

Tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng khí thải CO₂ tại Việt Nam

Lê Trung Sơn, Ngô Thái Hưng*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

TÓM TẮT

Nghiên cứu đánh giá tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng phát thải khí CO₂ tại Việt Nam giai đoạn 1995-2020. Sử dụng mô hình GJR và quan hệ nhân quả Granger trên từng phân vị, kết quả cho thấy tại Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng có mối quan hệ dài hạn hai chiều với lượng phát thải khí CO₂. Hơn nữa, tồn tại tác động dương của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng lên lượng khí thải CO₂ tại hầu hết các phân vị, nghĩa là tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng làm gia tăng lượng khí thải CO₂ gây tổn hại cho môi trường. Kiểm định nhân quả Granger cho thấy tồn tại quan hệ hai chiều giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng với lượng khí thải CO₂. Như vậy trong ngắn hạn, tăng trưởng kinh tế cần sử dụng nhiều năng lượng hơn dẫn đến gia tăng lượng khí thải là khó tránh khỏi. Tuy nhiên trong dài hạn, để có một chính sách tăng trưởng kinh tế bền vững tại Việt Nam, cần quan tâm thúc đẩy phát triển và sử dụng năng lượng sạch, chú ý kiểm soát khí thải CO₂. Mặt khác các chính sách tài chính có thể hỗ trợ phát triển năng lượng tái tạo, góp phần giảm lượng phát thải khí CO₂. Chính phủ Việt Nam cần xây dựng cơ chế chính sách rõ ràng, minh bạch, ổn định tương đối trong dài hạn về tiêu chuẩn xả thải, ưu đãi thuế và các ưu đãi khác nhằm khuyến khích vốn đầu tư tư nhân và vốn đầu tư nước ngoài tham gia vào quá trình đổi mới công nghệ, đầu tư vào các dự án xây dựng hệ thống truyền tải điện, phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo.

Từ khóa: Tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính, sử dụng năng lượng, phát thải CO₂, Việt Nam

ĐẶT VẤN ĐỀ

Biến đổi khí hậu luôn được xem là vấn đề cấp thiết, mang tính toàn cầu mà không một quốc gia, một cá nhân nào đứng ngoài cuộc bởi nó tác động trực tiếp đến đời sống kinh tế - xã hội và sức khỏe của con người¹. Việt Nam là quốc gia chịu ảnh hưởng trực tiếp nếu tình hình khí hậu xấu đi khi đứng thứ 5 về chỉ số rủi ro khí hậu toàn cầu năm 2018 và thứ 8 về chỉ số rủi ro khí hậu dài hạn (CRI) (Eckstein và cộng sự, 2017²).

Một số nghiên cứu có kết quả cho rằng tăng trưởng kinh tế làm tăng lượng phát thải CO₂ (Jayasinghe và Selvanathan, 2021³; Friedl và Getzner, 2003⁴; Khan và cộng sự, 2020⁵; Arouri và cộng sự, 2012⁶; Chen và cộng sự, 2016⁷; Heidari và cộng sự, 2015⁸), các kết quả nghiên cứu này từ dữ liệu các quốc gia trên thế giới tuy không thống nhất trong ngắn hạn nhưng đều cho rằng có mối quan hệ dài hạn giữa tăng trưởng kinh tế với lượng phát thải khí CO₂ ra môi trường. Hơn nữa, nghiên cứu của Aye và Edoja (2017)⁹ có kết quả nhận định tại các quốc gia đang phát triển và các quốc gia có tỷ lệ tăng trưởng kinh tế cao thì mức độ phát thải khí CO₂ cũng lớn hơn các nước khác.

Từ góc độ lý thuyết về ảnh hưởng của phát triển tài chính đối với khí thải CO₂, các nghiên cứu trước đây đã đưa ra những quan điểm trái ngược nhau Một số nghiên cứu (Tamazian và cộng sự, 2009¹⁰; Dasgupta và cộng sự, 2001¹¹; Shahbaz và cộng sự, 2013¹²; Zakaria và cộng sự, 2019¹³; Kirikkaleli và cộng sự, 2021¹⁴) báo cáo rằng phát triển tài chính có thể giúp giảm lượng khí thải carbon. Ngược lại, các nghiên cứu khác (Sadorsky, 2010¹⁵; Zhang, 2011¹⁶; Dogan và Turkekul, 2016¹⁷; Fang và cộng sự, 2020¹⁸) cho rằng phát triển tài chính làm tăng lượng khí thải CO₂. Một số nghiên cứu đã chỉ ra rằng sử dụng năng lượng là nguyên nhân làm tăng phát thải khí nhà kính (Khan và cộng sự, 2020⁵; Heidari và cộng sự, 2015⁸; Ahmed và cộng sự, 2020¹⁹). Tuy có các mức độ khác nhau, kết quả nghiên cứu của các tác giả cũng nhận định có mối quan hệ mạnh mẽ giữa sử dụng năng lượng và lượng phát thải khí CO₂. Tuy vậy, nghiên cứu của Silva và cộng sự (2012)²⁰ tại 4 nước phát triển (bao gồm Mỹ, Đan Mạch, tây Ban Nha và Bồ Đào Nha) lại cho thấy phát triển năng lượng tái tạo nhiều hơn tác động làm giảm khí thải CO₂.

Cũng đã có một số nghiên cứu đề cập đến quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử

Đại học Tài chính – Marketing

Liên hệ

Ngô Thái Hưng, Đại học Tài chính – Marketing

Email: hung.nt@ufm.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 20-10-2022
- Ngày chấp nhận: 20-12-2022
- Ngày đăng: 31-1-2023

DOI:

<https://doi.org/10.32508/stdjelm.v6i4.1152>



Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Trích dẫn bài báo này: Sơn L T, Hưng N T. Tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng khí thải CO₂ tại Việt Nam. *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 6(4):3526-3541.

dụng năng lượng đến khí thải với bối cảnh dữ liệu Việt Nam (Linh và Lin, 2014²¹; Tang và Tan, 2015²²; Nguyen và đồng sự, 2021²³). Tuy vậy, chưa có nghiên cứu việc kết hợp ảnh hưởng đến lượng phát thải khí CO₂ của cùng lúc đồng thời cả ba yếu tố giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng này; hơn nữa chưa có nghiên cứu nào sử dụng mô hình hồi quy phân vị Quantile on Quantile Regression để đánh giá tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng phát thải CO₂ tại Việt Nam.

Việt Nam những năm gần đây có nền kinh tế nhiều biến động, tăng trưởng mạnh, được Ngân hàng thế giới đánh giá là phát triển thành công, từ một trong những quốc gia nghèo nhất trên thế giới trở thành quốc gia thu nhập trung bình thấp chỉ trong vòng một thế hệ (Từ năm 2002 đến 2020, GDP đầu người tăng 3,6 lần, đạt gần 3.700 USD). Chính phủ Việt Nam cũng đã đưa ra định hướng chính sách phát triển kinh tế nhanh và bền vững. Để đạt được cần có nhiều nghiên cứu nhằm phân tích tác động từ các yếu tố kinh tế vĩ mô như tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng khí thải CO₂ từ đó có cơ sở để xây dựng chính sách phù hợp trong từng giai đoạn. Bài nghiên cứu này của chúng tôi sử dụng mô hình hồi quy phân vị Quantile on Quantile Regression (QQR) và kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị để đánh giá tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đến lượng phát thải CO₂ tại Việt Nam góp phần đa dạng những nghiên cứu vừa đề cập.

CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

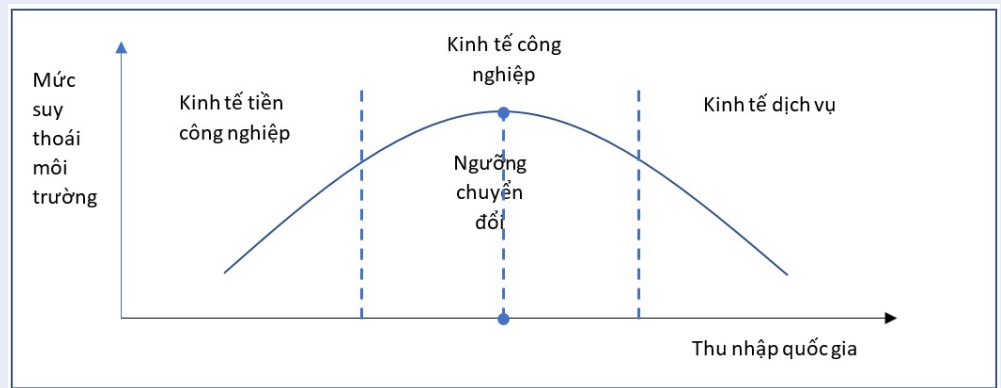
Nhà kinh tế học Simon Kuznets giới thiệu đường cong Kuznets (EKC) vào năm 1954 nhằm mô tả mối quan hệ giữa phát triển kinh tế và bất bình đẳng thu nhập. Đến năm 1991, đường cong Kuznets bắt đầu được sử dụng để biểu thị mối quan hệ giữa thu nhập bình quân đầu người và chất lượng môi trường qua thời gian. Các nhà kinh tế học sử dụng dữ liệu về chất lượng môi trường và mức thu nhập bình quân đầu người để kiểm chứng về mối quan hệ này. Nhiều bằng chứng cho thấy rằng mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế thể hiện ở thu nhập bình quân đầu người và suy thoái môi trường tuân theo quy luật đường cong Kuznets dạng chữ U ngược.

