
ĐẦU TƯ XANH, PHÁT TRIỂN TÀI CHÍNH, TĂNG TRƯỞNG KINH TẾ VÀ KHÍ THẢI CO₂: NGHIÊN CỨU THỰC NGHIỆM TẠI VIỆT NAM

Ngô Thái Hưng

Trường Đại học Tài Chính - Marketing

Email: hung.nt@ufm.edu.vn

Nguyễn Yên Nhi

Trường Đại học Tài Chính - Marketing

Email: yennhin672@gmail.com

Phạm Thị Kim Xuyên

Trường Đại học Tài Chính - Marketing

Email: kimxuyen23122002@gmail.com

Võ Văn Thắm

Trường Đại học Tài Chính - Marketing

Email: vovantham1610@gmail.com

Mã bài: JED-1277

Ngày nhận bài: 05/06/2023

Ngày nhận bài sửa: 06/07/2023

Ngày duyệt đăng: 25/07/2023

DOI: 10.33301/JED.VI.1277

Tóm tắt

Nghiên cứu xem xét mối quan hệ giữa đầu tư xanh (GRE), phát triển tài chính (FIN), tăng trưởng kinh tế (GDP) và lượng khí thải CO₂ ở Việt Nam giai đoạn 1995 - 2020. Sử dụng mô hình hồi quy phân vị (QQR) cùng với kiểm định nhân quả Granger để xem xét mối quan hệ giữa các biến trên. Kết quả cho thấy GRE, FIN và GDP đều có ảnh hưởng mạnh mẽ đến lượng khí thải CO₂; tuy nhiên mối quan hệ này thay đổi theo các phân vị khác nhau của từng cặp biến. Sự thay đổi này có thể là do điều kiện thị trường tài chính xanh, hay tốc độ tăng trưởng kinh tế mà nó có ảnh hưởng tiêu cực hay tích cực đến lượng khí thải CO₂. Những phát hiện trong nghiên cứu khẳng định rằng đầu tư xanh là chiến lược tốt nhất để có thể giảm lượng khí thải CO₂, và đưa ra các chính sách hàm ý ngày càng nâng cao hơn nữa vai trò của đầu tư xanh hướng đến phát triển bền vững.

Từ khóa: Đầu tư xanh, phát triển tài chính, GDP, CO₂, Việt Nam.

Mã JEL: C32, C33, Q43, Q48.

Green investment, Financial development, Economic growth, and Carbon emissions Evidence from Vietnam

Abstract

This study takes into account the nexus between green investment (GRE), financial development (FIN), economic growth (GDP), and carbon emissions (CO₂) in Vietnam during the period 1995-2020. We employ the quantile-on-quantile regression and the Granger causality test to explore causal associations between them. Our results indicate that GRE, FIN, and GDP significantly impact carbon emissions in Vietnam, but the interaction co-varies in different quantiles. The change could be due to green investment or economic development, which positively or negatively affects CO₂ emissions. The findings reveal that green investment is the most effective approach to reduce CO₂ emissions, and given the large repercussions, green investment plays an even more important role in sustainable development.

Keywords: Green investment, financial development, GDP, CO₂, Vietnam.

JEL Codes: C32, C33, Q43, Q48.

1. Giới thiệu

Trong những năm gần đây, ô nhiễm môi trường đã và đang trở thành vấn đề cấp bách trên toàn cầu, điều này ảnh hưởng trực tiếp đến sự phát triển bền vững của một quốc gia (Murshed & cộng sự, 2021). Có nhiều dạng ô nhiễm môi trường tuy nhiên, lượng khí thải CO₂ được coi là một trong những yếu tố chính dẫn đến tình trạng suy thoái môi trường (Wang & cộng sự, 2022). Theo thống kê, mỗi ngày có tới 500.000 nghìn tấn CO₂ lơ lửng trong không khí tại Việt Nam và con số này là khoảng 200 triệu tấn mỗi năm, chiếm khoảng 1% của toàn thế giới. Để làm giảm sự ô nhiễm do lượng khí thải CO₂ gây ra nhóm nghiên cứu đã đặt ra câu hỏi rằng liệu có những chính sách, cách thức nào giải quyết vấn đề này hay không?

Thực tế và các nghiên cứu thực nghiệm nhận thấy rằng, tất cả các hoạt động mang tính chất phục vụ cho tăng trưởng kinh tế đều mang dấu ấn nhất định lên môi trường, nói chính xác là hoạt động đầu tư ảnh hưởng trực tiếp lên lượng phát thải khí CO₂ (Mahmood & cộng sự, 2020). Vấn đề trên cho chúng ta một thách thức rất lớn, làm thế nào để có thể vừa tăng trưởng kinh tế vừa làm giảm khí thải CO₂.

Đã có nhiều kết quả cho rằng GDP, FIN, GRE và CO₂ tồn tại mối tương quan với nhau. Trong thực tế, khi tăng trưởng kinh tế tăng lên lượng khí thải CO₂ tiếp tục tăng lên, phát thải được kích thích ở mức cao. Do đó giảm phát thải có khả năng sẽ ảnh hưởng xấu đến tăng trưởng kinh tế (Mardani & cộng sự, 2019). Bên cạnh đó, kết luận trong nghiên cứu của Huang & cộng sự (2021) đề cập đến năng lượng tái tạo, đổi mới công nghệ và đầu tư xanh là rất quan trọng trong việc giảm phát thải CO₂.

