

ĐÁNH GIÁ TÁC ĐỘNG CỦA TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ THƯƠNG MẠI QUỐC TẾ ĐẾN PHÁT THẢI CO₂ Ở VIỆT NAM- TIẾP CẬN QUA MÔ HÌNH ARDL

Lê Trung Thành

Trường Đại học Kinh tế - Đại học Quốc gia Hà Nội

Email: ltthanh@vnu.edu.vn

Nguyễn Đức Khương

Sở Tài chính tỉnh Thái Bình

Ngày nhận: 24/10/2016

Ngày nhận bản sửa: 28/01/2017

Ngày duyệt đăng: 25/3/2017

Tóm tắt:

Nghiên cứu này nhằm mục đích kiểm tra tác động của những nhân tố chính trong quá trình tăng trưởng kinh tế và mở cửa thương mại đến lượng phát thải CO₂ ở Việt Nam? Mô hình tự hồi quy trung bình trượt (ARDL) được sử dụng để đánh giá tác động theo giả thuyết đường cong môi trường Kuznets (EKC) và giả thuyết nơi trú ẩn ô nhiễm (PHH) trong thời gian 1990-2011. Kết quả cho thấy tăng trưởng kinh tế, tiêu thụ năng lượng, phát triển tài chính và độ mở thương mại ảnh hưởng cùng chiều lên lượng phát thải CO₂, trong khi đầu tư trực tiếp nước ngoài có tác động ngược chiều trong ngắn hạn. Ngoài ra, tác giả không tìm thấy bằng chứng về việc tham gia ASEAN sẽ gây tác động xấu tới môi trường. Điều này ủng hộ tính hợp lệ của giả thuyết EKC và PHH tại Việt Nam cũng như đề xuất sử dụng năng lượng xanh, áp dụng các biện pháp và chính sách thương mại liên quan đến tăng cường bảo vệ môi trường nhằm phát triển bền vững.

Từ khóa: giả thuyết EKC, giả thuyết PHH, tăng trưởng kinh tế, khí thải CO₂, ARDL.

Evaluating the impact of economic growth and trade openness on CO₂ emission in Vietnam - ARDL approach

Abstract:

The purpose of this study is to investigate major factors in the process of economic growth that influence the CO₂ emissions in Vietnam. An Autoregressive Distributed Lag model (ARDL) was used to evaluate the impact under Environmental Kuznets curve (EKC) and Pollution heaven hypothesis (PHH) in 1990-2011. Research results indicated that economic growth, energy consumption, financial development and trade openness have positive impact on the CO₂ emissions, whereas foreign direct investment has a negative impact in the short term. Joining ASEAN variable has no significant effect. Some findings of this study also support the validity of EKC and PHH in case of Vietnam. Therefore, it is important to use green energy, examine requirements for foreign investment and adopt trade-related measures and policies to increase environmental protection.

Keywords: Environmental Kuznets Curve Hypothesis, Pollution Haven Hypothesis, Economic Growth, CO₂ Emission, ARDL.

1. Giới thiệu

Những năm qua, tăng trưởng kinh tế của Việt Nam được đánh giá có những bước tiến đáng kể, nhận được đánh giá cao của các tổ chức tài chính thế

giới; tổng sản phẩm trong nước (GDP) hàng năm tăng trưởng trung bình khoảng 6% trong giai đoạn 2010-2015. Tuy nhiên, cũng như các quốc gia trên thế giới, tăng cường hoạt động kinh tế thường đi kèm với mức gia tăng tiêu thụ năng lượng và vấn

đề môi trường, tức là lượng khí thải CO₂ (Balibey, 2015). Mức độ phát thải bình quân đầu người tại Việt Nam hiện nay ở mức khoảng 2 tấn CO₂, đứng thứ 111 trên thế giới và dự kiến sẽ tăng đáng kể theo thời gian tới.

Trở thành thành viên của tổ chức thương mại thế giới WTO vào năm 2006, nền kinh tế Việt Nam ngày càng hội nhập sâu vào hệ thống nền kinh tế toàn cầu. Điều này có thể ảnh hưởng tích cực và tiêu cực đến cả nền kinh tế và môi trường, đặc biệt là khi Việt Nam phải thực hiện các cam kết về mở cửa thị trường. Bài viết này nhằm mục đích đánh giá và phân tích các tác động chủ yếu trong quá trình tăng trưởng kinh tế và mở cửa thương mại tới môi trường nhằm đề xuất những gợi ý chính sách cho phát triển bền vững ở Việt Nam.

2. Các nghiên cứu trước đây

Giả thuyết EKC (Enviroment Kuznets Curve) là lý thuyết cơ bản trong nghiên cứu phát triển kinh tế và môi trường. Biểu đồ hình chữ U ngược (Kuznets, 1955) trong giả thuyết này, mô tả mối quan hệ phi tuyến tính giữa thu nhập và ô nhiễm. Ban đầu, giữa thu nhập và mức độ ô nhiễm có mối quan hệ cùng chiều. Đến một mức độ nhất định, khi thu nhập tăng, các biện pháp khắc phục hậu quả trở nên hiệu quả, ô nhiễm giảm xuống. Một số nghiên cứu chứng minh sự tồn tại giả thuyết EKC như Ang (2007), Jalil & Mahmud (2009) và Aslanidis & Iranzo (2009). Điều này có nghĩa là có thể giảm thiểu suy thoái bằng cách tăng thu nhập. Mặc dù vậy, Lacheheb & cộng sự (2015) cho rằng EKC không tồn tại ở Algeria; Farhani & Ozturk (2015) cũng đưa ra ý kiến không ủng hộ cho trường hợp Tunisia. Holtz-Eakin & Selden (1995) chỉ tìm thấy mối quan hệ tuyến tính, hoặc cùng chiều hoặc ngược chiều. Trong khi đó, Grossman & Krueger (1995) cung cấp đồ thị hình chữ N giải thích rằng, ở mức thu nhập rất cao, quy mô của các hoạt động kinh tế trở nên quá lớn, tác động tiêu cực đến môi trường không thể cân bằng trở lại.

Một số nghiên cứu đã cố gắng đưa thêm các biến giải thích khác vào mô hình nghiên cứu của họ nhằm đưa ra kết quả chính xác hơn. Chẳng hạn, Lau & cộng sự (2014) khẳng định mối quan hệ giữa thu nhập và lượng khí thải CO₂ chỉ được thể hiện khi có hai biến FDI và độ mở thương mại. Ang (2007), Chen & Huang (2013) nhận thấy tác động của tăng trưởng kinh tế với môi trường thông qua việc sử dụng năng lượng.