Mối quan hệ dạng chữ U ngược hàm ý rằng, suy thoái môi trường sẽ tăng lên trong các giai đoạn đầu của phát triển kinh tế, nhưng sau đó suy thoái sẽ đạt đến mức đỉnh tại ngưỡng chuyển đổi (turning point); và mức suy thoái môi trường bắt đầu giảm khi mức thu

nhập bình quân đầu người của quốc gia vượt một ngưỡng thu nhập nhất định nào đó. Trong trường hợp này, đường cong biểu thị mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và chất lượng môi trường được gọi là đường cong Kuznets môi trường (EKC)- (Hình 1).

Nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế với môi trường mà cụ thể là lượng khí thải CO₂, đã có nhiều tác giả thực hiện. Bảng 1 tổng hợp các nghiên cứu về mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO₂. Ở phạm vi từng quốc gia, các nghiên cứu của các tác giả bằng nhiều phương pháp khác nhau đều cho kết quả ủng hộ kết luận tăng trưởng kinh tế làm tăng lượng khí thải CO₂ (Jayasinghe và Selvanathan, 2021³; Friedl và Getzner, 2003⁴; Khan và cộng sự, 2020⁵; Arouri và cộng sự, 2012⁶). Với phạm vi khu vực hoặc nhiều quốc gia có một số nghiên cứu cho kết quả là tăng trưởng kinh tế tác động dương đến lượng phát thải CO₂ (Chen và cộng sự, 2016)⁷, nhưng cũng có nghiên cứu cho kết quả chưa thống nhất (Aye và Edoja, 2017)⁹. Đường cong EKC cũng tìm thấy ở một số bài nghiên cứu (Friedl và Getzner, 2003⁴; Arouri và cộng sự, 2012⁶; Aye và Edoja, 2017⁹), nghiên cứu tại Việt Nam của Tang và Tan (2015)²² cho rằng xuất hiện đường cong EKC, tuy vậy nghiên cứu của Linh và Lin (2014)²¹ thì không ủng hộ đường cong EKC ở Việt Nam.

Tìm hiểu về mối quan hệ tác động giữa phát triển tài chính đến khí thải CO₂, ở phạm vi quốc gia đơn lẻ, nhóm quốc gia hay khu vực, một số nghiên cứu cho kết quả có mối quan hệ hai chiều (Odugbesan và Adebayo, 2020²⁵; Zhao và cộng sự, 2021²⁶) trong khi một số cho kết quả tác động là một chiều từ phát triển tài chính tới lượng khí thải CO₂ (Kirikkaleli và cộng sự, 2021¹⁴; Khan và cộng sự, 2020⁵). Về chiều tác động một số nghiên cứu cho kết quả là phát triển tài chính hỗ trợ làm giảm lượng phát thải (Shahbaz và cộng sự, 2013¹²; Zakaria và cộng sự, 2019¹³; Kirikkaleli và cộng sự, 2021¹⁴) nghiên cứu khác thì có kết quả cho thấy phát triển tài chính làm tăng lượng khí thải CO₂ (Fang và cộng sự, 2020¹⁸). Bảng 2 khảo lược về mối quan hệ giữa phát triển tài chính và lượng khí thải CO₂. Các nghiên cứu liệt kê trong Bảng 3 đều ghi nhận mối quan hệ nhân quả từ sử dụng năng lượng (ENE) tới lượng khí thải CO₂, trong đó có cả ghi nhận quan hệ nhân quả hai chiều (Ahmed và cộng sự, 2020¹⁹; Linh và Lin, 2014²¹). Trong các nghiên cứu này chỉ có nghiên cứu của Silva và cộng sự (2012)²⁰ tại bốn nước phát triển (bao gồm Mỹ, Đan Mạch, Tây Ban Nha và Bồ Đào Nha) lại cho thấy phát triển năng lượng tái tạo nhiều hơn tác động làm giảm lượng khí thải CO₂, các nghiên cứu còn lại đều cho thấy sử dụng năng lượng dẫn đến làm tăng khí thải CO₂ (Khan và cộng sự, 2020⁵; Appiah, 2018²⁷; Heidari và cộng sự,



Hình 1: Đường cong Kuznets môi trường (EKC)(Nguồn:Panayotou (2003)²⁴)

Bảng 1: Tác động của tăng trưởng kinh tế đến lượng khí thải CO2

TÁC GIẢ	THỜI GIAN	QUỐC GIA	PHƯƠNG PHÁP	KẾT QUẢ
Jayasinghe và Selvanathan (2021).	1991-2018	Ấn độ	ADL, VECM frame-works	↑GDP → CO2 ↑
Friedl và Getzner, M. (2003).	1960-1999	Áo	Panel data, EKC	Ủng hộ giả thuyết EKC, ↑GDP → CO2 ↑
Khan và cộng sự (2020)	1965-2015	Pakistan	ARDL	↑GDP → CO2 ↑
Arouri và cộng sự (2012).	1980 - 2009	Malaysia	Đường cong EKC, ARDL, VECM Granger	Ủng hộ giả thuyết EKC, ↑-GDP → ↑CO2
Linh và Lin (2014).	1980-2010	VietNam	Đường cong Kuznets Môi trường (ekc), Granger	Không ủng hộ đường EKC, ↑GDP→CO2↑
Tang và Tan (2015)	1979-2009	VietNam	Đường cong Kuznets Môi trường (ekc), Granger	Ủng hộ đường EKC
NGUYEN và đồng sự (2021)	1986-1999	VietNam	ARDL, Granger	↑GDP↔CO2 ↑
Chen và cộng sự (2016).	1993-2010	188 quốc gia	VECM; Panel coin-tegration	↑GDP → CO2 ↑
Aye và Edoja (2017).	1971-2013	31 quốc gia đang phát triển	Panel data, EKC	Ủng hộ giả thuyết EKC, ↑GDP → CO2
Heidari và cộng sự (2015).	1980-2008	ASEAN5	EKC, PSTR	Ủng hộ giả thuyết EKC, ↑GDP → CO2 ↑

Ghi chú: Trong bảng, các dấu ↑, ↓, →, ↔ biểu thị tăng, giảm, tác động 1 chiều, tác động hai chiều

Bảng 2: Tác động của phát triển tài chính đến lượng khí thải CO2

TÁC GIẢ	THỜI GIAN	QUỐC GIA	PHƯƠNG PHÁP	KẾT QUẢ
Odugbesan và Adebayo (2020)	1981–2016	Nigeria	ARDL	FI ↔ CO2
NGUYEN, V. C và đồng sự (2021)	1986-1999	VietNam	ARDL, Granger	FI → Co2
Kirikalleli và cộng sự. (2021)	1990–2017	Chile	ARDL FMOLS và DOLS	↑FI →CO2↓
Fang và cộng sự. (2020)	1990–2016	Trung Quốc	ARDL-ECM	FI↑ CO2↑
Zhao và cộng sự. (2021)	2003–2018	62 quốc gia	Phân tích không đồng nhất và không đối xứng	FI ↔ CO2
Khan và cộng sự. (2020 a, b)	1990-2017	G7	AMG và CCEMG	FI → CO2
Zakaria và cộng sự. (2019)	1984–2015	5 nước Nam Á	Panel data	↑FI CO2↓
Shahbaz và cộng sự (2013)	1975Q1-2011Q4	Malaysian	VECM, Granger	↑FI CO2↓

Ghi chú: Trong bảng, các dấu ↑, ↓, →, ↔ biểu thị tăng, giảm, tác động 1 chiều, tác động hai chiều

Bảng 3: Tác động của sử dụng năng lượng đến lượng khí thải CO2

TÁC GIẢ	THỜI GIAN	QUỐC GIA	PHƯƠNG PHÁP	KẾT QUẢ
Silva và cộng sự (2012)	1960 đến năm 2004	Mỹ, Đan Mạch, Tây Ban Nha, Bồ Đào Nha	SVAR	↑ENE → CO2 ↑
Khan và cộng sự (2020)	1965-2015	Pakistan	ARDL	↑ENE → CO2 ↑
Appiah (2018)	1960-2015	Ghana	Johansen và Johansen-Juselius, Toda-Yamamoto và Granger.	↑ENE → CO2↑
Heidari và cộng sự (2015).	1980–2008	ASEAN5	PSTR	↑ENE → CO2 ↑
Katircioglu và cộng sự (2014)	1970–2009	Đảo Síp	ADL; GRANGER	↑ENE → CO2 ↑
Boontome và cộng sự (2017)	1971-2013	Thái Lan	Cointegration; GRANGER	↑ENE → CO2 ↑
Ahmed và cộng sự (2020)	1975–2014	Myanmar	Cointegration; GRANGER	↑ENE ↔ CO2 ↑
Linh và Lin (2014)	1980-2010	Việt Nam	Đường cong EKC, Granger	↑ENE → CO2↑

Ghi chú: Trong bảng, các dấu ↑, ↓, →, ↔ biểu thị tăng, giảm, tác động 1 chiều, tác động hai chiều.

2015⁸; Katircioglu và cộng sự, 2014²⁸; Boontome và cộng sự, 2017²⁹; Ahmed và cộng sự, 2020³⁰).