Thế giới nói chung và Việt Nam nói riêng muốn tránh được thảm họa do biến đổi khí hậu gây ra thì việc ưu tiên hàng đầu là giảm lượng khí thải CO₂ gây ô nhiễm trong thời gian sớm nhất. Vì thế, chính phủ Việt Nam cần có những định hướng chính sách giúp giảm lượng khí thải CO₂. Để điều đó có thể đạt được chúng ta cần nhiều nghiên cứu nhằm đánh giá tác động của đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế đối với lượng khí thải CO₂ từ đó làm tiền đề để xây dựng chính sách phù hợp cho từng giai đoạn khác nhau của quốc gia. Bài nghiên cứu này chúng tôi đã sử dụng mô hình hồi quy phân vị QQR và một số phương pháp định lượng khác để phân tích những tác động của các biến trên đối với lượng khí thải CO₂ tại Việt Nam giai đoạn 1995 - 2020 góp phần cung cấp về mặt lý thuyết những hàm ý chính sách, nhằm giúp nền kinh tế phát triển một cách bền vững và ổn định.

2. Tổng quan nghiên cứu

Liên quan đến hoạt động phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế, đầu tư xanh và chất lượng môi trường, hàng loạt các nghiên cứu được cho ra đời nhằm tìm ra câu trả lời cho mối quan hệ giữa các biến này.

Nghiên cứu về phát triển tài chính và lượng khí thải CO₂, Acheampong & cộng sự (2020) sử dụng biến công cụ GMM và dữ liệu bảng của tổng số 83 quốc gia giai đoạn 1980 – 2015, nhận được kết quả phát triển thị trường tài chính làm giảm lượng khí thải CO₂. Theo nghiên cứu của Tamazian & Rao (2010), sử dụng phương pháp RE và dữ liệu bảng cho 24 nền kinh tế chuyển đổi trong giai đoạn 1993 – 2004 đã kết luận rằng phát triển tài chính có thể giúp làm giảm lượng khí thải CO₂. Saidi & Mbarek (2017) đã nghiên cứu về sự tác động của phát triển tài chính đối lượng phát thải CO₂ bằng phương pháp EKC và dữ liệu chuỗi thời gian của 19 nền kinh tế mới nổi giai đoạn 1990 – 2013 đem đến kết quả phát triển tài chính ảnh hưởng tiêu cực đến lượng khí thải CO₂. Bên cạnh các nghiên cứu làm giảm lượng khí thải CO₂ thì có một số bài lại cho thấy rằng FIN đang là nguyên nhân làm tăng CO₂ trong ngắn – dài hạn. Cetin & cộng sự (2018) dựa trên phương pháp ARDL, thử nghiệm nhân quả Granger của VECM và dữ liệu chuỗi thời gian để nghiên cứu mối quan hệ nhân quả của phát triển tài chính và lượng khí thải CO₂ ở Thổ Nhĩ Kỳ trong giai đoạn 1960 – 2013 và kết luận rằng giữa 2 biến trên có mối quan hệ tích cực. Mặt khác lại có một số nghiên cứu cho rằng giữa FIN và CO₂ không có mối quan hệ tác động qua lại lẫn nhau. Chẳng hạn, như nghiên cứu của Dogan & Turkekul (2016) đã sử dụng phương pháp ARDL để xem xét tác động của chúng ở Hoa Kỳ trong giai đoạn 1960 – 2010 và nhận được kết quả phát triển tài chính không có ảnh hưởng đến lượng khí thải CO₂ trong dài hạn. Tương tự, nghiên cứu của Charfeddine & Kahia (2019) cũng nhận được kết quả FIN chỉ ảnh hưởng một chút đến lượng CO₂ dựa trên phương pháp VAR ở 24 quốc gia khu vực MENA trong giai đoạn 1980 – 2015.

Đối với mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và khí thải CO₂, trong nghiên cứu của Jalil & cộng sự (2011) ở Trung Quốc giai đoạn 1975 – 2005 bằng phương pháp ARDL đã chứng minh rằng giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO₂ có một mối quan hệ bậc hai. Hay nghiên cứu Hatzigeorgiou & cộng sự (2011) phân tích mối quan hệ của CO₂, GDP và cường độ năng lượng ở Hy Lạp giai đoạn 1977 – 2007 bằng kiểm định

đồng liên kết và kiểm định nhân quả Granger dựa trên mô hình VECM nhận được kết quả cho rằng có mối quan hệ một chiều GDP và CO₂. Mitić & cộng sự (2017) đã sử dụng công cụ ước tính DOLS và FMOLS cho 17 nền kinh tế chuyển đổi trong giai đoạn 1997 – 2014 và nhận thấy rằng có sự tồn tại về mối quan hệ dài hạn giữa lượng khí thải CO₂ và GDP có ý nghĩa thống kê.

