương pháp tính toán lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái Phú Quốc dưới tác động của BĐKH gồm có: Phương pháp giá thị trường, phương pháp chi phí du lịch, phương pháp chi phí thay thế, phương pháp thị trường và các công trình nghiên cứu có liên quan, phương pháp đánh giá ngẫu nhiên. Qua đó, tác giả cũng xây dựng quy trình lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái Phú Quốc dưới tác động của BĐKH.

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ LƯỢNG GIÁ TỔN THẤT KINH TẾ DO SUY THOÁI HỆ SINH THÁI VÙNG BIỂN ĐẢO PHÚ QUỐC DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU

3.1. Dự báo mức độ suy thoái các hệ sinh thái vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu

3.1.1. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng trên đảo Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu

Theo đánh giá của tác giả dựa trên số liệu về hiện trạng rừng Phú Quốc, kết hợp tham vấn chuyên gia về các nguyên nhân suy thoái rừng và điểm số cho từng nguyên nhân theo kịch bản BĐKH, tác giả dự báo mức độ suy thoái rừng trên đảo như sau: Theo kịch bản RCP4.5, rừng trên đảo bị suy thoái 15,36%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 1,92% rừng. Theo kịch bản RCP 8.5, rừng trên đảo bị suy thoái 17,28%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 3,84% rừng.

3.1.2. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái rừng ngập mặn Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu

Theo nghiên cứu của Phạm Anh Cường và Đỗ Công Thung [14], kết hợp tham vấn chuyên gia về các nguyên nhân suy thoái RNM và điểm số cho từng nguyên nhân theo kịch bản BĐKH, tác giả dự báo mức độ suy thoái RNM như sau: Theo kịch bản RCP4.5, RNM bị suy thoái 19,2%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 6,4% rừng. Theo kịch bản RCP 8.5, RNM bị suy thoái 22,4%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 9,6% rừng.

3.1.3. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái thảm cỏ biển Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu

Theo nghiên cứu của Phạm Anh Cường và Đỗ Công Thung [14], Nguyễn Văn Long [26], kết hợp tham vấn chuyên gia về các nguyên nhân suy thoái TCB và điểm số cho từng nguyên nhân theo kịch bản BĐKH, tác giả dự báo mức độ suy thoái TCB như sau: Theo kịch bản RCP4.5, cỏ biển bị suy thoái 16,8%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 4,8% cỏ biển. Theo kịch bản RCP8.5, cỏ biển bị suy thoái 21,6%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 9,6% cỏ biển.

3.1.4. Dự báo mức độ suy thoái hệ sinh thái rạn san hô Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu

Theo nghiên cứu của Phạm Anh Cường và Đỗ Công Thung [14] kết hợp tham vấn chuyên gia về các nguyên nhân suy thoái RSH và điểm số cho từng nguyên nhân theo kịch bản BĐKH, tác giả dự báo mức độ suy thoái RSH như sau: Theo kịch bản RCP4.5, san hô bị suy thoái 21,12%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 3,84% san hô. Theo kịch bản RCP8.5, san hô bị suy thoái 24,96%, trong đó yếu tố BĐKH gây suy thoái 7,68% san hô.

3.2. Tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu

3.2.1. Tổn thất kinh tế các giá trị sử dụng trực tiếp về thủy hải sản

Giá trị sử dụng trực tiếp khai thác thủy sản Phú Quốc đạt 2.351,042 tỷ đồng/năm. Từ kết quả dự báo suy thoái hệ sinh thái theo các kịch bản BĐKH, nghiên cứu đã ước tính được tổn thất giá trị kinh tế thủy sản như sau:

(1) Kịch bản BĐKH RCP4.5 thì đến năm 2050 HST TCB suy thoái 4,8%; HST RSH suy thoái 3,84%; trung bình toàn bộ diện tích hệ sinh thái biển bị mất khoảng 4,32% tương đương với tổn thất 4,32% giá trị sử dụng trực tiếp khai thác thủy sản Phú Quốc là 101,57 tỷ đồng/năm

(2) Kịch bản BĐKH RCP8.5 thì đến năm 2050 cho thấy HST TCB suy thoái 9,6%; HST RSH suy thoái 7,68%; trung bình toàn bộ diện tích hệ sinh thái biển bị mất khoảng 8,64% tương đương với tổn thất 8,64% giá trị sử dụng trực tiếp khai thác thủy sản Phú Quốc là 203,13 tỷ đồng/năm.