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Mô hình hồi quy QQR (Quantile on Quantile Regression)

Xét phương trình hồi quy:

$$y_t = \beta^\theta(x_t) + u_t^\theta \quad (1)$$

Trong đó, y_t biểu thị biến phụ thuộc và x_t biểu thị các biến độc lập ở thời kỳ t , β là phân vị thứ θ^{th} của phân phối có điều kiện của y_t và u_t^θ là sai số phân vị θ^{th} mà phân vị có điều kiện được tạo thành bằng θ và β^θ minh họa độ dốc của mỗi quan hệ này. Trong nghiên cứu của chúng tôi, phương trình (1) tương ứng 3 phương trình:

$$CO2_t = \beta_{GDP}^\theta(GDP_t) + u_{GDP}^\theta \quad (1.1)$$

$$CO2_t = \beta_{FI}^\theta(FI_t) + u_{FI}^\theta \quad (1.2)$$

$$CO2_t = \beta_{ENE}^\theta(ENE_t) + u_{ENE}^\theta \quad (1.3)$$

Phân biệt mức độ khác nhau của các trường hợp dương hoặc âm của các biến nghiên cứu lên biến phụ thuộc như thế nào. Chúng ta có thể mở rộng phương trình (1) bằng khai triển Taylor bậc một của một phân vị x_t như sau:

$$\beta^\theta(x_t) \approx \beta^\theta(x^\tau) + \beta^{\theta'}(x^\tau)(x_t - x^\tau) \quad (2)$$

Trong đó $\beta^{\theta'}$ đại diện cho đạo hàm riêng của $\beta^\theta(x_t)$, biểu thị tác động biên dưới dạng độ dốc. Rõ ràng θ là dạng hàm số của $\beta^\theta(x^\tau)$, và $\beta^{\theta'}(x^\tau)$ trong khi τ là dạng hàm số của x và x^τ , do đó θ và τ là dạng hàm số của $\beta^{\theta'}(x^\tau)$ và $\beta^{\theta'}(x^\tau)$. Nếu trình bày $\beta^\theta(x^\tau)$ và $\beta^{\theta'}(x^\tau)$ bởi $\beta_0(\theta, \tau)$ và $\beta_1(\theta, \tau)$, khi đó chúng ta có:

$$\beta^\theta(x_t) \approx \beta_0(\theta, \tau) + \beta_1(\theta, \tau)(x_t - x^\tau) \quad (3)$$

Nếu chúng ta thay thế phương trình (3) thành phương trình QQ cơ bản (4), chúng ta có:

$$\beta^\theta(x_t) = \frac{\beta_0(\theta, \tau) + \beta_1(\theta, \tau)(x_t - x^\tau) + u_t^\theta}{(*)} \quad (4)$$

Trong đó (*) cung cấp phân vị có điều kiện của thứ θ^{th} . Các phương trình này mô tả mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng lên lượng phát thải CO2. Như trong phương pháp bình phương nhỏ nhất thông thường (OLS), một phép tối thiểu hóa tương tự được sử dụng để đi đến phương trình (5):

$$\min_{b_0, b_1} \sum_{i=1}^n p_0 [y_i - b_0 - b_1(x_i + x^\tau)] K \left(\frac{F_n(EX_t) - \tau}{h} \right) \quad (5)$$

Trong đó $p_\theta(u)$ phân vị ở đầu thể hiện như $p_0(u) = u(\theta - I(u < 0))$ và $K(\cdot)$ là hàm mật độ hạt nhân và đại diện cho tham số băng thông. Dựa trên các nghiên cứu trước đây như Sim và Zhou (2015)³¹ và Hashmi và cộng sự (2020)³⁰, chúng tôi chọn băng thông $h = 0,05$ của mật độ chức năng cho các tham số tối ưu của mô hình QQR.

Kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị:

Theo Granger (1969)³², một loạt Z_t không Granger các Y_t nếu Z_t trong quá khứ không dự đoán Y_t trong tương lai. Giả sử có một vector $I_t \equiv (I_t^Y + I_t^Z)' \in R^q$, $d = s + q$ trong đó I_t^Z nó là tập thông tin quá khứ của Z_t , $I_t^Z := (Z_{t-1}, \dots, Z_{t-q})' \in R^d$ chúng ta xác định giả thuyết không về tính không nhân quả của Granger từ Z_t thành Y_t như sau: $H_0^{Z \rightarrow Y} : F_Y(y|I_t^Y, I_t^Z) = F_Y(y|I_t^Y)$, với mọi $y \in R$. (6)

Trong đó $F_Y(\cdot|I_t^Y, I_t^Z)$ là hàm phân phối có điều kiện của Y_t cho trước (I_t^Y, I_t^Z) . Trong trường hợp này, Z_t không Granger gây ra Y_t có nghĩa là nếu: $E(Y_t|I_t^Y, I_t^Z) = E(Y_t|I_t^Y)$

Trong đó $E(Y_t|I_t^Y, I_t^Z)$ và $E(Y_t|I_t^Y)$ là trung bình của $F_Y(\cdot|I_t^Y, I_t^Z)$ và $F_Y(\cdot|I_t^Y)$.

Dữ liệu nghiên cứu

Dữ liệu nghiên cứu là các yếu tố vĩ mô Việt Nam theo Bảng 4, đơn vị đo lường biến GDP bình quân đầu người hàng năm; đơn vị đo lường phát triển tài chính (biến FI) là tỷ số tín dụng cho khu vực tư nhân (% GDP); dữ liệu sử dụng năng lượng (biến ENE) là sản lượng điện hành năm bình quân đầu người; số liệu lượng khí thải CO2 đo bởi tấn trên đầu người hàng năm. Dữ liệu hàng năm trong nghiên cứu này sau khi thu thập đã được chuyển đổi thành tần số theo quý bằng cách sử dụng phương pháp quadratic match-sum. Cách tiếp cận này được thông qua dựa trên các nghiên cứu trước đó như là Shahbaz và cộng sự (2016)³³, Shahbaz và cộng sự (2018)³⁴ và Sharif và cộng sự (2020)³⁵. Tất cả các biến nghiên cứu được chuyển đổi thành logarit tự nhiên của chúng.

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

Phân tích thống kê mô tả

Qua bảng kết quả thống kê mô tả (Bảng 5) có thể nhận định sơ bộ về các biến như sau: Biến CO2 có giá trị trung bình giai đoạn nghiên cứu là 0.065812, giá trị trung vị là 0.112397. Hệ số kiểm định Jarque-Bera=7.4687 với prob=0.0239 < 0.05 chứng tỏ chuỗi số liệu CO2 không có phân phối chuẩn với mức ý nghĩa thống kê 5%. Biến GDP có giá trị trung bình là 2.9665 khá gần giá trị trung vị là 3.011828; hệ số Jarque-Bera=10.43 với prob=0.005 < 0.05 cho thấy chuỗi số liệu GDP cũng không có phân phối chuẩn

Bảng 4: Nguồn dữ liệu cho nghiên cứu

Biến nghiên cứu	Ký hiệu	Đo lường	Nguồn dữ liệu
(i) Tăng trưởng kinh tế	GDP	GDP bình quân đầu người hàng năm - GDP per capita (current USD)	Worldbank Data ³⁶
(ii) Phát triển tài chính	FI	Tỷ số tín dụng cho khu vực tư nhân - (% of GDP)	Worldbank Data ³⁶
(iii) Sử dụng năng lượng	ENE	Sản lượng điện trung bình hàng năm cho mỗi người, được đo bằng kilowatt-giờ	Our World in Data ³⁷
(iv) Lượng phát thải CO2	CO2	Số đo Lượng khí thải CO2 (tấn trên đầu người) hàng năm	Worldbank Data ³⁶

với mức ý nghĩa 5%. Biến FI có giá trị trung bình và trung vị lần lượt là 1.807850 và 1.925206 khá gần nhau; hệ số Jarque-Bera cùng với giá trị prob thấy tính chất tương tự biến GDP là không có phân phối chuẩn. Biến ENE có giá trị trung bình và trung vị là 3.677942 và 3.674380 cũng xấp xỉ nhau; hệ số Jarque-Bera=6.77 cùng với giá trị prob=0.0512 > 5% thấy biến GDP có phân phối phân phối chuẩn với mức ý nghĩa 5%. Ngoài ra, thông qua độ lệch chuẩn có thể đánh giá biến GDP có biến động nhiều hơn cả (độ lệch chuẩn =0.341504), sau đến biến FI (độ lệch chuẩn =0.295) và cuối cùng đến các biến ENE (độ lệch chuẩn =0.26) và CO2 (độ lệch chuẩn =0.24).

Ma trận hệ số tương quan thể hiện trong Bảng 6 gồm các giá trị dương và xấp xỉ 1, điều này cho phép tác giả đánh giá mức độ tương quan tuyến tính giữa các biến là đồng biến và rất mạnh. Hệ số tương quan từng cặp GDP-CO2, FI-CO2, ENE-CO2 lần lượt là 0.96504, 0.972207 và 0.968217 thể hiện rõ mối tương quan mạnh ấy. Các giá trị này khẳng định tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng tương quan chặt chẽ với CO2 ở Việt Nam trong giai đoạn nghiên cứu. Hình 2 là biểu diễn quan hệ giữa CO2 và các biến GDP, FI và ENE cũng giúp chúng ta thấy rõ hơn mối quan hệ tuyến tính giữa các biến.

Kiểm định tính dừng: Bảng 7 hiển thị kết quả của kiểm định nghiệm đơn vị trên từng phân vị. Nó chỉ ra các ước lượng và thống kê t của giả thuyết không rằng $H_0: \alpha(\tau) = 1$. Cho 19 phân vị $\mathcal{T} = [0,05; 0,95]$. Quan sát bảng giá trị hệ số ước lượng và giá trị thống kê t, chúng ta bác bỏ giả thuyết H_0 đối với biến CO2 ứng với các mức phân vị 0.05, [0.4-0.75], và 0.95. Tại các phân vị còn lại của giả thuyết H_0 được chấp nhận. Quan sát kết quả kiểm định đối với chuỗi số liệu hai biến GDP, FI và ENE thấy rằng tất cả các giá trị tuyệt đối thống kê t đều nhỏ hơn giá trị tuyệt đối của ước lượng của α , điều đó cho thấy giả thuyết H_0 được chấp nhận. Chứng tỏ chỉ có chuỗi dữ liệu biến CO2 đảm bảo tính dừng tại một số phân vị, còn lại đều không đảm bảo.