Tiếp tục liên quan đến khí thải CO₂, nhưng xét mối quan hệ với đầu tư xanh. Trong nghiên cứu của Li & cộng sự (2021) đã tiến hành một nghiên cứu về 30 tỉnh ở Trung Quốc trong giai đoạn 1995 – 2007 bằng phương pháp ARDL với mục đích trả lời “Đầu tư xanh tốt như thế nào đối với các điều kiện môi trường” và kết quả GRE làm giảm mức phát thải CO₂ trong ngắn và dài hạn. Cho ra kết quả tương tự, Zahan & Chuanmin (2021) cũng tiến hành nghiên cứu của họ về Trung Quốc trong giai đoạn 1998 – 2019 sử dụng phương pháp ARDL với mục đích khám phá những đóng góp của GRE trong năng lượng sạch và CO₂ kết quả nghiên cứu cho thấy đầu tư xanh tác động tích cực trong năng lượng sạch, tiêu cực đối với CO₂. Hay nghiên cứu của Al Kaabi & Nobanee (2020) đã tiến hành cuộc đánh giá nhỏ và chứng minh rằng đầu tư xanh giúp thúc đẩy các dự án thân thiện với môi trường, điều này rất có lợi cho chất lượng môi trường của một quốc gia. Có cùng sự quan tâm, Shen & cộng sự (2021) sử dụng phương pháp CS – ARDL ở 30 tỉnh của Trung Quốc giai đoạn 1995 – 2017 thu được kết quả đầu tư xanh có mối quan hệ tiêu cực với CO₂ và nhận xét rằng đầu tư xanh là cách hiệu quả để đối phó với biến đổi khí hậu.

3. Phương pháp và dữ liệu nghiên cứu

3.1 Hồi quy quantile on quantile (QQR)

Phương pháp QQR đo lường mối quan hệ giữa GDP, FIN, GRE và CO2 được biểu diễn như sau:

$$Y_t = \beta^\theta(X_t) + u_t^\theta \quad (1)$$

Trong đó Y_t là biến phụ thuộc và X_t là biến độc lập vào thời điểm t , θ là phân vị thứ θ^{th} của phân phối X . Ngoài ra u_t^θ biểu hiện số hạng sai số và $\beta^\theta(.)$ là hệ số hồi quy.

Phương trình (1) có thể khai triển Taylor bậc một theo 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, $\beta^{\theta'}$ là đạo hàm riêng của $\beta^\theta(X_t)$. Rõ ràng, θ là hàm số của $\beta^\theta(X^\tau)$ và $\beta^{\theta'}(X^\tau)$ với τ là hàm số của X và X^τ , do đó, θ và τ là các hàm số của $\beta^\theta(X^\tau)$ và $\beta^{\theta'}(X^\tau)$.

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

Thay phương trình (3) vào phương trình (1):

$$Y_t = \beta_0(\theta, \tau) + \beta_1(\theta, \tau)(X_t - X^\tau) + u_t^\theta \quad (4)$$

Trong đó (*) là phân vị có điều kiện của θ^{th} . Các phương trình này minh họa cho mối quan hệ giữa GDP, FIN và GRE. Dùng phương trình bình phương cực tiểu (OLS).

$$\text{Min}_{b_0, b_1} \sum_{i=1}^n \rho_\theta [Y_t - b_0 - b_1(\hat{X}_t - \hat{X}^\tau)] K\left(\frac{F_n(\hat{X}_t) - \tau}{h}\right) \quad (5)$$

Trong đó $\rho_\theta(u)$ là hàm phân vị của $\rho_\theta(u) = u(\theta - I(u < 0))$ và $K(.)$ là hàm mật độ.

3.2. Dữ Liệu

Mục đích của bài nghiên cứu là xem xét mối quan hệ giữa phát triển tài chính, đầu tư xanh và tăng trưởng kinh tế với lượng khí thải CO₂. Dữ liệu được nhóm tác giả lấy từ World Bank, giai đoạn 1995 – 2020. Để tránh các vấn đề về phương sai thay đổi, các dữ liệu trong nghiên cứu này đã được chuyển đổi từ năm sang quý cách thức này dựa vào những nghiên cứu đi trước (Shahbaz & cộng sự, 2018; Hung, 2021). Các chỉ số được dùng trong nghiên cứu bao gồm Phát triển tài chính (FIN - đo lường tỷ số tín dụng khu vực tư nhân, đơn vị %), tăng trưởng kinh tế (GDP – đo lường tổng sản phẩm trong nước, đơn vị USD), đầu tư xanh (GRE)

đo lường chỉ số sử dụng năng lượng, hiệu quả môi trường (Hung, 2023), và khí thải CO₂ (đo lường lượng khí thải CO₂ – đơn vị tấn trên đầu người).

4. Kết quả và thảo luận

4.1. Thống kê mô tả

Các biến sử dụng trong nghiên cứu được mô tả bao gồm: GRE, FIN, GDP và CO₂. Kết quả Bảng 1 cho thấy trung bình của FIN là lớn nhất, tiếp đến là GDP, sau nữa là GRE và cuối cùng là CO₂. Trong các chỉ số, ngoại trừ FIN thì ba biến còn lại có sự biến động rất ít. Kiểm định Jarque – Bera đưa ra kết quả cho thấy các biến không có phân phối chuẩn. Những kết quả sơ bộ này chính là tiền đề để nhóm tác giả đi vào phân tích mô hình hồi quy QQR.