(Các giá trị chưa chiết khấu về thời điểm năm 2018)

3.2.2. Tổn thất kinh tế giá trị sử dụng trực tiếp về du lịch

Giá trị du lịch Phú Quốc được tạo nên từ các dịch vụ của các hệ sinh thái. Lượng giá trị tiềm năng du lịch của vùng biển đảo Phú Quốc chính là giá trị tổng thể của các dịch vụ hệ sinh thái. Để lượng giá được tổn thất du lịch Phú Quốc cần xác định tỷ lệ lượt khách giảm sút do suy thoái các HST theo các kịch bản BĐKH. Tác giả đã phỏng vấn điều tra thay đổi hành vi của khách du lịch. Theo đó, mức suy thoái càng lớn thì số lượt khách du lịch không quay trở lại càng lớn, cụ thể: theo kịch bản BĐKH RCP8.5 thì tỷ lệ % số lượt khách du lịch nội địa và quốc tế không quay trở lại lớn hơn nhiều so với kịch bản BĐKH

RCP4.5. Và xu hướng ở cả 2 kịch bản là khách du lịch nội địa tỷ lệ lượt khách không quay lại nhiều hơn so với khách quốc tế.

Với tỷ lệ lượt khách du lịch bị giảm sẽ gây tổn thất kinh tế ngành du lịch Phú Quốc. Tổn thất giá trị du lịch Phú Quốc theo kịch bản RCP4.5 và RCP8.5 lần lượt là 361.012 triệu đồng và 1.081.937 triệu đồng.

3.2.3. Tổn thất kinh tế giá trị đa dạng sinh học, nơi sinh cư, bãi giống cho các quần xã sinh vật biển

Từ kết quả tính toán giá trị kinh tế thu được từ việc khai thác các nguồn lợi thủy sản của toàn bộ vùng biển đảo Phú Quốc là 2.351,042 tỷ đồng/năm và lựa chọn phương pháp tính của nhóm tác giả Alan White, nghiên cứu áp dụng và tính được lợi ích về mặt sinh thái của các HST biển như là ĐDSH, bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản có giá trị kinh tế tương đương với số tiền là 470,21 tỷ đồng/năm. Đây là cơ sở để dự báo tổn thất giá trị ĐDSH, bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản ở do suy thoái các HST biển theo các kịch bản BĐKH.

(1) Kịch bản BĐKH RCP4.5 thì đến năm 2050 RNM bị mất 6,4%; TCB suy thoái 4,8%; RSH suy thoái 3,84%; trung bình toàn bộ diện tích HST biển bị mất khoảng 5,01% tương đương với tổn thất 5,01% giá trị đa dạng sinh học, bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản. Số tiền tổn thất là: $470,21 \text{ tỷ đồng/năm} * 5,01\% = 23,56 \text{ tỷ đồng/năm}$.

(2) Kịch bản BĐKH RCP8.5 thì đến năm 2050 RNM bị mất 9,6%; TCB suy thoái 9,6%; RSH suy thoái 7,68%; trung bình toàn bộ diện tích HST biển bị mất khoảng 8,96% tương đương với tổn thất 8,96% giá trị đa dạng sinh học, bãi giống, bãi đẻ của các loài thủy sản. Số tiền tổn thất là: $470,21 \text{ tỷ đồng/năm} * 8,96\% = 42,13 \text{ tỷ đồng/năm}$.

(Các giá trị chưa chiết khấu về thời điểm năm 2018)

3.2.4. Tổn thất giá trị hấp thu Cacbon của hệ sinh thái rừng Phú Quốc

Giá trị hấp thụ CO₂ của rừng được tính dựa trên phương pháp giá thị trường trực tiếp. Theo kịch bản RCP4.5 đến năm 2050, RTĐ bị suy thoái 1,92%, giá trị lưu trữ và hấp thụ cacbon giảm 1.262,94 nghìn USD theo thị trường thế giới và giảm 2.210,14 nghìn Euro theo thị trường Châu Âu. HST RNM bị suy thoái 6,4%, giá trị lưu trữ và hấp thụ cacbon giảm 1,59 nghìn USD theo thị trường thế giới và giảm 2,79 nghìn Euro theo thị trường Châu Âu. Theo kịch bản RCP8.5 đến năm 2050 hệ sinh thái RTĐ bị suy thoái 3,84%, giá trị lưu trữ và hấp thụ cacbon giảm 2.525,88 nghìn USD theo thị trường thế giới và giảm 4.420,29 nghìn Euro theo thị trường Châu Âu. Hệ sinh thái RNM bị suy thoái 9,6%, giá trị lưu trữ và hấp thụ cacbon giảm 2,39 nghìn USD theo thị trường thế giới và giảm 4,19 nghìn Euro theo thị trường Châu Âu. Như vậy, tổn thất giá trị lưu trữ và hấp thụ cacbon trong hệ sinh thái rừng Phú Quốc theo kịch bản BĐKH RCP 4.5 đến năm 2050 sẽ dao động trong khoảng từ 29,4 – 58,42 (tỷ đồng/năm). Còn theo kịch bản BĐKH RCP 8.5 đến năm 2050 sẽ dao động trong khoảng từ 58,78 – 116,8 (tỷ đồng/năm) (các giá trị chưa chiết khấu về giá trị hiện tại xét tại thời điểm gốc 2018).