Kiểm định đồng liên kết: Bảng 8 tác giả sử dụng phương pháp phát triển bởi Xiao (2009) ³⁸ để rút ra một bài kiểm tra tính ổn định của các hệ số đồng liên kết. Bảng giá trị hệ số beta (β) và gamma (γ) cùng mức ý nghĩa thống kê cho thấy có hay không mối quan hệ dài hạn phi tuyến giữa các cặp biến nghiên cứu gồm: cặp thứ nhất là lượng khí thải (CO2) và tăng trưởng kinh tế (GDP), cặp thứ hai là lượng khí thải CO2 với phát triển tài chính (FI) và cặp thứ ba là giữa lượng khí thải CO2 và sử dụng năng lượng (ENE). Kết quả cho thấy tại 18 trên 20 phân vị nghiên cứu (ngoại trừ hai phân vị thấp nhất (0.05) và phân vị cao nhất (0.95)), tồn tại đồng liên kết tại tất cả các phân vị giữa biến CO2 và biến GDP. Điều này cho thấy rằng tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO2. Đối với cặp biến CO2 với FI kiểm định hệ số đồng liên kết có ý nghĩa thống kê chứng tỏ sự tồn tại đồng liên kết tại các mức phân vị 0.10; 0.35; 0.40 và 0.45. Với kết quả này, tác giả nhận định có mối quan hệ dài hạn giữa phát triển tài chính đối với lượng phát thải CO2 tại Việt Nam giai đoạn nghiên cứu. Cặp biến thứ ba là ENE với CO2 tác giả căn cứ vào mức ý nghĩa thống kê đối với kiểm định đồng liên kết được tồn tại ở các phân vị 0.20; và các phân vị cao 0.65; 0.7; 0.80; 0.85 và 0.9. Như vậy kết luận rằng tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa sử dụng năng lượng và lượng khí thải CO2. Tóm lại, có mối quan hệ mạnh mẽ trong dài hạn giữa tăng trưởng kinh tế với gia tăng phát thải CO2 tại Việt Nam, cả phát triển tài chính và sử dụng năng lượng cũng có mối quan hệ dài hạn với lượng khí thải CO2.

Kết quả hồi quy QQR

Trong phần này chúng tôi trình bày kết quả thực nghiệm chính của phân tích QQR về tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng lên lượng phát thải khí CO2 ở Việt Nam. Bằng cách sử dụng biểu đồ ba chiều giúp trình bày một cách cụ thể hơn về các kết quả của nghiên cứu với các hệ số hồi quy giữa các cặp biến trên từng phân vị. Hình 3 diễn tả mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh

Bảng 5: Thống kê mô tả các biến

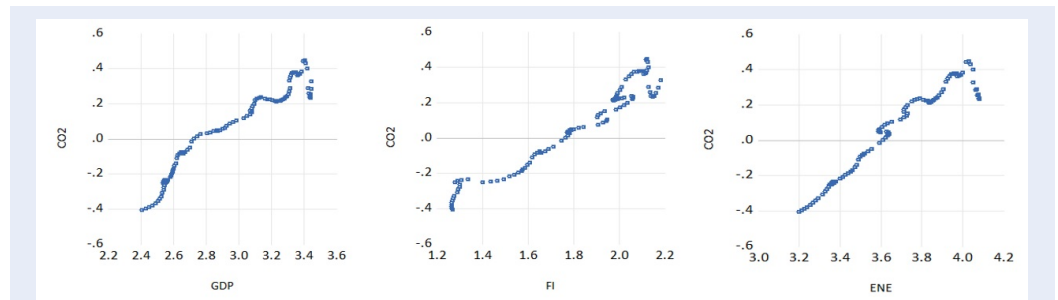
	CO2	GDP	FI	ENE
Mean-Trung bình	0,065812	2,966563	1,807850	3,677942
Median-Trung vị	0,112397	3,011828	1,925206	3,674380
Maximum-Lớn nhất	0,445770	3,446188	2,183588	4,083362
Minimum-Nhỏ nhất	-0,405704	2,408231	1,264959	3,201286
Std. Dev.-Độ lệch chuẩn	0,242351	0,341504	0,294661	0,256427
Skewness-Độ lệch xiên	-0,357563	-0,065307	-0,641104	-0,095570
Kurtosis-Độ nhọn	1,899028	1,453973	2,064131	1,844813
Hệ số Jarque-Bera	7,468703	10,43146	10,91961	5,940968
Probability-Xác suất	0,023889	0,005430	0,004254	0,051278
Observations-Số quan sát	104	104	104	104

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu của tác giả (2022)

Bảng 6: Ma trận hệ số tương quan giữa các biến

	GDP	FI	ENE	CO2
GDP	1			
FI	0,947239	1		
ENE	0,983332	0,958362	1	
CO2	0,96504	0,972207	0,968217	1

Nguồn: Kết quả xử lý số liệu của tác giả (2022)



Hình 2: Đồ thị dạng Scatter biểu diễn quan hệ từng cặp GDP-CO2, FI-CO2, ENE-CO2^a

^aNguồn: Vẽ bởi tác giả (2022)

tế (GDP) với lượng phát thải CO₂; Hình 4 diễn tả tác động của phát triển tài chính (FI) lên lượng khí thải CO₂; Hình 5 nhằm mô tả mối quan hệ tác động của sử dụng năng lượng (ENE) tới lượng khí thải CO₂.

Quan hệ giữa GDP và CO₂: Khi quan sát theo chiều phân vị của CO₂ chúng tôi thấy giá trị các hệ số hồi quy chia thành hai miền. Miền thứ nhất ứng với miền phân vị thấp (các phân vị từ 0.05 đến 0.40), nhận được các giá trị gần 0 hoặc giá trị âm cho thấy mối quan hệ không đáng kể hoặc quan hệ tiêu cực giữa tăng trưởng

kinh tế với lượng phát thải khí CO₂. Miền thứ hai ứng với các phân vị cao của CO₂ (các phân vị từ 0.50 đến 0.95) nhận được các giá trị dương và có một bước nhảy vọt về giá trị khi qua phân cách hai miền (tại trung vị của CO₂); giá trị dương cho thấy mối quan hệ tích cực giữa GDP với CO₂, thể hiện rằng tăng trưởng kinh tế làm tăng lượng phát thải CO₂ ra môi trường. Quan sát theo chiều thay đổi phân vị của biến GDP ta cũng thấy giá trị hệ số hồi quy tăng lên, điều này giúp ta đánh giá rằng mức độ tác động của tăng

Bảng 7: Kiểm định nghiệm đơn vị trên từng phân vị

Phân vị	GDP		FI		ENE		CO2	
t	α	Thống kê t	α	Thống kê t	α	Thống kê t	α	Thống kê t
0,05	2,7993	0,6816	-2,7910	2,3103	-3,0448	0,9821	-2,9170	-16,4302*
0,10	3,0773	0,6169	-3,0235	-1,3031	-3,4100	-0,3115	-3,1597	1,1350
0,15	3,2838	0,8229	-3,3214	-0,9913	-3,4100	-0,4219	-3,3045	0,9047
0,20	3,4100	1,3113	-3,4100	-1,3094	-3,4100	-0,8695	-3,4100	0,6967
0,25	3,4100	1,3554	-3,4100	0,0010	-3,4100	-1,4380	-3,4100	1,5022
0,30	3,4100	1,3748	-3,4100	0,0918	-3,4100	-1,3139	-3,4100	0,9632
0,35	3,4100	1,4159	-3,4100	0,1503	-3,4100	-1,5301	-3,4100	-1,5048
0,40	3,4100	1,5115	-3,4100	0,5550	-3,4100	-1,6463	-3,3840	-4,0358*
0,45	3,4100	1,9266	-3,4100	1,4938	-3,4100	-1,9843	-3,3022	-4,6620*
0,50	3,4100	1,3641	-3,4100	1,3603	-3,4100	-2,6882	-3,2226	-5,7112*
0,55	3,4100	0,9828	-3,4100	0,7043	-3,4100	-2,0546	-3,0871	-6,8747*
0,60	3,4100	1,2465	-3,4100	0,2761	-3,4100	-1,7426	-2,9497	-10,0154*
0,65	3,4100	1,1783	-3,4100	0,2933	-3,4100	-1,2053	-2,8264	-6,7881*
0,70	3,4100	1,2353	-3,4100	0,6159	-3,4100	-0,4778	-2,7173	-6,1748*
0,75	3,4100	1,1633	-3,4100	-0,3384	-3,4100	-0,2621	-2,5746	-5,9940*
0,80	3,4100	0,9296	-3,4100	-0,1293	-3,4100	0,0830	-2,3577	-1,9947*
0,85	3,4100	0,9795	-3,4100	-0,3552	-3,3549	0,0754	-2,3258	-1,9146
0,90	3,4100	0,4495	-3,1024	-0,4041	-3,1031	-0,1436	-2,3100	-2,6420*
0,95	3,0968	1,3448	-2,7568	0,9712	-2,6654	0,5577	-2,3100	12,0696*

Dấu (*) biểu hiện mức ý nghĩa thống kê 5%.
 Nguồn: Kết quả xử lý số liệu của tác giả (2022).

trường kinh tế đến lượng phát thải CO2 mạnh hơn ở các phân vị cao. Nghĩa là tăng trưởng kinh tế mạnh hơn thì tác động của nó làm tăng lượng khí thải CO2 nhiều hơn, hay nói rằng tại các phân vị trung bình và cao thì tăng trưởng kinh tế nhạy cảm hơn đối với lượng khí thải CO2 ra môi trường. Kết quả này của chúng tôi phù hợp với kết quả nghiên cứu của các tác giả Nguyen và đồng sự (2021)²³ cùng tại Việt Nam, của Jayasinghe và Selvanathan (2021)³ tại Ấn độ giai đoạn 1991-2018, của Friedl và Getzner (2003)⁴ tại Áo giai đoạn 1960-1999, của Khan và cộng sự (2020)⁵ tại Pakistan giai đoạn 1965-2015, của Arouri và cộng sự (2012)⁶ tại Malaysia giai đoạn 1980-2009.