Về cơ bản, tác động của những biến giải thích tập trung vào hai kênh. Ban đầu, các nhân tố này sẽ làm tăng nhu cầu về năng lượng và tài nguyên thiên nhiên, làm tăng lượng khí thải (mối quan hệ tích cực). Sau đó, bằng cách thúc đẩy công nghệ, chúng sẽ giảm thiểu ô nhiễm môi trường (mối quan hệ tiêu cực). Tác giả lựa chọn phân tích trong nghiên cứu này bao gồm: sử dụng năng lượng (EC); phát triển tài chính (FD), đầu tư trực tiếp nước ngoài (FDI), độ mở thương mại (TRADE) và gia nhập tổ chức ASEAN.

Thứ nhất, hầu hết các nghiên cứu đồng ý rằng việc sử dụng các nhiên liệu hóa thạch sẽ có tác động cùng chiều đến phát thải (Apergis & Payne, 2009; Mercan & Karakaya, 2015). Theo Odhiambo (2009); Al-Mulali & Sab (2012) tiêu thụ năng lượng thúc đẩy tăng trưởng kinh tế và phát triển tài chính, từ đó người dân được hưởng thu nhập cao. Tuy nhiên, ô nhiễm từ sản xuất làm giảm chất lượng cuộc sống và năng suất trong dài hạn, gây tác động tiêu cực tới tăng trưởng kinh tế (Omri & cộng sự, 2015). Từ đó, Ali, & cộng sự (2015) đã đề xuất sử dụng năng lượng xanh để vừa giảm được lượng khí thải mà vẫn duy trì tăng trưởng kinh tế.

Thứ hai, giả thuyết PHH giải thích rằng vì chi phí rất đắt cho việc xử lý chất thải ở các nước phát triển, các công ty nước ngoài sẽ tìm cách để di chuyển cơ sở sản xuất sang các nước đang phát triển, làm gia tăng ô nhiễm. Balibey (2015) đã chỉ rõ mối quan hệ cùng chiều giữa FDI và lượng phát thải CO₂ ở Thổ Nhĩ Kỳ. FDI càng tăng, lượng phát thải CO₂ càng tăng ở các nước Trung Đông (Al-muladi, 2012). Tuy nhiên, FDI cũng thúc đẩy chuyển giao công nghệ, giúp giảm thiểu ô nhiễm ở nước tiếp nhận đầu tư thông qua các tiêu chuẩn môi trường và các sản phẩm đầu ra. Thực tế, FDI tác động tới tăng trưởng kinh tế và tiêu thụ năng lượng mà không làm tăng lượng khí thải CO₂ ở các nước G20 (Lee, 2013) và BRICSAM (Khachoo & Sofi, 2014) và làm giảm lượng khí thải tại Thổ Nhĩ Kỳ (Ozoturk & Oz, 2016). Kiviyiro & Arminen (2014) cho thấy cả tác động tích cực và tiêu cực đến ô nhiễm môi trường ở vùng cận Sahara - Châu Phi.

Thứ ba, mở cửa thương mại ảnh hưởng trực tiếp phát thải khí CO₂ bằng cách phân bổ lại nguồn lực trong các lĩnh vực gây nhiều hơn và ít gây ô nhiễm hơn. Hoạt động thương mại, tạo điều kiện cho nền kinh tế mở rộng quy mô dẫn đến tăng việc sử dụng các nguồn tài nguyên thiên nhiên, ô nhiễm gia tăng

(Jalil & Mahmud, 2009). Cùng với FDI, Lau & cộng sự (2014) thấy rằng thương mại quốc tế có tác động trực tiếp đến tăng trưởng kinh tế và lượng phát thải. Bằng chứng này cũng xuất hiện đối với nền kinh tế Iran trong Bouttabba (2014). Tuy nhiên, tự do hóa thương mại lại khuyến khích những thay đổi trong công nghệ sản xuất, mở rộng lợi thế so sánh cho các nước đang phát triển, tạo nguồn lực tài chính để chi trả làm giảm ô nhiễm (Maji & Habibullaha, 2015). Giống như giả thuyết EKC, Jayanthakumaran & cộng sự (2012), Akin (2014) sử dụng đồ thị chữ U ngược để giải thích tác động của mở cửa thương mại với lượng khí thải. Mở cửa thương mại làm tăng ô nhiễm lên đến một mức độ nhất định, sau đó, làm giảm suy thoái môi trường.

Thứ tư, phát triển tài chính (FD) không chỉ thúc đẩy tăng trưởng kinh tế, mà còn là một yếu tố quyết định chất lượng môi trường. FD của các nước càng cao, chất lượng môi trường càng tốt (Tamazian & cộng sự, 2009). Tại các quốc gia có tài chính phát triển, Chính phủ có thể tiếp cận nguồn vốn có chi phí thấp hơn. Điều này giúp họ có thêm nhiều nguồn lực cho đổi mới kỹ thuật và đầu tư công nghệ tiên tiến nhằm giảm lượng khí thải. Kết quả tại: Trung Đông và Bắc Phi (MENA) của Omri & cộng sự (2015); Indonesia của Shahbaz & cộng sự. (2013); Malaysia của Islam & cộng sự (2013) và Tunisia của Farhani & Ozturk (2015) đều cho thấy phát triển tài chính làm giảm phát thải thông qua đổi mới công nghệ. Ngoài ra, các quốc gia sẽ tiết kiệm được một số tiền lớn vì không phải trả chi phí cho bảo vệ môi trường. Ngược lại, một số nghiên cứu bày tỏ quan điểm trái chiều như mối quan hệ cùng chiều giữa FD và khí thải (Bouttabba, 2014) hoặc một mối tương quan dương không có ý nghĩa thống kê (Acaravci & Ozturk, 2010). Cuối cùng, Phimphanthavong (2014) giải thích rằng mức độ cạnh tranh kinh tế giữa các nước ASEAN khuyến khích Lào nâng cao hiệu quả kinh tế bao gồm tăng cường đầu tư, hợp tác thương mại... từ đó ảnh hưởng gián tiếp đến suy thoái môi trường.

Các kết quả khác nhau giữa các nước hoặc trong cùng một quốc gia có thể bắt nguồn từ việc lựa chọn các biến giải thích và mô hình ước lượng. Sự tồn tại của hiện tượng trễ và số lượng mẫu quan sát hạn chế có thể ảnh hưởng đáng kể đến kết quả phân tích. Chẳng hạn, trường hợp Thổ Nhĩ Kỳ, bằng mô hình ARDL, Ozoturk & Oz (2016) chỉ ra giả thuyết EKC tồn tại trong ngắn hạn và dài hạn. Trong khi trước đó, Halicioglu (2009) chỉ thấy mối quan hệ nhân

quả, Acaravci & Ozturk (2010) lại kết luận rằng độ mở thương mại, GDP, mức tiêu thụ năng lượng, phát triển tài chính không ảnh hưởng đến lượng khí thải CO₂.