3.2.5. Tổn thất giá trị phi sử dụng do suy thoái các hệ sinh thái

Tổng giá trị mà người dân sẵn lòng chi trả để phục hồi, bảo tồn và phát triển ĐDSH chính là giá trị phi sử dụng của các hệ sinh thái tiêu biểu. Với mức sẵn sàng chi trả (WTP) trung bình/hộ xấp xỉ 87.000 đồng/năm, luận án ước lượng được giá trị phi sử dụng của các HST tiêu biểu Phú Quốc là 2,41 tỷ đồng/năm.

Kết hợp với mức suy giảm ĐDSH dựa vào tỷ lệ diện tích bị suy thoái theo kịch bản BĐKH RCP4.5 và RCP8.5 cho năm 2050 xác định được tổng tổn thất của giá trị phi sử dụng.

- Theo kịch bản RCP4.5, giá trị ĐDSH và nguồn lợi của các HST tiêu biểu bị mất đi tương ứng với mức diện tích trung bình các hệ sinh thái bị suy thoái là 4,24%. Tổn thất là 102,2 triệu đồng/năm.

- Theo kịch bản RCP8.5, giá trị ĐDSH và nguồn lợi của các HST tiêu biểu bị mất đi tương ứng với mức diện tích trung bình các hệ sinh thái bị suy thoái là 7,68%. Tổn thất là 185,1 triệu đồng/năm.

(Các giá trị chưa chiết khấu về giá trị hiện tại xét tại thời điểm gốc 2018).

3.2.6. Tổng hợp tổn thất giá trị kinh tế do suy thoái các hệ sinh thái tiêu biểu biển đảo Phú Quốc

Bảng 3. 34. Tổng hợp tổn thất kinh tế do suy thoái HST vùng biển đảo Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu RCP4.5 và RCP8.5

Đơn vị: tỷ đồng/năm

STT	Tổn thất kinh tế	Kịch bản BĐKH RCP4.5 năm 2050	Kịch bản BĐKH RCP8.5 năm 2050
I	Tổn thất kinh tế các giá trị sử dụng trực tiếp		
1.1	Tổn thất khai thác thủy sản	101,57	203,13
1.2	Tổn thất du lịch	361	1.081,94
II	Tổn thất kinh tế các giá trị sử dụng gián tiếp		
2.1	Tổn thất giá trị hấp thụ CO ₂	29,4 – 58,42	58,78 – 116,8
2.2	Tổn thất giá trị cung cấp môi trường sống (sinh cư), nguồn giống thủy sản	23,56	42,13
III	Tổn thất kinh tế giá trị phi sử dụng	0,102	0,185
Tổng tổn thất kinh tế (giá trị chưa chiết khấu về thời điểm 2018)		515,63 – 544,65	1.386, 16 – 1.444,19

STT	Tổng thất kinh tế	Kịch bản BĐKH RCP4.5 năm 2050	Kịch bản BĐKH RCP8.5 năm 2050
	Tổng tổn thất kinh tế (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018) Lấy $r = 10\%$	24,42 – 25,8	65,65 – 68,4

Như vậy, theo kịch bản BĐKH RCP4.5 thì năm 2050 tổn thất kinh tế trong khoảng 515,63 – 544,65 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm năm 2018 là 24,42 – 25,8 tỷ đồng/năm). Theo kịch bản BĐKH RCP8.5 thì năm 2050 tổn thất kinh tế trong khoảng 1.386, 16 – 1.444,19 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018 là 65,65 – 68,4 tỷ đồng/năm).