Quan hệ giữa FI và CO2 : Gần giống như tác động của GDP đến lượng khí thải, ma trận số liệu hệ số hồi quy được chia thành hai vùng theo phân vị của biến CO2. Theo đó, quan sát chỉ ra rằng tại các phân vị thấp của CO2 (các phân vị từ 0.05 đến 0.45) giá trị hệ số hồi quy là âm hoạt dương nhưng giá trị rất nhỏ

thể hiện tác động của phát triển tài chính ít tác động đến lượng khí thải. Tuy vậy thì tại các phân vị còn lại của CO2 (các phân vị từ 0.50 đến 0.95) thì giá trị hệ số hồi quy lại dương khá lớn và cao hơn ở phần phân vị cao kết hợp [0.50-0.95]x[0.50-0.95]. Quan sát chi tiết hơn, tại các phân vị khoảng [0.50-0.65] của biến CO2 ta còn thấy khi mà giá trị phân vị của biến FI thay đổi tăng dần từ thấp đến cao thì giá trị hệ số hồi quy có xu hướng giảm nhẹ. Nhưng chiều hướng này trái ngược với khoảng phân vị cao của CO2 (khoảng [0.70-0.95]), xu hướng giá trị hệ số hồi quy lại tăng theo chiều phân vị kết hợp của biến FI. Điều này cho thấy rằng khi phát triển tài chính ở mức cao hơn thì tác động làm gia tăng mạnh mẽ hơn lượng khí thải CO2. Dữ liệu cho biến phát triển tài chính (FI) trong nghiên cứu này là tỷ số tín dụng cho khu vực tư nhân (% của GDP). Với kết quả nêu trên cho thấy phần tài chính phát triển ở khu vực tư nhân tác động làm tăng lượng khí thải CO2 ra môi trường. Điều này thêm

Bảng 8: Kiểm định đồng liên kết

Phân vị	CO2-GDP		CO2-FI		CO2-ENE	
τ	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$
0,05	-0,8312	2,0293	1,5637	1,7098	1,5923	1,4560
0,10	-0,8334**	0,9190**	1,5745**	1,167**	1,6193	1,9053
0,15	-0,8290**	0,8557**	1,5650	1,8263	1,6732	1,7351
0,20	-0,8189**	0,8615**	1,5873	1,6628	1,7328**	0,9933**
0,25	-0,8120**	1,0974**	1,5853	1,5185	1,7031	1,6063
0,30	-0,8190**	1,0249**	1,5793	1,4295	1,6512	2,5098
0,35	-0,8175**	1,2782**	1,5758**	1,0003**	1,6546	2,7751
0,40	-0,8114**	0,9015**	1,5773**	0,7351**	1,6818	3,0919
0,45	-0,7452**	1,0427**	1,5648**	1,0177**	1,7159	3,3693
0,50	-0,7190**	0,9643**	1,5564	1,4748	1,8129	2,3203
0,55	-0,7176**	0,8776**	1,5550	1,5961	1,9081	2,6637
0,60	-0,6681**	0,8485**	1,5472	2,0412	1,9562	2,5162
0,65	-0,6602**	1,0270**	1,5566	2,3612	2,0272**	1,1292**
0,70	-0,6456**	0,9424**	1,5608	1,9767	2,0733**	1,1183**
0,75	-0,6667**	0,8061**	1,5381	2,9614	2,1345	1,7922
0,80	-0,7541**	1,6635**	1,5895	1,7170	2,1207**	1,0509**
0,85	-0,7856	1,3062**	1,5884	1,7053	1,7729**	1,0723**
0,90	-0,6032**	0,9195**	1,5693	2,9065	1,4725	1,4039**
0,95	-0,22670	3,2785	1,5718	4,5924	1,4195	2,0479

Ghi chú: Bảng này thể hiện kết quả ước lượng hệ số beta_ và gama_g. Dấu (**) biểu hiện mức ý nghĩa thống kê 5%
 Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ tác giả (2022).

khẳng định rằng vấn đề kiểm soát khí thải CO2 trong các dự án phát triển khu vực tư nhân cần được các cơ quan chính phủ quan tâm nhằm đạt được mục tiêu phát triển bền vững.

Quan hệ giữa ENE và CO2 : Quan sát ma trận hệ số hồi quy chúng tôi nhận thấy có sự khác nhau giữa các vùng phân vị kết hợp, cụ thể là: Trong vùng phân vị thấp của CO2 (từ phân vị 0.05 đến phân vị 0.30), giá trị hệ số hồi quy là số âm với tất cả các phân vị của biến năng lượng. Trong vùng phân vị cao của lượng phát thải CO2 (các phân vị từ 0.50 đến 0.95) kết hợp các phân vị của năng lượng sử dụng ENE chúng tôi nhận thấy các hệ số hồi quy có giá trị dương khá ổn định và đặc biệt giá trị cao vượt trội so với miền phân vị thấp. Từ đây chúng tôi đưa ra đánh giá rằng việc tăng cao mức sử dụng năng lượng đang làm tăng mạnh hơn lượng phát thải khí CO2 ra môi trường, cũng có nghĩa là mô hình tăng trưởng kinh tế của Việt Nam phụ thuộc nhiều vào sử dụng năng lượng. Chúng tôi cũng nhận thấy tại các phân vị cao nhất của CO2 (các

phân vị 0.85, 0.90, 0.95) hệ số hồi quy có dấu hiệu giảm xuống. Việt Nam là một nước đang phát triển, nên sử dụng các công nghệ hiện đại trong các lĩnh vực của nền kinh tế có thể giúp giảm thiểu phát thải CO2.

Kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị

Chúng tôi sử dụng kiểm định nhân quả Granger trong các phân vị do Troster (2018)³⁹ phát triển để xem tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng lên lượng phát thải khí CO2 ở Việt Nam. Bảng 9 ghi lại các ước lượng từ kiểm định nhân quả Granger trong các phân vị của các biến phụ thuộc và độc lập, nhằm khám phá ra mối liên hệ nhân quả giữa CO2 và các biến độc lập GDP, FI, ENE. Các trị số thống kê P-value trong bảng ứng với các phân vị khác nhau đa phần < 0.05, khẳng định tại hầu hết các phân vị cho thấy có mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng lên lượng phát thải khí CO2.

Tuy nhiên, tại một số trường hợp cụ thể chỉ thấy quan hệ nhân quả một chiều. Chẳng hạn, tại phân vị 0.05 không thấy bằng chứng về quan hệ nhân quả từ hướng các biến độc lập tới biến phụ thuộc CO2 trong khi mối quan hệ thể hiện ở hướng ngược lại; tại phân vị 0.10 xét cặp GDP-CO2 chỉ có quan hệ nhân quả từ hướng GDP tới CO2 còn hướng ngược lại thì không tìm thấy. Tại phân vị 0.45 không tìm thấy mối quan hệ cả hai chiều cho cặp biến GDP-CO2, hai cặp biến FI-CO2 và ENE-CO2 thì có mối quan hệ theo hướng tác động biến độc lập đến biến phụ thuộc chiều ngược lại là không tìm thấy; tại phân vị 0.50 chỉ tìm thấy mối quan hệ một chiều từ CO2 tới GDP và tại phân vị 0.55 thì có mối quan hệ một chiều CO2 tới GDP và FI. Tại các phân vị cao cũng có trường hợp không tìm thấy mối quan hệ chiều từ CO2 qua GDP, tại phân vị 0.9 và 0.95 cũng không có quan hệ nhân quả chiều CO2 tới GDP và FI. Qua phân tích bằng kết quả ước tính từ bài kiểm định Granger trên từng đơn vị có thể khẳng định tồn tại mối quan hệ dài hạn hai chiều giữa các biến độc lập tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng với lượng phát thải CO2.

THẢO LUẬN KẾT QUẢ

Phân tích thực nghiệm về tác động của tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đối với lượng phát thải khí CO2 tại Việt Nam giai đoạn 1995 – 2020, tác giả đã thực hiện các bước gồm phân tích từ kết quả thống kê mô tả, kiểm định tính dừng, phân tích hồi quy phân vị QQR, đồng thời cũng thực hiện bài kiểm định mối quan hệ nhân quả Granger. Các kết quả nhận được bao gồm:

Thứ nhất, tìm hiểu diễn biến của dữ liệu các biến tăng trưởng kinh tế (GDP), phát triển tài chính (FI), sử dụng năng lượng (ENE) và lượng phát thải khí CO2 trong thời kỳ nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu từ tập dữ liệu cho thấy rõ xu hướng dữ liệu các biến đang trong đà tăng mạnh cả GDP, FI, ENE và lượng phát thải CO2. Xu hướng dữ liệu như vậy chúng tôi đánh giá là phù hợp với đặc điểm nền kinh tế Việt Nam đang trong giai đoạn đầu của phát triển.

Thứ hai, phân tích hệ số tương quan tuyến tính giữa các biến cho kết quả thể hiện các biến giải thích (GDP, FI, ENE) cũng có mối tương quan tuyến tính dương, mạnh đối với biến phụ thuộc (CO2). Các chuỗi dữ liệu không tuân theo phân phối chuẩn, tuy nhiên điều kiện nghiêm ngặt về phân phối chuẩn này có thể không quan trọng khi sử dụng mô hình hồi quy phân vị (Hao và Naiman, 2007)⁴⁰.