Tại Việt Nam, một số nghiên cứu đưa đến kết quả khác nhau. Phạm Hồng Mạnh (2014) tìm thấy một mối quan hệ khá chặt chẽ giữa phát thải CO₂ và thu nhập bình quân đầu người trong giai đoạn 1985-2010 theo giả thuyết EKC. Trong khi đó, với một hệ số không có ý nghĩa thống kê, Linh & Lin (2014) kết luận rằng giả thuyết EKC không tồn tại. Al-Mulali & cộng sự (2015) cũng kết luận tương tự khi thấy hệ số dương giữa GDP và ô nhiễm trong cả ngắn hạn và dài hạn. Ở một nghiên cứu khác, bằng cách sử dụng mối quan hệ nhân quả Granger, Tang & Tan (2015) thấy rằng tiêu thụ năng lượng, FDI và GDP là chính yếu tố chủ yếu tới lượng phát thải CO₂. Những khác biệt của kết quả này có thể xuất phát từ việc thiếu các biến giải thích hoặc hạn chế của mô hình kinh tế lượng đã nêu trên.

3. Dữ liệu và phương pháp nghiên cứu

Nguồn dữ liệu theo năm được thu thập từ Ngân hàng Thế giới trong thời gian 1990-2011. Tất cả các dữ liệu sẽ được lấy logarit tự nhiên nhằm hạn chế phương sai của sai số thay đổi. Mô hình ARDL được sử dụng bởi các ưu điểm: (i) phù hợp số lượng mẫu nhỏ, ước tính một phương trình duy nhất thay vì hệ phương trình như kiểm định Johansen và Granger; (iii) thực hiện với các biến có độ trễ khác nhau, không phân biệt thứ tự sai phân I(0), I(1) hoặc cả hai, cuối cùng (iv) tính toán trong ngắn hạn với mô hình ECM bằng biến đổi tuyến tính đơn giản mà không làm mất độ tự do (Pesaran & cộng sự, 2001).

Mục tiêu chính của nghiên cứu này là phân tích tác động của quá trình tăng trưởng kinh tế, mở cửa thương mại và một số yếu tố khác đến lượng khí thải CO₂ ở Việt Nam. Để trả lời câu hỏi này, tác giả ước tính hai trường hợp độc lập theo phương trình eq(01) và eq(02). Eq01 thực hiện kiểm tra theo giả thuyết EKC, điều này có nghĩa tăng trưởng là biến phụ thuộc chính. Còn lại, Eq02 thực hiện theo giả thuyết PHH với biến phụ thuộc chính TRADE. Cần chú ý rằng, việc xuất hiện đồng thời nhiều biến bậc 2 (hoặc bậc 3) đưa đến đồ thị khác hình chữ U (hoặc N) tùy thuộc vào hệ số biến phụ thuộc. Khi đó, việc xác định tác động đổi chiều tại điểm cực trị trở nên phức tạp. Trong giới hạn nghiên cứu này, tác giả đặt giả định rằng có một biến phụ thuộc chính, các biến phụ thuộc còn lại thể hiện theo phụ thuộc bậc nhất.

$$CO_{EKC} = f(GDP, GDP^2, GDP^3, EC, FD, FDI, TRADE, Dum_{ASEAN}) \quad (eq01)$$

$$CO_{PHH} = f(TRADE, TRADE^2, TRADE^3, EC, FD, FDI, GDP, Dum_{ASEAN}) \quad (eq02)$$

Mô hình ARDL cho 02 trường hợp theo phương trình (1a) and (1b) như sau:

$$CO_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{a1} b_{1i} CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{1j} GDP_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{1g} GDP^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{1h} GDP^3_{t-h} + \sum_{k=1}^{a5} f_{1k} TRADE_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{1m} EC_{t-l} + \sum_{n=1}^{a7} y_{1n} FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{1p} FD_{t-p} + \sum_{q=1}^{a9} \theta_{1q} Dum_{ASEAN}_{t-q} + \varepsilon_{1t} \quad (1a)$$

$$CO_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^{a1} b_{1i} CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{1j} TRADE_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{1g} TRADE^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{1h} TRADE^3_{t-h} + \sum_{k=1}^{a5} f_{1k} GDP_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{1m} EC_{t-l} + \sum_{n=1}^{a7} y_{1n} FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{1p} FD_{t-p} + \sum_{q=1}^{a9} \theta_{1q} Dum_{ASEAN}_{t-q} + \varepsilon_{1t} \quad (1b)$$

Trong đó: GDP- thu nhập bình quân đầu người (USD); CO- lượng khí thải CO₂ bình quân đầu người (tấn trên đầu người); EC: sử dụng năng lượng bình quân (kg dầu tương đương tính theo đầu người); FDI: đầu tư trực tiếp của nước ngoài, luồng đầu tư thuần túy (BoP, USD hiện tại); TRADE: Độ mở thương mại được tính bằng tỷ lệ của tổng giá trị xuất khẩu và nhập khẩu so với tổng GDP thực tế (%); FD: phát triển tài chính, được thể hiện bằng giá trị tín dụng trong nước - Domestic credit (xem Islam & cộng sự, 2013). Dum_{ASEAN}: biến giả tính toán việc gia nhập tổ chức ASEAN. D=1 với năm Việt Nam bắt đầu gia nhập và D=0 trong trường hợp ngược lại và ε là sai số.

Hệ số d_{1g} và e_{1h} thể hiện kết quả tương ứng của giả thuyết. Khi d_{1g} nhỏ hơn 0 và có ý nghĩa thống kê thì có thể khẳng định về sự tồn tại của giả thuyết EKC. Thu nhập làm tăng ô nhiễm đến một mức độ nhất định sẽ giảm. Trường hợp hệ số e_{1h} có ý nghĩa thống kê thì đồ thị có dạng chữ N, điều này hàm ý tác động tiêu cực tới môi trường do tăng trưởng quá mức không thể cân bằng trở lại.

Chúng tôi thực hiện ước lượng mối quan hệ phụ thuộc bằng mô hình ARDL theo bốn bước. Đầu tiên, kiểm tra đồng liên kết bằng kiểm định đường bao (Bounds test) với thống kê F. Thứ hai, ước tính ARDL với độ trễ tối ưu theo lựa chọn tiêu chuẩn hệ số Schwarz-Bayes Criterion (SBC) hoặc Akaike Criterion Infomation (AIC). Thứ ba, phân tích mối quan hệ trong ngắn hạn và dài hạn với mô hình tối ưu. Cuối cùng, kiểm tra sự ổn định và khả năng tương thích của các mô hình qua kiểm định phương sai của sai số thay đổi (HET), tự tương quan (LM), kiểm định biến bỏ sót (RESET), tổng tích lũy của phần dư (CUSUM) và tổng tích lũy hiệu chỉnh của phần dư (CUSUMSQ). Thực tế, việc lựa chọn độ trễ được hỗ trợ tối đa trong phần mềm Eviews 9.5 và biến Dum_{ASEAN} được lựa chọn cố định.