Bảng 1: Tóm tắt thống kê mô tả

	CO ₂	FIN	GDP	GRE
Trung bình	0,310	18,642	5,698	1,155
Độ lệch chuẩn	0,289	18,903	5,689	1,092
Giá trị lớn nhất	0,488	20,020	6,295	2,599
Giá trị nhỏ nhất	0,189	15,136	5,107	0,366
Chỉ số độ lệch	0,093	1,101	0,366	0,571
Jarque-Bera	10,328***	23,366***	7,385**	5,121*

Chú thích: dấu *, **, *** tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%.

4.2. Kiểm định tính dừng

Bảng 2: Kiểm định tính dừng trên từng phân vị

τ	CO ₂		FIN		GDP		GRE	
	$\hat{\alpha}$	Thống kê t	$\hat{\alpha}$	Thống kê t	$\hat{\alpha}$	Thống kê t	$\hat{\alpha}$	Thống kê t
0,05	-2,785	2,974	-2,346	-0,738	-3,274	-2,409	-2,694	1,816
0,10	-3,394	-0,927	-2,516	0,871	-3,214	2,628	-2,996	-1,725
0,15	-3,350	-1,092	-3,092	0,547	-3,410	2,439	-3,410	-0,922
0,20	-3,410	-0,506	-3,405	2,066	-3,410	3,441	-3,410	-1,520
0,25	-3,410	-0,517	-3,410	0,708	-3,410	1,365	-3,410	-1,340
0,30	-3,410	-0,506	-3,410	1,192	-3,410	1,185	-3,410	-1,302
0,35	-3,410	-0,786	-3,410	0,083	-3,410	0,716	-3,410	-0,844
0,40	-3,410	-0,541	-3,410	-0,786	-3,410	0,833	-3,410	-0,799
0,45	-3,410	-0,624	-3,410	-1,215	-3,410	0,473	-3,410	-0,342
0,5	-3,410	-0,433	-3,410	-1,614	-3,410	-0,078	-3,410	-0,265
0,55	-3,410	-0,265	-3,410	-2,046	-3,410	-0,304	-3,410	-0,361
0,6	-3,410	-0,295	-3,410	-2,611	-3,410	-0,965	-3,410	-0,184
0,65	-3,410	-0,399	-3,410	-2,705	-3,303	-0,945	-3,410	0,212
0,7	-3,410	-1,238	-3,410	-1,525	-3,124	-0,856	-3,410	-0,031
0,75	-3,410	-1,151	-3,410	-2,505	-3,027	-1,014	-3,410	-0,198
0,8	-3,410	-1,603	-3,259	-2,141	-2,887	-0,209	-3,410	0,051
0,85	-3,271	-0,714	-3,279	-2,284	-2,747	0,385	-3,164	0,229
0,9	-2,908	-0,949	-2,979	-3,682	-2,406	1,138	-2,928	0,165
0,95	-2,825	-1,401	-2,627	3,322	-2,31	-0,179	-2,559	-0,214

Chú thích: dấu *, **, *** tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%.

Bảng 2 hiển thị kết quả của kiểm định nghiệm đơn vị trên từng phân vị. Nó chỉ ra ước lượng và thống kê t của giả thuyết H₀: $\alpha(\tau) = 1$ cho 19 phân vị $\mathcal{T} = (0,05; \dots; 0,95)$. Các biến quan sát đều không có ý nghĩa

ở mức ý nghĩa 5% đối với tất cả các phân vị trong phân phối có điều kiện. Lượng khí thải CO₂ cũng không dừng ở các phân vị thấp nhất của phân bố. Tuy nhiên, nhóm tác giả chấp nhận giả thuyết H₀ đối với biến CO₂ ở các phân vị trung bình và cao hơn ở mức ý nghĩa 5%. Quan sát kết quả kiểm định ta nhận thấy rằng tất cả các giá trị tuyệt đối thống kê đều nhỏ hơn giá trị tuyệt đối α , điều đó chưa có cơ sở để bác bỏ giả thuyết H₀. Chỉ số của CO₂ và GRE chỉ dừng trên phân vị 0,05, nhưng nhìn chung các hệ số của cả bốn biến không dừng trên từng phân vị. Vì thế, nhóm tác giả tiến hành kiểm định tính đồng liên kết.

4.3. Kiểm định tính đồng liên kết

Nhóm nghiên cứu tiến hành kiểm định tính đồng liên kết trên từng phân vị được phát triển bởi Xiao (2009), kết quả được trình bày ở Bảng 3. Các hệ số β và γ ở các mức ý nghĩa 1%, 5%, 10% tương ứng cho thấy có tồn tại mối quan hệ dài hạn giữa các cặp biến nghiên cứu (CO₂ - GDP; CO₂ - FIN; CO₂ - GRE) hay không. Kết quả cho thấy giá trị hệ số β và γ của các cặp biến hầu hết đều có ý nghĩa thống kê, ngoại trừ một số phân vị trung hạn. Điều này đồng nghĩa chúng có tính đồng liên kết hay nói cách khác các cặp biến có mối quan hệ dài hạn phi tuyến tính. Kết quả này là cơ sở để nhóm nghiên cứu tiếp tục sử dụng mô hình QQR để phân tích.