Thứ ba, thông qua phân tích từ kiểm định đồng liên kết cho thấy rằng có mối quan hệ mạnh mẽ dài hạn giữa tăng trưởng kinh tế với gia tăng phát thải CO2 tại Việt Nam, cả phát triển tài chính và sử dụng năng

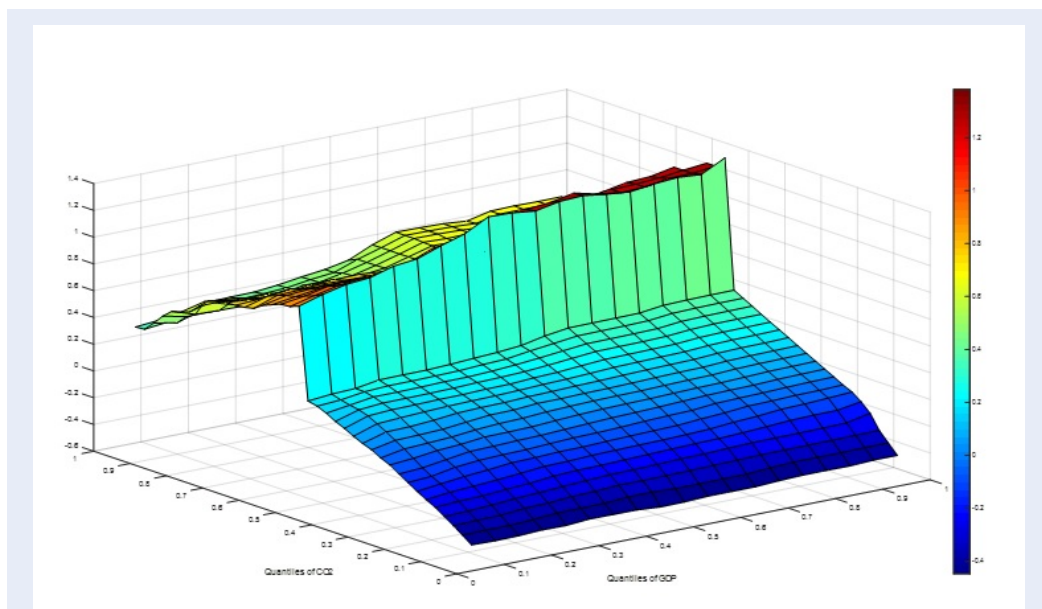
lượng cũng có mối quan hệ dài hạn với lượng khí thải CO2. Kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị khẳng định tồn tại mối quan hệ dài hạn hai chiều giữa các biến tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng với lượng phát thải CO2. Nói cách khác, tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng là các nguyên nhân gây ra và làm gia tăng lượng khí thải CO2 và việc tồn tại chiều tác động ngược lại từ phía phát thải CO2 đến tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng khẳng định rằng đối với nền kinh tế Việt Nam giai đoạn nghiên cứu thì phát thải CO2 là không tránh khỏi và rõ ràng đang có hiện tượng đánh đổi tăng trưởng kinh tế với việc phải chấp nhận gia tăng lượng khí thải.

Thứ tư, kết quả phân tích hồi quy theo mô hình QQR cho thấy rõ hơn tại các phân vị cao của GDP, ENE kết hợp với phân vị của CO2 thì hệ số hồi quy dương càng lớn hơn, chứng tỏ tăng trưởng kinh tế cao hơn, sử dụng năng lượng nhiều hơn thì lượng khí thải CO2 cũng lớn hơn. Tác động từ phát triển tài chính đến lượng khí thải CO2 cũng có ý nghĩa thống kê. Các giả thuyết nghiên cứu về tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng làm tăng lượng phát thải khí CO2 đã được chấp nhận.

Dựa vào kết quả này chúng tôi nhận ra một số hàm ý về quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng đối với môi trường:

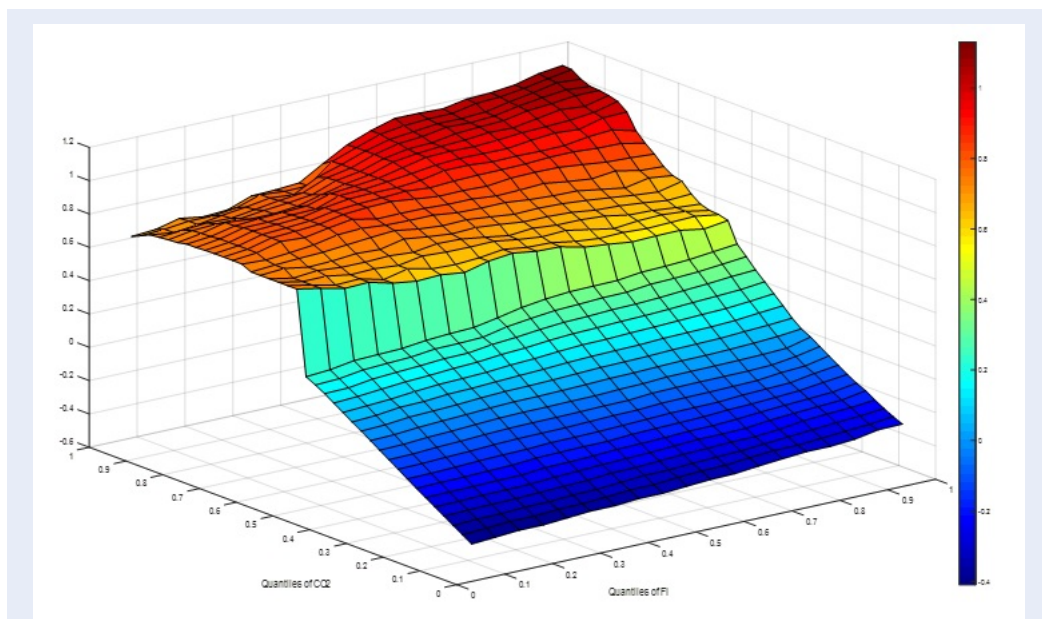
Một là, tăng trưởng kinh tế tác động làm tăng lượng khí thải CO2 là phù hợp với lý thuyết về đường cong môi trường EKC bởi vì Việt Nam những năm 1995-2020 đang trong giai đoạn đầu của phát triển kinh tế, điều này có thể là tất yếu khó tránh khỏi. Tuy nhiên, việc khẳng định tăng trưởng kinh tế tác động đến lượng khí thải CO2 có nghĩa là việc điều chỉnh các chính sách kinh tế có thể mang lại hiệu quả trong nỗ lực làm giảm lượng khí thải CO2. Một chính sách tăng trưởng kinh tế bền vững cần quan tâm đến điều kiện kiểm soát khí thải CO2 cũng như các loại xả thải ô nhiễm khác. Việc tồn tại mối quan hệ dài hạn hai chiều giữa tăng trưởng kinh tế đối với lượng phát thải CO2 có nghĩa tại Việt Nam trong ngắn hạn việc tăng trưởng kinh tế có thể sẽ tiếp tục làm tăng lượng khí thải CO2 ra môi trường là khó tránh khỏi, nhưng trong dài hạn chính sách nhà nước cần có lộ trình cho việc đảm bảo tăng trưởng kinh tế mà vẫn hạn chế được sự gia tăng khí thải CO2 ra môi trường.

Hai là, phát triển tài chính có tác động dương đến lượng khí thải CO2 ra môi trường trong giai đoạn nghiên cứu, hơn nữa tồn tại mối quan hệ dài hạn hai chiều giữa tài chính và môi trường. Từ đây chúng tôi nhận thấy điều tích cực là các tổ chức tài chính có thể tham gia vào việc giải quyết vấn đề suy thoái



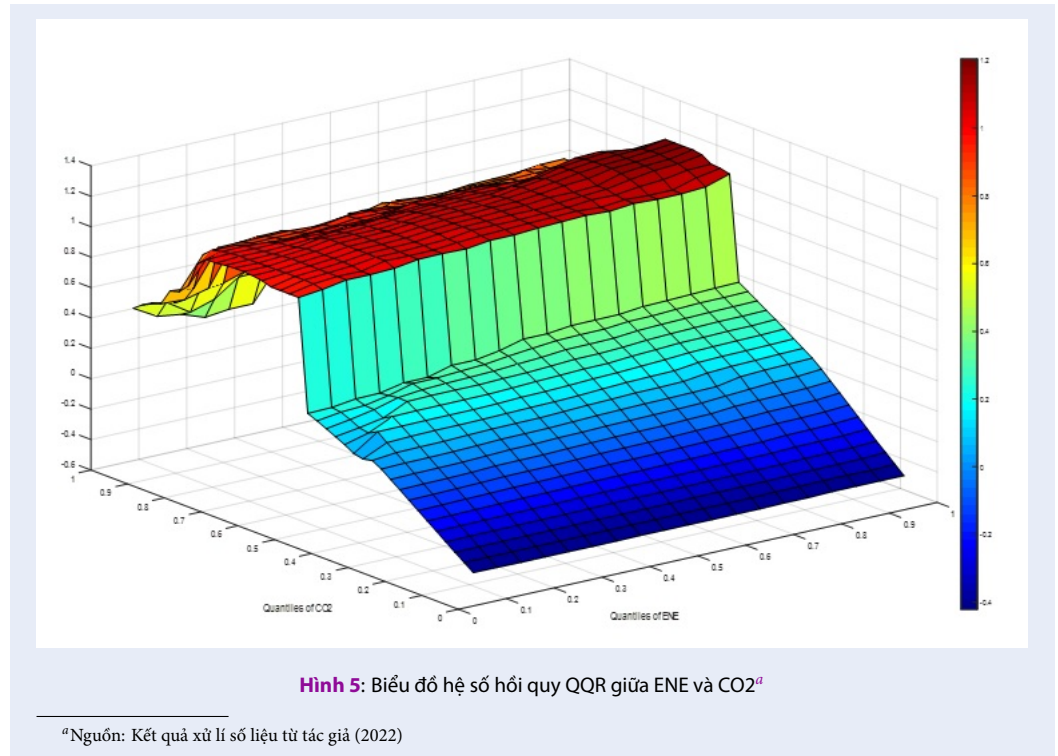
Hình 3: Biểu đồ hệ số hồi quy QQR giữa GDP và CO2⁴

⁴Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ tác giả (2022)



Hình 4: Biểu đồ hệ số hồi quy QQR giữa FI và CO2⁴

⁴Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ tác giả (2022)



môi trường bằng các chính sách tài chính của mình. Chẳng hạn như, các tổ chức tín dụng có thể đưa vào các điều kiện về lượng chất thải cho các dự án khu vực kinh tế tư nhân, hay khuyến khích sử dụng máy móc với công nghệ mới, tiên tiến, hiện đại khi xét duyệt tài trợ tài chính cho các dự án này.