Kiểm định đường bao dựa trên giả định rằng các biến dừng I(0) hay có sai phân bậc 1 I(1). Do đó, trước tiên, thực hiện kiểm định ADF để loại bỏ biến có sai phân bậc 2 I(2). Phương trình (2a) và (2b) thể hiện kiểm định đường bao theo Jayanthakumaran & cộng sự (2012); Akin (2014), Ozturk & Acaravci (2016).

$$\Delta CO_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{a1} b_{2i} \Delta CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{2j} \Delta GDP_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{2g} \Delta GDP^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{2h} \Delta GDP^3_{t-h} + \sum_{k=1}^{a5} f_{2k} \Delta TRADE_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{2m} \Delta EC_{t-l} + \sum_{n=1}^{a7} y_{2n} \Delta FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{2p} \Delta FD_{t-p} + \lambda CO_{t-1} + \lambda_1 GDP_{t-1} + \lambda_2 GDP^2_{t-1} + \lambda_3 GDP^3_{t-1} + \lambda_4 TRA_{t-1} + \lambda_5 EC_{t-1} + \lambda_6 FDI_{t-1} + \lambda_7 FD_{t-1} + \lambda_8 Dum_{ASEAN}_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (2a)$$

$$\Delta CO_t = \alpha_0 + \sum_{i=1}^{a1} b_{2i} \Delta CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{2j} \Delta TRADE_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{2g} \Delta TRADE^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{2h} \Delta TRADE^3_{t-h} + \sum_{k=1}^{a5} f_{2k} \Delta GDP_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{2m} \Delta EC_{t-l} + \sum_{n=1}^{a7} y_{2n} \Delta FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{2p} \Delta FD_{t-p} + \lambda CO_{t-1} + \lambda_1 TRADE_{t-1} + \lambda_2 TRADE^2_{t-1} + \lambda_3 TRADE^3_{t-1} + \lambda_4 TRA_{t-1} + \lambda_5 EC_{t-1} + \lambda_6 FDI_{t-1} + \lambda_7 FD_{t-1} + \lambda_8 Dum_{ASEAN}_{t-1} + \varepsilon_{2t} \quad (2b)$$

Trong phương trình (2a) và (2b), hệ số b, c, d, e, f, x, y, z thể hiện mối quan hệ ngắn hạn, $\lambda, \lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4, \lambda_5, \lambda_6, \lambda_7, \lambda_8$ thể hiện mối quan hệ dài hạn. Kiểm định đường bao về sự tồn tại mối quan hệ đồng liên kết dài hạn với giả thuyết $H_0: \lambda = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = \lambda_4 = \lambda_5 = \lambda_6 = \lambda_7 = \lambda_8 = 0$. Giả sử, tiệm cận rằng buộc trên UCB (upper critical bound) khi các biến có sai phân I(1) và ràng buộc dưới LCB (lower critical bound) khi các biến dừng I(0). Mối quan hệ đồng liên kết: tồn tại nếu thống kê $F > UCB$, không tồn tại nếu $F < LCB$, và không đủ cơ sở kết luận khi $LCB < F < UCB$. Mô hình trong ngắn hạn của các biến được thể hiện theo phương trình (3a) và (3b).

4. Kết quả nghiên cứu

Các dữ liệu của Ngân hàng Thế giới cho thấy, tình trạng ô nhiễm môi trường ở Việt Nam đang trở nên nghiêm trọng (gây thiệt hại 5% GDP hàng năm). Phát thải bình quân đầu người năm 1960 là 0,21 tấn, năm 1991 là 0,31 tấn, nhưng lại tăng mạnh lên đến 1,97 tấn vào năm 2011. Trong khi GDP bình quân đầu người chỉ tăng từ 143 USD năm 1991 lên 1.542 USD vào năm 2011. Mức tiêu thụ năng lượng bình quân đầu người là 269 kg năm 1991 đã tăng lên 667 kg vào năm 2013. Một số ý kiến cho rằng, trong thời gian tới, khi GDP tăng 2 lần thì ô nhiễm có thể tăng đến 3 hoặc 4 lần.

$$\begin{aligned} \Delta CO_t = & \alpha_3 + \sum_{i=1}^{a1} b_{3i} \Delta CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{3j} \Delta GDP_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{3g} \Delta GDP^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{3h} \Delta GDP^3_{t-h} \\ & + \sum_{k=1}^{a5} f_{3k} \Delta TRADE_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{3m} \Delta EC_{t-m} + \sum_{n=1}^{a7} y_{3n} \Delta FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{3p} \Delta FD_{t-p} \\ & + \lambda_8 \text{DumASEAN}_{t-1} + \omega ECT + \varepsilon_{3t} \end{aligned} \quad (3a)$$

$$\begin{aligned} \Delta CO_t = & \alpha_3 + \sum_{i=1}^{a1} b_{3i} \Delta CO_{t-i} + \sum_{j=1}^{a2} c_{3j} \Delta TRADE_{t-j} + \sum_{g=1}^{a3} d_{3g} \Delta TRADE^2_{t-g} + \sum_{h=1}^{a4} e_{3h} \Delta TRADE^3_{t-h} \\ & + \sum_{k=1}^{a5} f_{3k} \Delta GDP_{t-k} + \sum_{m=1}^{a6} x_{3m} \Delta EC_{t-m} + \sum_{n=1}^{a7} y_{3n} \Delta FDI_{t-n} + \sum_{p=1}^{a8} z_{3p} \Delta FD_{t-p} \\ & + \lambda_8 \text{DumASEAN}_{t-1} + \omega ECT + \varepsilon_{3t} \end{aligned} \quad (3b)$$

Bảng 1. Kết quả phân tích thống kê

	CO	GDP	TRADE	EC	FDI	FD
Mean	-0,293	6,099	4,658	5,996	21,35	3,563
Std. Dev.	0,613	0,766	0,285	0,304	1,01	0,737
Skewness	-0,036	-0,167	-0,077	0,289	-0,245	0,198
Kurtosis	1,681	2,25	1,847	1,799	2,99	1,608
Jarque-Bera	1,599	0,619	1,241	1,628	0,22	1,92
Prob.	0,45	0,734	0,538	0,443	0,896	0,383
Obs	22	22	22	22	22	22
ADF test I(0)	0,563	-1,635	-0,193	1,146	-2,189	0,011
Prob.	0,98	0,45	0,93	0,99	0,22	0,95
ADF test I(1)	-4,262	-5,615	-7,917	-4,8	-3,248	-4,802
Prob.	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00

Nguồn: Tính toán của tác giả từ số liệu thu thập

Bảng 2. Kết quả kiểm định đường bao

Model	F-statistic	k	Thống kê	I0 Bound	I1 Bound
EKC & EC, TRADE	5,27323	4	1%	3,29	4,37
PHH & EC, FD, FDI	10,9621	5	1%	3,06	4,15

Nguồn: Tính toán của tác giả.