Bảng 3: Kiểm định tính đồng liên kết trên từng phân vị

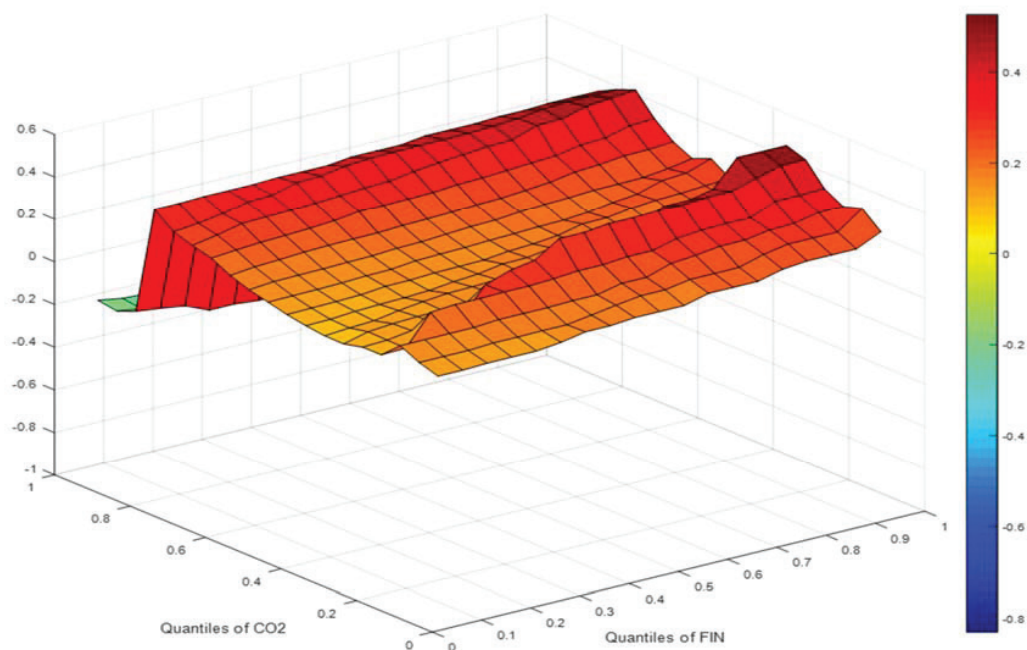
Quantile	CO ₂ → GDP		CO ₂ → FIN		CO ₂ → GRE	
τ	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$	$\beta(\tau)'$	$\gamma(\tau)'$
0,05	0,275***	4,198***	0,005	1,209***	-0,109	1,201***
0,10	0,271	3,993	0,013***	5,279***	-0,141***	0,383***
0,15	0,265	4,692***	0,015***	4,256	-0,167***	0,512***
0,20	0,261***	4,104	0,016	3,130	-0,165***	0,746***
0,25	0,257***	3,469	0,031	6,230	-0,169***	1,162***
0,30	0,248	3,291	0,057***	5,009***	-0,169	1,244***
0,35	0,248***	3,374	0,057	4,449	-0,171***	1,210***
0,40	0,249	3,357	0,055***	3,848	-0,169	1,551
0,45	0,247	3,654***	0,046	2,660	-0,166	1,491
0,50	0,242	3,600	0,054	2,754	-0,165	1,970
0,55	0,247***	3,628***	0,048***	2,153	-0,167	2,535
0,60	0,248	3,358***	0,036	4,451	-0,171	3,044***
0,65	0,248	2,951	0,037	4,963	-0,172	3,279
0,70	0,246	2,710	0,025	5,636	0,001***	3,888
0,75	0,246***	2,705***	0,001***	6,255	-0,176***	4,893
0,80	0,250***	2,735	-0,037***	7,776	-0,175	6,188***
0,85	0,252***	2,751***	-0,060	10,306***	-0,165	7,390***
0,90	0,260	2,380	-0,100***	12,643***	-0,160***	6,852
0,95	0,262***	1,627	-0,074	25,623***	-0,162	9,311

Chú thích: dấu *, **, *** tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%