Ba là, về tác động của sử dụng năng lượng đến lượng khí thải CO₂, khẳng định là có mối quan hệ dài hạn hai chiều với chiều tác động dương. Kết quả này có nghĩa là những điều chỉnh về năng lượng sử dụng cho phát triển kinh tế là yếu tố quan trọng trong chính sách phát triển kinh tế bền vững dài hạn. Lưu ý rằng, tiêu thụ điện làm tăng lượng khí thải CO₂, điều này không đồng nghĩa với việc phải bằng mọi cách giảm tiêu thụ điện, nhu cầu năng lượng cho phát triển kinh tế, xã hội của Việt Nam thời gian qua và một số năm tới vẫn sẽ tiếp tục tăng cao, kéo theo mức phát thải khí nhà kính tăng lên là xu thế tất yếu. Vấn đề cần bàn thêm là, cần kiểm soát để giảm tốc độ tăng phát thải so với tốc độ tăng tiêu dùng năng lượng trên cơ sở tìm cách giảm lượng phát thải CO₂ bình quân để không vượt quá giới hạn mức phát thải cho phép nhằm hung tay góp phần cùng toàn thế giới trong cuộc chiến chống biến đổi khí hậu đang diễn ra ngày càng khốc liệt.

Hậu quả của việc gia tăng khí thải CO₂ là làm tổn hại môi trường sống của con người và sinh vật. Khí

thải CO₂ gia tăng là nguyên nhân chủ yếu gây ra hiệu ứng nhà kính làm cho nhiệt độ trái đất nóng lên. Sự nóng lên của khí hậu trái đất làm cho mực nước biển dâng cao, khả năng xảy ra hạn hán, cháy rừng, bão lũ và thiệt hại hệ sinh thái. Biểu hiện thấy ở Việt Nam như bão lũ ngày càng nghiêm trọng hơn, hạn hán và xâm nhập mặn ở đồng bằng sông cửu long cũng xảy ra thường xuyên và mức độ mạnh hơn, hiện tượng triều cường gây ra nhiều phiền phức cho đời sống của nhân dân. Rõ ràng phát triển kinh tế cần thiết phải quan tâm đặc biệt đến việc đảm bảo môi trường, trong đó cần có những giải pháp nhằm giảm lượng phát thải khí CO₂ ra môi trường không khí.

KẾT LUẬN VÀ KHUYẾN NGHỊ

Kết luận

Thông qua các kết quả phân tích thực nghiệm ở mục 4 và những thảo luận ở mục 5, có thể kết luận khẳng định tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng tại Việt Nam giai đoạn 1995-2020 tác động làm tăng lượng phát thải khí CO₂ ra môi trường. Hơn nữa, mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế, phát triển tài chính và sử dụng năng lượng với lượng phát thải khí CO₂ là quan hệ hai chiều. Kết quả nghiên cứu này là đáng tin cậy, vì thế có thể sử dụng làm cơ sở để xuất các giải pháp cho phát triển kinh tế bền vững.

Bảng 9: Mức ý nghĩa thống kê (p_value) kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị

Phân vị	GDP→CO2	CO2→GDP	FI→CO2	CO2→FI	ENE→CO2	CO2→ENE
0,05	0,1212	0,0303**	0,1212	0,0303**	0,1212	0,0152**
0,10	0,0152**	0,3182	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,15	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,20	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,25	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,30	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0303**	0,0152**	0,0152**
0,35	0,0152**	0,0455**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,40	0,0152**	0,0303**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0303**
0,45	0,0152	0,8333	0,0152**	0,6970	0,0152**	0,3030
0,50	0,1061	0,0152**	0,1061	0,1667	0,1061	0,5000
0,55	0,9242	0,0152**	0,9242	0,0152**	0,9242	0,2727
0,60	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0455**
0,65	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,70	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,75	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,80	0,0152**	0,2576	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,85	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**	0,0152**
0,90	0,0152**	0,2576	0,0152**	0,0909*	0,0152**	0,0152**
0,95	0,0152**	1,0000	0,0152**	1,0000	0,0152**	0,0152**

Ghi chú: Các giá trị có dấu (*) và (**) trong bảng thể hiện mức ý nghĩa thống kê <10% và <5%
 Nguồn: Kết quả xử lý số liệu từ tác giả (2022).

Khuyến nghị

Để đạt được mục tiêu phát triển bền vững theo nghĩa vẫn đảm bảo phát triển kinh tế trong khi không làm xấu đi môi trường sống của con người (bao gồm trong đó có mục tiêu giảm phát thải khí CO2), chúng tôi xin đề xuất một số giải pháp dưới đây:

Một là, khuyến khích doanh nghiệp nâng cấp hệ thống dây truyền, công nghệ sản xuất, máy móc tiên tiến hiện đại để tăng hiệu suất trong quá trình sản xuất sản phẩm hàng hoá, giảm dần tỷ trọng nhiên liệu hóa thạch (chẳng hạn như ngành luyện thép có thể chuyển đổi quá trình luyện thép theo dây truyền sử dụng nhiên liệu than đá có lượng khí thải CO2 cao sang dây truyền công nghệ sử dụng nhiên liệu khí có lượng khí thải CO2 thấp hơn). Sản xuất, chế tạo, cải tạo, chuyển đổi thị trường phương tiện, trang thiết bị, máy móc, dây chuyền sản xuất, chiếu sáng công cộng, tiết kiệm năng lượng trong công sở, trường học, cơ sở y tế, hộ gia đình và các phương thức khác.

Hai là, phát triển các nguồn năng lượng sạch, phát triển các nguồn năng lượng tái tạo phục vụ cho phát

triển kinh tế như nguồn điện gió, nguồn điện mặt trời. Trong dài hạn cần quy hoạch và phát triển các dự án điện gió, điện mặt trời để khai thác lợi thế của Việt Nam với đường bờ biển dài, và lưu lượng chiếu sáng cao. Trong ngắn hạn, khuyến khích hộ gia đình, khu dân cư, trang trại, khu công nghiệp...phát triển nguồn điện mặt trời với công suất phù hợp với nhu cầu sử dụng.

Ba là, xây dựng cơ chế chính sách, tài chính nhằm thúc đẩy tăng trưởng kinh tế bền vững và bảo vệ môi trường. Một số khó khăn cho phát triển năng lượng tái tạo hiện nay được Hội đồng khoa học Tạp chí Năng lượng chỉ ra là: Cơ chế giá mua điện đang vướng mắc, hệ thống truyền tải điện mất cân đối, nguồn vốn trong nước có tỷ trọng vốn ngắn hạn cao trong khi nguồn vốn nước ngoài yêu cầu chính sách phải ổn định và dài hạn. Vì vậy để suất của chúng tôi là chính phủ Việt Nam cần xây dựng cơ chế chính sách rõ ràng, minh bạch, ổn định tương đối trong dài hạn về tiêu chuẩn xả thải, ưu đãi thuế và các ưu đãi khác nhằm khuyến khích vốn đầu tư tư nhân và vốn đầu tư nước

ngoài tham gia vào quá trình đổi mới công nghệ, đầu tư vào các dự án xây dựng hệ thống truyền tải điện, phát triển năng lượng sạch, năng lượng tái tạo.

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

GDP: tăng trưởng kinh tế;

FI: phát triển tài chính;

ENE: sử dụng năng lượng;

EKC: đường cong môi trường;

CO₂: lượng phát thải khí dioxide carbon.

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Chúng tôi cam kết không có bất kỳ xung đột nào trong việc công bố bài báo.

ĐÓNG GÓP CỦA TÁC GIẢ

Tác giả Lê Trung Sơn thực hiện nhiệm vụ nghiên cứu khung lý thuyết, thu thập dữ liệu, xử lý dữ liệu và viết bản dự thảo.