(a) Kết quả thống kê và kiểm định tính dừng các biến sau khi lấy logarit tự nhiên được trình bày tại bảng 1. Kết quả kiểm định tính dừng cho thấy các biến phù hợp để áp dụng mô hình ARDL do đều có sai phân bậc I(1).

(b) Thực hiện kiểm tra và loại bỏ các biến phù hợp, tác giả đi đến kết quả kiểm định đường bao được trình bày tại bảng 2. Giá trị thống kê F lớn hơn giá trị giới hạn tại mức ý nghĩa 1%, do đó bác bỏ giả thuyết H_0 , chấp nhận giả thuyết H_1 : tồn tại mối quan hệ đồng liên kết dài hạn giữa các biến trong mô hình.

(c) Kết quả ước lượng lựa chọn mô hình ARDL với độ trễ tối ưu được trình bày tại bảng 3. Dựa theo hệ số AIC và SBC, mô hình ARDL tối ưu cho hai trường hợp là ARDL(1,1,1,2,2) và ARDL(2,1,1,0,0,1).

(d) Kết quả ước lượng trong ngắn hạn và dài hạn được trình bày tại bảng 4. Một số kết quả chính của bài viết bao gồm:

(i) Giả thuyết EKC với đồ thị hình chữ U ngược, chỉ tồn tại trong dài hạn. Trong ngắn hạn, mối quan hệ giữa khí thải CO₂ và thu nhập và được minh họa theo hình chữ U thường, không tuân theo giả thuyết EKC. Tương tự, Farhani & Ozturk (2015), một sự gia tăng 1% của thu nhập dẫn đến giảm 2,488% khí thải trong ngắn hạn nhưng tăng 1,6412% trong dài hạn. Trong khi đó, GDP² làm tăng lượng khí thải 0,155% trong ngắn hạn và giảm 0,14% trong dài hạn ở mức độ tương đối nhỏ. Kết quả này trái ngược với Linh & Lin (2014) và bổ sung cho nghiên cứu của Phạm Hồng Mạnh (2014) về tác động của tiêu thụ

năng lượng. Điều này có thể được giải thích bởi hiệu quả nền kinh tế lúc đầu tăng do nguồn nhân lực giá rẻ, lượng phát thải tăng thấp hơn. Sau đó, hiệu quả sản xuất giảm dần cùng với sự dịch chuyển cơ cấu ngành kinh tế sang các ngành công nghiệp, dịch vụ trong quá trình công nghiệp hóa góp phần làm gia tăng ô nhiễm.

(ii) Độ mở thương mại có tác động tích cực đối với lượng khí thải CO₂, mỗi phần trăm tăng thêm của độ mở thương mại làm tăng 6,63% lượng phát thải trong ngắn hạn và khoảng 5,46% trong dài hạn. Điều này có thể do trong giai đoạn xem xét, giá trị nhập khẩu Việt Nam luôn lớn hơn xuất khẩu. Tỷ lệ xuất nhập - khẩu của Việt Nam là khoảng 0,39 vào năm 1990 và tăng lên 0,95 vào năm 2011, luôn luôn nhỏ hơn 1. Hệ số TRADE² âm và có ý nghĩa thống kê, tương tự Akin (2014), cung cấp bằng chứng về giả thuyết PHH tại Việt Nam. Điểm cực trị là 214,56%, sau đó tăng độ mở thương mại sẽ làm giảm ô nhiễm.

(iii) Mức tiêu thụ năng lượng luôn duy trì mối quan hệ cùng chiều trong cả hai trường hợp. Trong trường hợp giả thuyết EKC, tăng 1% năng lượng tiêu thụ dẫn đến tăng 2,048% lượng khí thải trong ngắn hạn và 1,9121% trong dài hạn. Hệ số này cao hơn so với các quốc gia trong khu vực. Trung Quốc là 1,15; Ấn Độ là 0,97; Malaysia là 0,7 (Islam & cộng sự, 2013). Các mối quan hệ cùng chiều giữa EC và phát thải CO₂ phù hợp với Tang & Tan (2015) và hầu hết các nghiên cứu trên thế giới như: Halicioglu (2009), Chen & Huang (2013)... và Mercan & Karakaya (2015). Kết quả của chúng tôi ủng hộ

Bảng 3. Kết quả lựa chọn mô hình ARDL tối ưu

PHH& FDI, FD ARDL(2,1,1,0,0,1)			EKC & EC, TRADE ARDL(1,1,1,2,2)		
Variable	Coefficient	Prob.	Variable	Coefficient	Prob.
CO(-1)	-0,053	0,82	CO(-1)	-0,7037	0,10**
CO(-2)	-0,767	0,01***	GDP	-2,4885	0,10**
TRADE	6,653	0,00***	GDP(-1)	5,2845	0,02***
TRADE(-1)	3,279	0,06**	GDP ²	0,1548	0,19
TRADE ²	-0,642	0,01***	GDP ² (-1)	-0,3955	0,03***
TRADE ² (-1)	-0,283	0,12*	EC	2,0484	0,00***
FD	0,130	0,18	EC(-1)	1,6353	0,03***
FDI	-0,073	0,03***	EC(-2)	-0,426	0,27
EC	1,206	0,01***	TRADE	-0,0579	0,80
EC(-1)	1,049	0,01***	TRADE(-1)	0,6117	0,02***
			TRADE(-2)	-0,1762	0,24
C	-39,126	0,00***	C	-29,7277	0,00***

(* , ** , *** tương ứng với mức ý nghĩa 15%, 10%, 5 %)

Nguồn: Tính toán của tác giả.

Bảng 4. Mô hình trong ngắn hạn và dài hạn

PHH & EC, FD, FDI					
Ngắn hạn			Dài hạn		
Variable	Coefficient	Prob.	Variable	Coefficient	Prob.
D(CO(-1))	0,7747	0,00			
D(TRADE)	6,6324	0,00	TRADE	5,4556	0,00
D(TRADE ²)	-0,6420	0,00	TRADE ²	-0,5081	0,00
D(EC)	1,1957	0,00	EC	1,2389	0,00
D(FD)	0,1189	0,06	FD	0,0714	0,17
D(FDI)	-0,0647	0,02	FDI	-0,0402	0,01
ECM(-1)	-1,8006	0,00	C	-21,4931	0,00
ECM = CO - (5,4556*TRADE -0,5081*TRADE2 -0,0402*FDI +1,2389*EC + 0,0714*FD -21,4931)					
EKC & EC, TRADE					
Ngắn hạn			Dài hạn		
Variable	Coefficient	Prob.	Variable	Coefficient	Prob.
D(GDP)	-2,488	0,00	GDP	1,6412	0,00
D(GDP ²)	0,155	0,01	GDP ²	-0,1413	0,00
D(EC)	2,048	0,00	EC	1,9121	0,00
D(EC(-1))	0,426	0,05	TRADE	0,2216	0,20
D(TRADE)	-0,058	0,60	C	-17,4493	0,00
D(TRADE(-1))	0,176	0,06			
ECM(-1)	-1,704	0,00			
ECM = CO - (1,6412*GDP -0,1413*GDP2 + 1,9121*EC + 0,2216*TRADE -17,4493)					

Nguồn: Tính toán của tác giả.