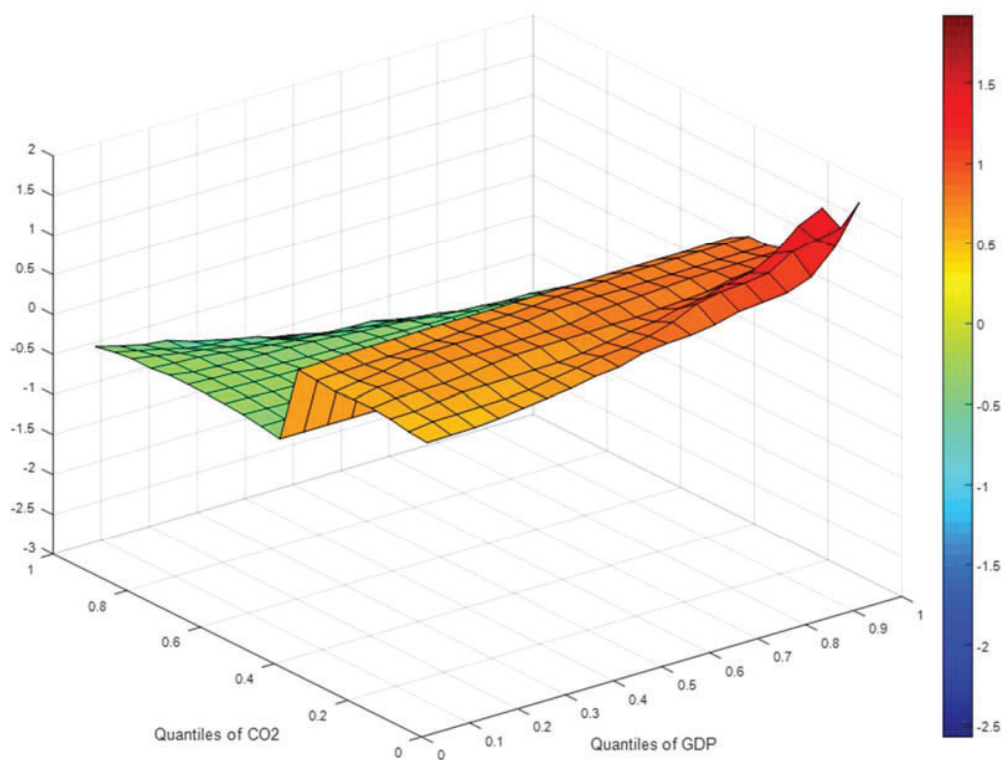
4.4. Hồi quy QQR

Trong phần này, nhóm nghiên cứu đã trình bày kết quả thực nghiệm của phân tích mô hình hồi quy QQR về sự tác động của đầu tư xanh, phát triển tài chính và tăng trưởng kinh tế lên lượng khí thải CO₂ trong giai đoạn 1995 - 2020 tại Việt Nam. Thông qua biểu đồ ba chiều thu được kết quả thể hiện ở Hình 1, 2 và 3 chứng minh các hệ số góc của độ dốc b1 (σ , π), hệ số này gợi ý được ảnh hưởng thứ π của các biến được lựa chọn trên phân vị thứ σ của khí thải CO₂, tương ứng các giá trị khác nhau của σ và π ở Việt Nam. Từng cặp biến sẽ có những kết quả khác nhau, ở từng phân vị. Chúng sẽ cho thấy, trong các điều kiện kinh tế không giống nhau thì biến động giữa chúng cũng có sự thay đổi. Có thể nhận ra điều này rõ hơn qua màu sắc thể hiện qua mô hình: dần về xu hướng màu đỏ - tương quan dương, ngược lại tương quan âm sẽ là dãy màu dần về xanh dương.

Hình 1: Sự tác động của phát triển tài chính đến khí thải CO₂



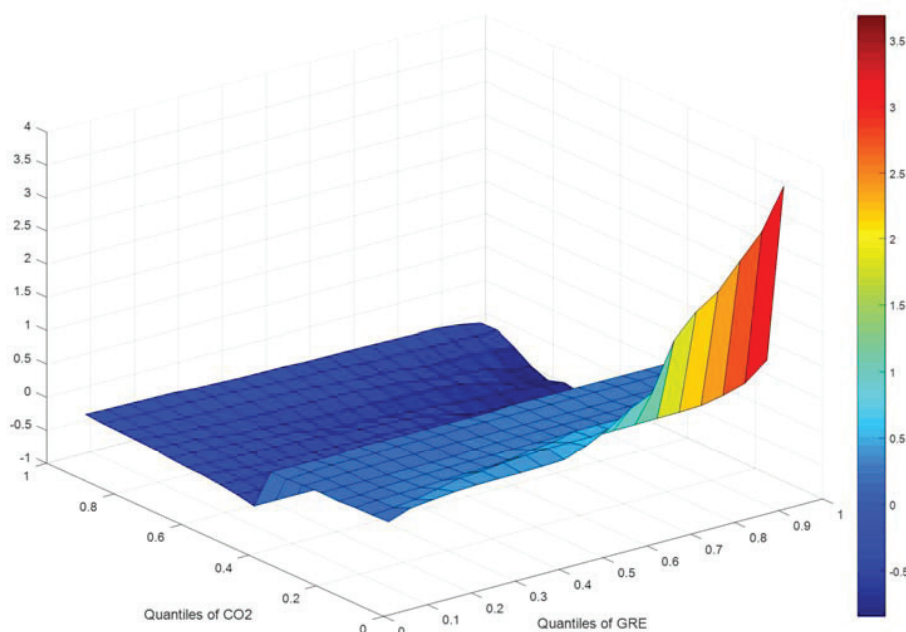
Hình 2: Sự tác động giữa tăng trưởng và khí thải CO₂



Cụ thể, Hình 1 thể hiện mối quan hệ giữa phát triển tài chính và lượng khí thải CO_2 kết quả tìm thấy sự tác động dương trong cặp biến này. Gần như toàn bộ khối hình này đều cho thấy hướng thuận chiều giữa FIN và CO_2 , vì màu cam đỏ chiếm phần lớn diện tích của hình. Ngoại trừ vùng phân vị cao của CO_2 (0,9 – 0,95), FIN tác động âm, hay nói cách khác rằng FIN làm giảm khí thải CO_2 . Điều này cũng đã được đề cập một cách trực tiếp hoặc gián tiếp trong các nghiên cứu trước đây. Ví dụ, Zahoor & cộng sự (2022) cho thấy FIN làm tăng giá trị sản xuất và đô thị từ đó ảnh hưởng đến CO_2 và có tác động hai chiều. FIN còn ảnh hưởng đến chất lượng môi trường thông qua việc thúc đẩy các hoạt động nghiên cứu, phát triển (R & D) và cải thiện tuần tự các hoạt động kinh tế (Frankel & Romer, 1999).