3.3. Đề xuất giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái hệ sinh thái vùng biển đảo Phú Quốc dưới tác động của biến đổi khí hậu

3.3.1. Giải pháp bảo vệ và phục hồi hệ sinh thái dưới tác động của biến đổi khí hậu

Bảo vệ và phục hồi HST là một trong những giải pháp đem lại hiệu quả cao trong ứng phó với BĐKH. Một số giải pháp bảo vệ các HST có thể kể đến như sau: Thiết lập cơ sở dữ liệu nền và theo dõi sự biến động của các HST; Áp dụng khoa học kỹ thuật vào phục hồi các HST đã bị suy thoái; Tăng cường hợp tác quốc tế; Nâng cao năng lực cán bộ....

3.3.2. Giải pháp nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng các hệ sinh thái dưới tác động của biến đổi khí hậu

Kết quả lượng giá có thể được sử dụng để nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng HST như sau: Lồng ghép kết quả lượng giá vào quá trình lập quy hoạch phát triển các ngành kinh tế; Lồng ghép kết quả lượng

giá vào quá trình lập quy hoạch bảo tồn; Lồng ghép kết quả lượng giá vào quá trình xây dựng cơ chế chi trả dịch vụ môi trường.

3.3.3. Giải pháp tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng

Một số cách thức tuyên truyền, giáo dục có tính khả thi cao như: Tổ chức cuộc thi đề xuất ý tưởng, sáng tạo các hoạt động bảo tồn HST; Tuyên truyền trên các phương tiện truyền thông đại chúng; Nâng cao nhận thức cho học sinh phổ thông các cấp tại địa phương.

3.4. Tiểu kết chương 3

Áp dụng quy trình tổng hợp đánh giá tổn thất kinh tế do BĐKH gây suy thoái các HST, luận án đã lượng giá được tổng tổn thất kinh tế do suy thoái các HST vùng biển đảo Phú Quốc theo kịch bản BĐKH RCP 4.5 khoảng 515,63 – 544,65 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018 là 24,42 – 25,8 tỷ đồng/năm) và theo kịch bản BĐKH RCP 8.5 khoảng 1.386,16 – 1.444,19 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018 là 65,65 – 69,4 tỷ đồng/năm). Trong đó, tổn thất giá trị kinh tế cho ngành du lịch và khai thác thủy sản là rất lớn, tổn thất giá trị phi sử dụng là thấp nhất. Đề xuất được 3 nhóm giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái các HST vùng biển đảo Phú Quốc gồm: Bảo vệ và phục hồi các HST đã suy thoái dưới tác động của BĐKH; Nâng cao hiệu quả quản lý và sử dụng các HST dưới tác động của BĐKH; Tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

1. Kết luận

Nghiên cứu về lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái các HST dưới tác động của BĐKH có ý nghĩa to lớn trong nghiên cứu khoa học và

công tác quản lý nhằm sử dụng hiệu quả và bền vững nguồn tài nguyên sinh thái. Trên cơ sở các kết quả nghiên cứu tác giả đưa ra một số kết luận như sau:

Thứ nhất, luận án đã tổng quan các nghiên cứu trong và ngoài nước về suy thoái HST và lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của BĐKH. Từ đó đưa ra các hướng tiếp cận và phương pháp nghiên cứu phù hợp với các nội dung luận án để tạo ra kết quả nghiên cứu có độ tin cậy cao. Luận án đã góp phần xây dựng cơ sở lý luận và quy trình lượng giá tổn thất kinh tế do BĐKH để áp dụng vào vùng biển đảo Phú Quốc.

Thứ hai, áp dụng quy trình lượng giá tổn thất kinh tế do suy thoái, luận án đã xác định được tổng giá trị tổn thất kinh tế do suy thoái các HST theo 2 kịch bản BĐKH: Theo kịch bản RCP4.5 đến năm 2050, hệ sinh thái rừng trên đảo bị suy thoái 1,92%; RNM suy thoái 6,4%; TCB suy thoái 4,8%; RSH suy thoái 3,84%. Tổng tổn thất kinh tế trong khoảng khoảng 515,63 – 544,65 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018 là 24,42 – 25,8 tỷ đồng/năm). Theo kịch bản RCP8.5 đến năm 2050, hệ sinh thái rừng trên đảo bị suy thoái 3,84%; RNM suy thoái 9,6%; TCB suy thoái 9,6%; RSH suy thoái 7,68%. Tổng tổn thất kinh tế trong khoảng 1.386,16 – 1.444,19 tỷ đồng/năm (giá trị chiết khấu về thời điểm 2018 là 65,65 – 69,4 tỷ đồng/năm). Tổng tổn thất kinh tế do suy thoái các HST biển đảo Phú Quốc là không nhỏ, trong đó, tổn thất lớn nhất về du lịch và khai thác thủy sản, thấp nhất là giá trị phi sử dụng.