Trong đó: $D(CO(-1)) = CO_{t-1} - CO_{t-2}$; $D(GDP) = GDP_t - GDP_{t-1}$; $D(GDP^2) = GDP_t^2 - GDP_{t-1}^2$; $D(EC) = EC_t - EC_{t-1}$; $D(EC(-1)) = EC_{t-1} - EC_{t-2}$; $D(FD) = FD_t - FD_{t-1}$; $D(FDI) = FDI_t - FDI_{t-1}$; $D(TRADE) = TRADE_t - TRADE_{t-1}$; $D(TRADE(-1)) = TRADE_{t-1} - TRADE_{t-2}$; $D(TRADE^2) = TRADE_t^2 - TRADE_{t-1}^2$;

quan điểm của Ang (2007) rằng tăng trưởng kinh tế giải thích ảnh hưởng thông qua sử dụng năng lượng và tăng ô nhiễm trong dài hạn. Tác động của tiêu thụ năng lượng thấp hơn khi xem xét trong trường hợp giả thuyết PHH. 1% của EC chỉ làm tăng 1,1957% trong ngắn hạn và 1,235% trong dài hạn. Điều này cho thấy công nghệ tiên tiến được chuyển giao giúp giảm lượng khí thải.

(iv) Vai trò của FDI đối với khí thải CO₂ không được phản ánh trong trường hợp giả thuyết EKC, thay vào đó, được thể hiện theo giả thuyết PHH. Kết quả nghiên cứu có điểm tương đồng với Maji & Habibullaha (2015) rằng tăng FDI làm giảm lượng khí thải. Khi dòng vốn FDI vào Việt Nam tăng 1%, ô nhiễm sẽ giảm 0,0647% trong ngắn hạn và 0,0402% trong dài hạn. Điều này được giải thích là do sự đóng góp của FDI tới tăng trưởng kinh tế trong việc gia tăng năng lực sản xuất công nghiệp và xuất khẩu. Mức độ giảm nhỏ có lẽ xuất phát từ việc công nghệ còn được chậm chuyển giao. Mặt khác, hầu hết các

FDI đã được phân bổ cho các ngành chưa phát triển, được bảo hộ. Nguồn FDI tạo ra công việc không đòi hỏi kỹ năng cao, nhưng không tạo cơ hội cho khu vực tư nhân trong nước và có thể ngăn cản quá trình dịch chuyển lao động ở trong nước, đặc biệt là lao động có trình độ tay nghề cao. Điều này dẫn tới giảm năng suất lao động, được minh họa bởi sự tăng trưởng thu nhập thấp. Do đó, tác động của FDI không thể hiện theo giả thuyết EKC.

(v) Phát triển tài chính ở Việt Nam có mối quan hệ dương và có ý nghĩa thống kê với ô nhiễm trong ngắn hạn nhưng không có ý nghĩa thống kê trong dài hạn. Mỗi phần trăm gia tăng của FDI làm tăng 0,1189% ô nhiễm môi trường (khoảng 0,13% trong dài hạn). Kết quả của chúng tôi cũng tương tự như Bouttabba (2014) và Farhani & Ozturk (2015). Điều này được giải thích là do khu vực tư nhân chủ yếu là các doanh nghiệp vừa và nhỏ, được hưởng ít ưu đãi và bị hạn chế tiếp cận nguồn vốn thương mại do thị trường tín dụng không thống nhất và bị ảnh hưởng

trực tiếp bởi Chính phủ. Ngoài ra, sự tồn tại của các rào cản về thể chế và môi trường kinh doanh không bình đẳng và công bằng dẫn các doanh nghiệp tư nhân trong nước không có động lực trong đầu tư dài hạn, mở rộng quy mô, đổi mới công nghệ để nâng cao năng suất và khả năng cạnh tranh. Tiếp tục với công nghệ lạc hậu gây ra kém năng suất và tác động tiêu cực đến môi trường.

(vi) Cuối cùng, kết quả nghiên cứu cho thấy không có bằng chứng về việc tham gia tổ chức ASEAN sẽ ảnh hưởng xấu tới môi trường ở Việt Nam. Hệ số ECM (-1) âm và có ý nghĩa thống kê khẳng định một mối quan hệ lâu dài ổn định và mô hình ước lượng

hiệu quả. Phát thải CO₂ được điều chỉnh 170,4% về trạng thái cân bằng trong năm sau theo phương trình (1) và 180,06% trong trường hợp phương trình (2).

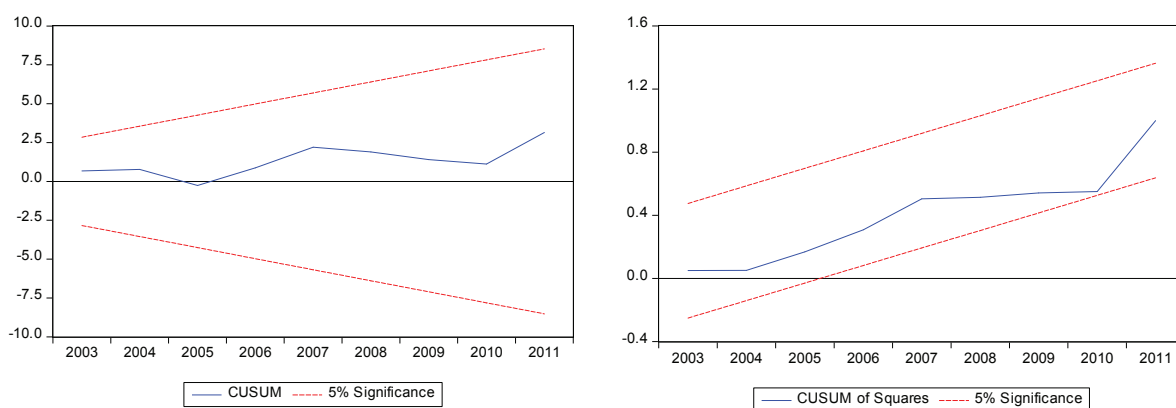
(e) Kết quả kiểm định mô hình phù hợp ở mức ý nghĩa 5% trong bảng 5 cho thấy các mô hình đều chấp nhận giả thuyết H₀: mô hình có phương sai của sai số không đổi, không tồn tại tự tương quan bậc 2 và mô hình phù hợp và không thừa biến. Kiểm định CUSUM và CUSUMSQ đều nằm trong dải tiêu chuẩn ứng với mức ý nghĩa 5% theo hình 1 cho thấy rằng phần dư của mô hình có tính ổn định, do vậy mô hình ước lượng ổn định.