Hình 2 mô tả mối quan hệ giữa tăng trưởng kinh tế và lượng khí thải CO_2 . Kết quả cho thấy GDP vừa tác động âm và dương đến khí thải CO_2 . Cụ thể, toàn bộ phân vị của GDP và vùng phân vị thấp của CO_2 (0,1 – 0,5), GDP tác động dương đến khí thải CO_2 , nghĩa là tăng trưởng kinh tế càng cao kéo theo lượng phát thải khí CO_2 càng nhiều. Có rất nhiều lý do để giải thích cho vấn đề này, nhiều nhà máy xí nghiệp, các khu chế xuất sẽ nổi lên khi nền kinh tế có sự chuyển biến tốt. Kéo theo đó trong quá trình sản xuất khó ổn định vấn đề về môi trường, đặc biệt là lượng khí thải từ các trang thiết bị máy móc. Các hoạt động xây dựng, sử dụng phương tiện đi lại là một trong những nguyên nhân gây ô nhiễm môi trường thông qua việc phát sinh khí thải CO_2 . Kết quả này trùng khớp với những nghiên cứu trước đây như Hưng (2022) tại Việt Nam, hay của Tiwari (2011) ở Ấn Độ. Bên cạnh đó, ở phân vị (0,5-0,95) của CO_2 và hầu hết phân vị của GDP, GDP tác động âm và yếu đến CO_2 , nghĩa là khi GDP tăng sẽ làm CO_2 giảm trong điều kiện kinh tế phát triển tốt. Kết quả này được thấy rõ trong các hình thức tăng trưởng xanh ở Việt Nam trong giai đoạn này, OECD (2011) đã đưa ra những chiến lược thực hiện công cuộc tăng trưởng xanh để giảm ô nhiễm môi trường. Nghiên cứu của Nguyễn (2012) về mối quan hệ này tại Việt Nam, cũng trùng khớp với kết quả mà chúng tôi nghiên cứu.

Hình 3: Sự tác động giữa đầu tư xanh và khí thải CO_2



Hình 3 mô tả tác động của đầu tư xanh đến CO_2 . Khác với hai kết quả trên, nhìn chung GRE tác động âm đến CO_2 trên toàn bộ phân phối của chúng, ngoại trừ vùng phân vị cao của GRE (0,7 – 0,9). Điều này thể hiện khi đầu tư xanh càng tăng sẽ làm cho lượng khí thải CO_2 giảm xuống. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu của Li & cộng sự (2021 và Zahan & Chuanmin (2021), họ cho rằng đầu tư xanh đóng góp vào việc giảm thải khí CO_2 tại Trung Quốc.

4.5. Kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị

Nghiên cứu sử dụng mô hình do Troster (2018) phát triển để kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị nhằm phân tích mối quan hệ hai chiều giữa đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế và khí thải CO₂ ở Việt Nam. Kết quả được trình bày ở Bảng 4. Đầu tiên, chúng ta quan sát cặp FIN và CO₂, tồn tại quan hệ nhân quả giữa hai đại lượng này trên hầu hết các phân vị của chúng. Tương tự, GDP và CO₂ cũng tồn tại quan hệ nhân quả hai chiều từ GDP đến CO₂ và ngược lại trên các phân vị thấp, trung và cao của phân phối. Điều này cho thấy rằng GDP là nhân tố tác động lên lượng khí thải CO₂ và ngược lại CO₂ cũng chính là nhân tố có ảnh hưởng mạnh mẽ đến GDP. Cuối cùng, chúng ta xét cặp GRE và CO₂. Kết quả cho thấy có mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa CO₂ và GRE trên phân vị thấp (0.15-0.3) và phân vị cao (0.7-0.95) của cả hai chuỗi thời gian này. Ngoài ra, tồn tại mối quan hệ một chiều từ CO₂ đến GDP ở các phân vị trung (0.4-0.6).

Các kết quả trên trùng khớp với mô hình QQR và khẳng định rằng giữa đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế và lượng phát thải CO₂ tồn tại mối quan hệ nhân quả hai chiều. Kết quả phân tích cho chúng ta thấy được rằng GRE, FIN, GDP có sự ảnh hưởng đáng kể đến lượng phát thải CO₂.

Bảng 4: Kiểm định nhân quả Granger trên từng phân vị

Quantile	FIN → CO ₂	CO ₂ → FIN	GDP → CO ₂	CO ₂ → GDP	GRE → CO ₂	CO ₂ → GRE
0,05	0,014**	1,000	0,014**	0,371	1,000	1,000
0,10	0,014**	0,100	0,014**	0,057*	0,500	0,600
0,15	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**
0,20	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**
0,25	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**
0,30	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,614	0,171
0,35	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**	0,471	0,057*
0,40	0,014**	0,100	0,014**	0,014**	1,000	0,014**
0,45	0,057*	0,028**	0,057*	0,014**	0,614	0,028**
0,50	0,571	0,071*	0,571	0,471	0,314	0,300
0,55	0,271	0,514	0,271	0,400	0,814	0,428
0,60	0,042**	0,742	0,042**	0,071*	0,671	0,014**
0,65	0,200	0,442	0,200	0,014**	0,214	0,071*
0,70	0,014**	0,085*	0,014**	0,028**	0,471	0,014**
0,75	0,014**	0,185	0,014**	0,014**	0,014**	0,014**
0,80	0,057*	0,014**	0,057*	0,028**	0,285	0,014**
0,85	0,057*	0,014**	0,057*	0,014**	0,014**	0,014**
0,90	0,014**	0,071*	0,014**	0,285	0,071*	0,014**
0,95	0,014**	0,014**	0,014**	1,000	0,542	0,071*