Thứ ba, luận án đã đưa ra được các giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế do suy thoái HST dưới tác động của BĐKH gồm: Bảo vệ và phục hồi các HST đã suy thoái dưới tác động của BĐKH; Nâng cao

hiệu quả quản lý và sử dụng các HST dưới tác động của BĐKH; Tuyên truyền giáo dục nâng cao nhận thức cộng đồng. Các giải pháp này đều hướng đến mục tiêu phát triển bền vững các HST.

Như vậy, luận án đã đánh giá được tổn thất kinh tế của HST vùng biển đảo Phú Quốc do BĐKH, từ đó đưa ra các giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế tại khu vực này. Tuy nhiên, do đối tượng nghiên cứu của đề tài khá rộng nên tổng giá trị tổn thất của các HST chưa được lượng giá đầy đủ và chi tiết.

2. Kiến nghị

Kết quả nghiên cứu của luận án là tài liệu tham khảo cho chính quyền địa phương ra quyết định sử dụng các HST hiệu quả có tính đến yếu tố BĐKH. Vì vậy khi xây dựng quy hoạch phát triển KTXH, đầu tư, chi trả dịch vụ HST, các đơn vị quản lý có thể tham khảo kết quả nghiên cứu của luận án.

Trong quá trình nghiên cứu, do hạn chế về quy mô khảo sát và thời gian nên còn gặp một số khó khăn và tồn tại như sau:

- Việc thu thập tài liệu không dễ dàng do tính bản quyền cao; số liệu thứ cấp thu thập được từ các cơ quan quản lý địa phương chưa thực sự đầy đủ; số liệu sơ cấp còn có sai số do sự khác biệt giữa những đối tượng hồi đáp phỏng vấn và tỷ lệ giữa số lượng cuộc phỏng vấn thành công trên tổng các cuộc phỏng vấn, tuy nhiên mức sai số này tương đối nhỏ, ở mức chấp nhận được.

- HST cỏ biển có vai trò khá quan trọng tại Phú Quốc, tuy nhiên chưa được lượng giá hết các giá trị, đặc biệt giá trị hấp thu CO₂.

- Một số giải pháp nhằm giảm tổn thất kinh tế của các HST dưới tác động của BĐKH đã được đưa ra, tuy nhiên chưa được kiểm chứng.

Những tồn tại nêu trên của luận án là căn cứ để kiến nghị các hướng nghiên cứu tiếp theo như sau:

- Tiếp tục nghiên cứu sâu hơn về tồn thất các giá trị của HST cỏ biển, đặc biệt là giá trị hấp thu CO₂.

- Nghiên cứu lượng giá tồn thất kinh tế sau khi đã thực hiện các giải pháp, từ đó tính toán sự chênh lệch của “có” và “không có” giải pháp.

DANH MỤC CÁC CÔNG TRÌNH ĐÃ CÔNG BỐ CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. Dao Huong Giang, Bach Quang Dung, Dao Manh Tri (2019), *Overview of Investigations in Economic Loss by Ecosystem Degradation Relating to Climate Change*, Vietnam journal of hydrometeorology, Volume 2-1-10/2019, pp.12-20.
2. Đào Hương Giang, Ngô Thị Bích Ngọc, Bạch Quang Dũng (2022), *Nghiên cứu đánh giá mức độ suy thoái diện tích phủ của các hệ sinh thái điển hình vùng biển thành phố Phú Quốc theo kịch bản biến đổi khí hậu, nước biển dâng*, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, Số 21-Tháng 3/2022, tr.24-32.
3. Dao Manh Tien, Pham Van Thanh, Dao Manh Tri, Dang Thi Huong, Dao Huong Giang, Pham Thai Nam (2020), *Integrated Structure and Specific Solutions for Sustainable Development of Islands' Special Economic Zone: A Practice in Phu Quoc Island, Vietnam*, Journal of Sustainable Development, 13 (5), pp. 31-45.
4. Đào Hương Giang (2023), *Lượng giá kinh tế giá trị du lịch từ các hệ sinh thái biển đảo Phú Quốc*, Tạp chí Khoa học Biến đổi khí hậu, Số 25-Tháng 3/2023, tr.11-21.