Bảng 5. Kết quả kiểm định mô hình

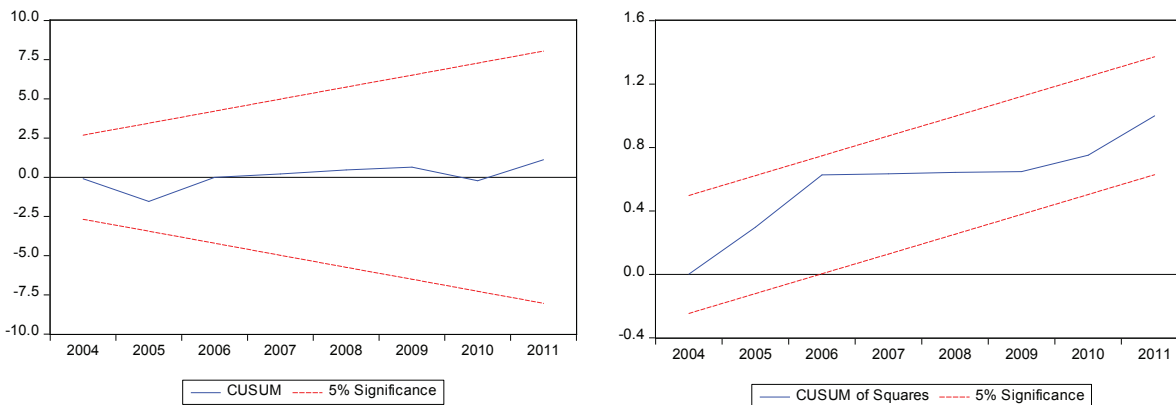
Model		HET	LM	RESET	CUSUM	CUSUMSQ
PHH & EC, FD, FDI	Giá trị	12,6523	4,6310	2,9976	ổn định	ổn định
	p-value	0,24	0,10	0,12	ổn định	ổn định
EKC & EC, TRADE	Giá trị	9,6386	5,0595	3,7962	ổn định	ổn định
	p-value	0,56	0,08	0,09	ổn định	ổn định

Nguồn: Tính toán của tác giả.

Hình 1. Kiểm định tổng tích lũy và tổng tích lũy hiệu chỉnh của phần dư



PHH & EC, FD, FDI



EKC & EC, TRADE

Nguồn: Tính toán của tác giả.

5. Kết luận

Bằng cách sử dụng mô hình ARDL, nghiên cứu này phân tích các yếu tố trong quá trình tăng trưởng và mở cửa thương mại ảnh hưởng đến lượng khí thải CO₂ trong giai đoạn 1990-2011. Kết quả của nghiên cứu này cung cấp bằng chứng rằng giả thuyết EKC chỉ tồn tại trong dài hạn, trong khi giả thuyết PHH tồn tại trong cả ngắn hạn và dài hạn. Mở cửa thương mại có tác động dương tới lượng khí thải. GDP bình quân đầu người giảm lượng khí thải trong ngắn hạn nhưng tăng mức độ ô nhiễm trong dài hạn. Tiêu thụ năng lượng là một yếu tố chính trong việc gia tăng phát thải. Vai trò của FDI chỉ được thể hiện trong giả thuyết PHH. Phát triển tài chính cho thấy tác động đáng kể cùng chiều trong ngắn hạn. Điều này đặt ra vấn đề mở rộng thương mại, tăng trưởng kinh tế, đồng thời đảm bảo giảm suy thoái môi trường. Kết quả của nghiên cứu không tìm thấy bằng chứng của việc gia nhập ASEAN sẽ ảnh hưởng xấu đến lượng khí thải CO₂ đối với Việt Nam. Trong những hướng nghiên cứu tiếp theo, có thể mở rộng các biến khác nhau về tăng trưởng kinh tế, độ mở thương mại, phát triển tài chính, vốn nước ngoài và các biến kinh tế vĩ mô như: tổng xuất khẩu, tổng nhập khẩu, ODA, GNI,... nhằm có những kết luận phù hợp, chính xác hơn.

Bài viết ủng hộ quan điểm về việc tăng trưởng kinh tế thông qua sử dụng năng lượng làm gia tăng ô nhiễm. Điều này đòi hỏi Việt Nam cần phát triển

những nguồn năng lượng xanh, công nghiệp xanh và tăng năng suất sử dụng tài nguyên để đạt được tốc độ tăng trưởng GDP mà vẫn hạn chế được lượng phát thải vào môi trường.

Về cơ bản, phân tích theo giả thuyết PHH và chuyển giao công nghệ phù hợp hơn khi đánh giá tác động kinh tế đến môi trường ở Việt Nam. Giả sử các điều kiện khác không đổi, theo tính toán từ kết quả của nghiên cứu thì so với điểm cực trị tại mức độ mở thương mại 214,56%, còn một khoảng cách khá lớn trước khi sự gia tăng của độ mở thương mại làm giảm lượng phát thải. Đặc biệt, trong thời gian tới khi Việt Nam trở thành viên của các tổ chức kinh tế và thực hiện các cam kết về mở cửa nền kinh tế càng làm gia tăng mức độ rủi ro cho môi trường. Cùng với đó, phát triển tài chính và tăng trưởng có tác động dương lên lượng khí thải. Do đó, các chính sách phát triển kinh tế cần tăng cường đề cao vai trò bảo vệ môi trường.

Theo kết quả của nghiên cứu, FDI có tác động làm giảm lượng khí thải CO₂. Tuy vậy, những sự cố môi trường xảy ra những tháng đầu năm 2016 đặt ra nhiều thách thức với Việt Nam trong việc lựa chọn các nước đầu tư. Công tác kiểm tra các yêu cầu đối với nhà đầu tư nước ngoài cần nâng cao để thúc đẩy bảo vệ môi trường và tăng cường việc chuyển giao công nghệ tiên tiến thân thiện với môi trường hơn. Tăng trưởng xanh là chiến lược cần ưu tiên hàng đầu hiện nay.