Tác giả Ngô Thái Hưng chịu trách nhiệm chung về nội dung bài báo, lựa chọn đề tài và định hướng mô hình nghiên cứu, đọc và sửa chữa bản thảo.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Ngọc Hùng. Việt Nam ứng phó với biến đổi khí hậu: Nỗ lực vì mục tiêu chung của cộng đồng quốc tế. Tạp chí cộng sản, 03-06-2022; Available from: <https://www.tapchiconsan.org.vn/web/guest/quoc-phong-an-ninh-oi-ngoai1/-/2018/825456>.
2. Eckstein D, Künzel V, Schäfer L. Global climate risk index 2018. Germanwatch, Bonn, 2017; Available from: www.germanwatch.org/en/cr.
3. Jayasinghe M, Selvanathan EA. Energy consumption, tourism, economic growth and CO₂ emissions in India. Journal of the Asia Pacific Economy, 2021, 26.2: 361-380; Available from: <https://doi.org/10.1080/13547860.2021.1923240>.
4. Friedl B, Getzner M. Determinants of CO₂ emissions in a small open economy. Ecological economics, 2003, 45.1: 133-148; Available from: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00008-9](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00008-9).
5. Khan MK, Khan MI, Rehan M. The relationship between energy consumption, economic growth and carbon dioxide emissions in Pakistan. Financial Innovation, 2020, 6.1: 1-13; Available from: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40854-019-0162-0>.
6. Arouri, Mohamed EH, et al. Energy consumption, economic growth and CO₂ emissions in Middle East and North African countries. Energy policy, 2012, 45: 342-349; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.02.042>.
7. CHEN, Ping-Yu, et al. Modeling the global relationships among economic growth, energy consumption and CO₂ emissions. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016, 65: 420-431; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.06.074>.
8. Heidari Hassan, Katircioğlu Salih Turan, Saeidpour Lesyan. Economic growth, CO₂ emissions, and energy consumption in the five ASEAN countries. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 2015, 64: 785-791; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijepes.2014.07.081>.
9. Aye Goodness C, Edoja Prosper Ebruvwiyo. Effect of economic growth on CO₂ emission in developing countries: Evidence from a dynamic panel threshold model. Cogent Economics & Finance, 2017, 5.1: 1379239; Available from: <https://doi.org/10.1080/23322039.2017.1379239>.
10. Tamazian A, Chousa JP, Vadlamannati KC. Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. Energy Policy, 2009, 37, 246-253; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2008.08.025>.
11. Dasgupta Susmita, Laplante Benoit, Mamingi Nlandu. Pollution and capital markets in developing countries. Journal of Environmental Economics and management, 2001, 42.3: 310-335; Available from: <https://doi.org/10.1006/jeem.2000.1161>.
12. Shahbaz M, et al. Does financial development reduce CO₂ emissions in Malaysian economy? A time series analysis. Economic Modelling, 2013, 35: 145-152; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2013.06.037>.
13. Zakaria M, Bibi S. Financial development and environment in South Asia: the role of institutional quality. Environmental Science and Pollution Research, 2019, 26.8: 7926-7937; PMID: 30684185. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04284-1>.
14. Kirikkaleli Dervis, Adebayo Tomiwa Sunday. Do renewable energy consumption and financial development matter for environmental sustainability? New global evidence. Sustainable Development, 2021, 29.4: 583-594; Available from: <https://doi.org/10.1002/sd.2159>.
15. Sadorsky P. The impact of financial development on energy consumption in emerging economies. Energy Policy 2010, 38, 2528-2535; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.12.048>.
16. Zhang Y-J. The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. Energy policy, 2011, 39.4: 2197-2203; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.02.026>.
17. Dogan Eyup, Turkekul Berna. CO₂ emissions, real output, energy consumption, trade, urbanization and financial development: testing the EKC hypothesis for the USA. Environmental Science and Pollution Research, 2016, 23.2: 1203-1213; PMID: 26351068. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5323-8>.
18. Fang Zhong, Gao Xiang, Sun Chuanwang. Do financial development, urbanization and trade affect environmental quality? Evidence from China. Journal of Cleaner Production, 2020, 259: 120892; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120892>.
19. Ahmed, Shakoor, et al. Militarisation, energy consumption, CO₂ emissions and economic growth in Myanmar. Defence and Peace Economics, 2020, 31.6: 615-641; Available from: <https://doi.org/10.1080/10242694.2018.1560566>.
20. Silva S, Soares I, Pinho C. The impact of renewable energy sources on economic growth and CO₂ emissions: a SVAR approach. 2012; Available from: <https://www.um.edu.mt/library/oar/handle/123456789/31326>.
21. Linh Dinh Hong, Lin Shih-Mo. CO₂ Emissions, Energy Consumption, Economic Growth and FDI in Vietnam. Managing Global Transitions: International Research Journal, 2014, 12.3;.
22. Tang CF, Tan BW. The linkages among energy consumption, economic growth, relative price, foreign direct investment, and financial development in Malaysia. Quality & Quantity, 2014, 48.2: 781-797; Available from: <https://doi.org/10.1007/s11135-012-9802-4>.
23. Nguyen Van Chien, et al. Economic growth, financial development, transportation capacity, and environmental degradation: empirical evidence from Vietnam. The Journal of Asian Finance, Economics and Business, 2021, 8.4: 93-104; Available from: <https://doi.org/10.13106/jafeb.2021.vol8.no4.0093>.
24. PANAYOTOU T. Economic growth and the environment 2003. Economic Survey of Europe: UNECE, 2003, 2;.
25. Odugbesan Jamiu Adetola, Adebayo Tomiwa Sunday. The symmetrical and asymmetrical effects of foreign direct investment and financial development on carbon emission: evidence from Nigeria. SN Applied Sciences, 2020, 2.12: 1-15; Available from: <https://doi.org/10.1007/s42452-020-03817-5>.

26. ZHAO J, et al. How does financial risk affect global CO2 emissions? The role of technological innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 2021, 168: 120751; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120751>.
27. APPIAH, Michael Owusu. Investigating the multivariate Granger causality between energy consumption, economic growth and CO2 emissions in Ghana. *Energy Policy*, 2018, 112: 198-208; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2017.10.017>.
28. KATIRCIOGLU, Salih Turan; FERIDUN, Mete; KILINC, Ceyhun. Estimating tourism-induced energy consumption and CO2 emissions: The case of Cyprus. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2014, 29: 634-640; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.09.004>.
29. BOONTOME, Phatchapa; THERDYOTHIN, Apichit; CHONTANAWAT, Jaruwan. Investigating the causal relationship between non-renewable and renewable energy consumption, CO2 emissions and economic growth in Thailand. *Energy Procedia*, 2017, 138: 925-930; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.141>.
30. Farukh HM, et al. Efficient pneumonia detection in chest xray images using deep transfer learning. *Diagnostics*, 2020, 10.6: 417; Available from: <https://doi.org/10.3390/diagnostics10060417>.
31. SIM, Nicholas; ZHOU, Hongtao. Oil prices, US stock return, and the dependence between their quantiles. *Journal of Banking & Finance*, 2015, 55: 1-8; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2015.01.013>.
32. GRANGER CW. Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: journal of the Econometric Society*, 1969, 424-438; Available from: <https://doi.org/10.2307/1912791>.
33. SHAHBAZ, Muhammad, et al. Financial development and environmental quality: the way forward. *Energy Policy*, 2016, 98: 353-364; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.09.002>.
34. Shahbaz M, Nasir MA, Roubaud D. Environmental degradation in France: the effects of FDI, financial development, and energy innovations. *Energy Economics*, 2018, 74: 843-857; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2018.07.020>.
35. Sharif A, et al. Revisiting the role of tourism and globalization in environmental degradation in China: Fresh insights from the quantile ARDL approach. *Journal of Cleaner Production*, 2020, 272: 122906; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122906>.
36. The World Bank; Available from: <https://data.worldbank.org/>.
37. Our World in Data; Available from: <https://ourworldindata>.
38. XIAO Z. Quantile cointegrating regression. *Journal of econometrics*, 2009, 150.2: 248-260; Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2008.12.005>.
39. TROSTER, Victor. Testing for Granger-causality in quantiles. *Econometric Reviews*, 2018, 37.8: 850-866; Available from: <https://doi.org/10.1080/07474938.2016.1172400>.
40. Hao L, Naiman DQ. *Quantile regression*. Sage, 2007; Available from: <https://doi.org/10.4135/9781412985550>.

Asymmetric impact of economic growth, financial development and energy consumption on CO2 emissions in Vietnam

Le Trung San, Ngo Thai Hung*



Use your smartphone to scan this QR code and download this article

ABSTRACT

This study aims to investigate the asymmetric effects of economic growth, financial development, and energy consumption on CO2 emissions in Vietnam over the period 1995–2020. By doing so, we employ Quantile on Quantile Regression introduced by Sim and Zhou (2015) and Granger Causality in different quantiles developed by Troster (2018). Our findings indicate that there is a positive influence of economic growth, financial development, and energy usage on CO2 emissions at most quantiles, which implies that these macroeconomic factors would increase CO2 emissions in this country. In addition, economic development requires more energy, resulting in a rise in environmental degradation is inevitable in the short run. Nevertheless, it is necessary for Vietnam to pay attention to enhancing the use of clean energy and controlling CO2 emissions in order to achieve sustainable development. Furthermore, financial policies are able to support the development of renewable energy and contribute to reducing CO2 emissions. The Vietnamese government should develop a rough, transparent, and relatively stable policy mechanism in the long run, including emission benchmark, tax incentives and other incentives to encourage private investment and foreign direct investment participating in the process of technological innovation, clean energy and renewable energy.

Key words: GDP, Financial development, energy consumption, CO2 emissions, Vietnam

University of Finance - Marketing

Correspondence

Ngo Thai Hung, University of Finance - Marketing

Email: hung.nt@ufm.edu.vn

History

- Received: 20-10-2022
- Accepted: 20-12-2022
- Published: 31-1-2023

DOI : <https://doi.org/10.32508/stdjelm.v6i4.1152>



Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.



Cite this article : San L T, Hung N T. **Asymmetric impact of economic growth, financial development and energy consumption on CO2 emissions in Vietnam.** *Sci. Tech. Dev. J. - Eco. Law Manag.*; 2022, 6(4):3526-3541.