Tài liệu tham khảo

- Acaravci, A. & Ozturk, I. (2010), 'On the Relationship between Energy consumption, CO2 Emissions and Economic Growth in Europe', *Energy*, 35, 12, 5412-5420.
- Akin, C.S. (2014). 'The Impact of Foreign Trade, Energy Consumption and Income on CO2 Emissions', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4, 3, 465-475.
- Al-Mulali, U. & Sab, C.N.B. (2012), 'The impact of energy consumption and CO2 emission on the economic growth and financial development in the Sub Saharan African countries', *Energy*, 39, 1, 180-186.
- Al-Mulali, U., Saboori, B. & Ozturk, I. (2015), 'Investigating the environmental Kuznets curve hypothesis in Vietnam', *Energy Policy*, 76, 123- 131.
- Ali, H.S., Yusop, Z.B. & Hook, L.S. (2015), 'Financial Development and Energy Consumption Nexus in Nigeria: An Application of Autoregressive Distributed Lag Bound Testing Approach', *International Journal of Energy Economics & Policy*, 5, 3, 816-821.
- Ang, J.B. (2007), 'CO2 emissions, energy consumption, and output in France', *Energy Policy*, 35(10), 4772- 4778.
- Apergis, N. & Payne, J.E. (2009), 'CO2 Emissions, Energy usage, and Output in Central America', *Energy Policy*, 37, 3282-3286.
- Aslanidis, N. & Iranzo, S. (2009), 'Environment and development: is there a Kuznets curve for CO₂ emissions?', *Applied Economics*, 41, 803-810.
- Balibey, M. (2015), 'Relationships among CO2 Emissions, Economic Growth and Foreign Direct Investment and the

- Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Turkey', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1042-1049.
- Bouttabba, M.A. (2014), 'The Impact of Financial Development, Income, Energy and Trade on Carbon Emissions: Evidence From the Indian Economy', *Economic Modelling*, 40, 33- 41.
- Chen, J.H. & Huang, Y.F. (2013), 'The Study of the Relationship between Carbon Dioxide (CO₂) Emission and Economic Growth', *Journal of International and Global Economic Studies*, 6, 2, 45-61.
- Farhani, S. & Ozturk, I. (2015), 'Causal relationship between CO₂ emissions, real GDP, energy consumption, financial development, trade openness, and urbanization in Tunisia', *Environmental Science and Pollution Research* (22 (20), 15663-15676.
- Grossman, G.M. & Krueger, A.B. (1995), 'Economic growth and the environment', *Quarterly Journal of Economics*, 112, 353-378.
- Halicioglu, F. (2009), 'An Econometric Study of CO₂ Emissions, Energy Consumption, Income and Foreign Trade in Turkey', *Energy Policy*, 37, 1156-1164.
- Holtz-Eakin, D. & Selden, T.M. (1995), 'Stoking the fires? CO₂ emissions and economic growth', *Journal of Public Economics*, 57, 85- 101.
- Islam, F., Shahbaz, M., Ahmed, A. & Alam, M. (2013), 'Financial development and energy consumption nexus in Malaysia: A multivariate time series analysis', *Economic Modelling*, 30, 435-441.
- Jalil, A. & Mahmud, S.F. (2009), 'Environment Kuznets curve for CO₂ emissions: a cointegration analysis', *Energy Policy*, 37, 5167-5172.
- Jayanthakumaran, K., Verma, R. & Liu, Y. (2012), 'CO₂ Emissions, Energy Consumption, Trade and Income: A Comparative Analysis of China and India', *Energy Policy*, 42, 450-460.
- Khachoo, Q. & Sofi, I. (2014), 'The Emissions, Growth, Energy Use and FDI Nexus: Evidence from BRICSAM', *International Journal of IT, Engineering and Applied Sciences Research*, 3, 8, 1-9.
- Kiviyiro, P. & Arminen, H. (2014), 'Carbon Dioxide Emissions, Energy Consumption, Economic Growth, and Foreign Direct Investment: Causality Analysis for Sub-Saharan Africa', *Energy*, 74, 595-606.
- Kuznets, S. (1955), 'Economic Growth and Income Inequality', *American Economic Review*, 45, 1-28.
- Lacheheb, M., Rahim, A.S.A. & Sirag, A. (2015), 'Economic Growth and Carbon Dioxide Emissions: Investigating the Environmental Kuznets Curve Hypothesis in Algeria', *International Journal of Energy Economics and Policy*, 5(4), 1125-1132.
- Lau, L., Choong, C. & Eng, K. (2014), 'Investigation of the Environmental Kuznets Curve for Carbon Emissions in Malaysia: Do Foreign Direct Investment and Trade Matter?', *Energy Policy*, 68, 490-497.
- Lee, J.W. (2013), 'The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth', *Energy Policy*, 55, 483-489.
- Linh, D.H. & Lin, S.M. (2014), 'CO₂ emissions, Energy consumption, Economic growth and FDI in Vietnam', *Managing Global Transitions*, 12(3), 219- 232.
- Maji, I.K. & Habibullaha, M.S. (2015), 'Impact of Economic Growth, Energy Consumption and Foreign Direct Investment on CO₂ Emissions: Evidence from Nigeria', *World Applied Sciences Journal*, 33, 4, 640-645.
- Phạm Hồng Mạnh (2014), 'Tăng trưởng xanh tại Việt Nam: nhìn từ quá trình sử dụng năng lượng và mức phát thải khí CO₂', *Tạp chí Phát triển KH & CN*, 17, 14-25.
- Mercan, M. & Karakaya, E. (2015), 'Energy Consumption, Economic Growth and Carbon Emission: Dynamic Panel Cointegration Analysis for Selected OECD Countries', *Procedia Economics and Finance*, 23, 587-592.
- Odhiambo, N.M. (2009), 'Energy consumption and economic growth nexus in Tanzania: An ARDL bounds testing approach', *Energy Policy*, 37(2), 617-622.
- Omri, A., Daly, S., Chaibi, A. & Rault, C. (2015), *Financial Development, Environmental Quality, Trade and Economic Growth: What Causes What in MENA Countries*, IPAG working papers 2015-622.
- Ozoturk, Z. & Oz, D. (2016), 'The Relationship between Energy Consumption, Income, Foreign Direct Investment,

- and CO2 Emissions: The Case of Turkey', *Journal of The Faculty of Economics and Administrative Sciences*, 6(2), 1-20.
- Ozturk, I. & Acaravci, A. (2016), 'Energy consumption, CO2 emissions, economic growth, and foreign trade relationship in Cyprus and Malta', *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy*, 11, 4, 321-327.
- Pesaran, M.H., Shin, Y. & Smith, R.J. (2001), 'Bounds testing approaches to the analysis of level relationships', *Journal of Applied Econometrics*, 16(3), 289-326.
- Phimphanthavong, H. (2014), 'The Impacts of Economic Growth on Environmental Conditions in Laos', *International Journal of Business Management and Economic Research*, 4(5), 766-774.
- Shahbaz, M., Hye, Q.M.A., Tiwari, A.K. & Leita, N. C. (2013), 'Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia', *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 109-121.
- Tamazian, A., Chousa, J. & Vadlamannati, K. (2009), 'Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries', *Energy Policy*, 37, 246- 253.
- Tang, C.F. & Tan, B.W. (2015), 'The Impact of Energy Consumption, Income and Foreign Direct Investment on Carbon Dioxide Emissions in Vietnam', *Energy*, 79, 447-454.