Chú thích: dấu *, **, *** tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%

4.6. Kiểm định sự phù hợp của mô hình

Để làm sáng tỏ tác động của đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế đến lượng phát thải CO₂, nhóm tác giả sử dụng thêm phương pháp hồi quy phân vị truyền thống để kiểm tra kết quả của các mô hình đã sử dụng trong nghiên cứu này, được trình bày trong Bảng 5. Nhìn chung, FIN và GDP tác động tích cực đến khí thải CO₂, ngược lại GRE tác động âm lên khí thải CO₂ và có ý nghĩa thống kê trên hầu hết các phân vị của chúng. Ngoài ra, kết quả OLS cũng có kết quả phù hợp với mô hình hồi quy phân vị truyền thống và QQR. Tóm lại, kết quả nghiên cứu này là phù hợp và đáng tin cậy.

5. Kết luận và hàm ý chính sách

Từ lý thuyết và các kết quả trong nghiên cứu có thể đưa ra kết luận rằng đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế đều có tác động đến lượng khí thải CO₂ tại Việt Nam giai đoạn 1995 - 2020. Cụ thể, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế có tác động dương đến lượng khí thải CO₂ và đầu tư xanh tác động âm đến CO₂. Quan trọng hơn, kết quả thực nghiệm của bài nghiên cứu đã cung cấp mối quan hệ nhân quả hai chiều giữa đầu tư xanh, phát triển tài chính, tăng trưởng kinh tế tại Việt Nam ở các phân vị khác nhau. Điều này cho thấy rằng sự thay đổi của ba đại lượng trên ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến lượng phát thải

khí CO₂ ra bên ngoài môi trường. Với các kết quả đạt được có thể sử dụng làm cơ sở đề xuất các giải pháp cho sự phát triển bền vững của nền kinh tế, đặc biệt là môi trường như sau:

Thứ nhất, cần tận dụng nguồn năng lượng sạch, ứng dụng triệt để nguồn năng lượng tái chế tạo (năng lượng mặt trời, gió, sóng biển, sinh khối,...).

Thứ hai, tập trung đào tạo cải tiến quy trình quản lý của các cơ quan chức năng. Nâng cao các điều khoản chặt chẽ, chi tiết hóa các quy định.

Thứ ba, khuyến khích đẩy mạnh nghiên cứu khoa học công nghệ trong các lĩnh vực năng lượng, xử lý và tái chế chất thải; Tăng cường ứng dụng công nghệ hiện đại trong công tác dự báo khí hậu.

Cuối cùng, tăng cường cơ chế hợp tác hiệu quả chia sẻ hài hoà lợi ích giữa các bên trong hợp tác song phương, đa phương trong chia sẻ các nguồn tài nguyên và trách nhiệm bảo vệ môi trường.

Bảng 5: Hồi quy phân vị

Quantile	FIN - CO ₂	GDP - CO ₂	GRE - CO ₂
0,05	4,975*** (1,009)	3,911*** (0,089)	-4,543*** (0,391)
0,01	4,677*** (1,024)	3,931*** (0,098)	-4,870*** (0,501)
0,15	4,708*** (1,451)	4,025*** 0,094	-5,469*** (0,409)
0,20	2,407 (2,634)	4,042*** (0,096)	-5,668*** (0,341)
0,25	3,896 (3,508)	4,030*** (0,094)	-5,702*** (0,288)
0,30	6,635*** (1,993)	3,964*** (0,100)	-5,593*** (0,267)
0,35	5,951*** (1,682)	4,034*** (0,094)	-5,4463*** (0,260)
0,40	5,131*** (1,344)	4,065*** (0,095)	-5,407*** (0,252)
0,45	5,063*** 1,295	4,036*** (0,101)	-5,454*** (0,242)
0,50	5,518*** (1,266)	3,962*** (0,112)	-5,573*** (0,225)
0,55	5,303896*** (1,268324)	3,941680*** (0,112860)	-5,774*** (0,204)
0,60	5,237*** (1,241)	3,955*** (0,111)	-5,900*** (0,201)
0,65	4,775*** (1,184)	3,979*** (0,109)	-6,005*** (0,196)
0,70	4,771*** (1,121)	3,830*** (0,126)	-5,999*** (0,186)
0,75	4,782*** (1,046)	3,788*** (0,123)	-5,949667*** (0,175733)
0,80	5,381*** (0,974)	3,741*** (0,118)	-5,949*** (0,163)
0,85	5,539*** (0,886)	3,693*** (0,110)	-5,887*** (0,161)
0,90	5,693*** 0,787	3,636*** (0,106)	-5,779*** (0,393)
0,95	6,010*** (0,758)	3,599*** (0,100)	-6,464*** (0,546)
OLS	4,970*** (1,064)	3,870*** (0,073)	-5,810*** (0,198)

Chú thích: dấu *, **, *** tương ứng mức ý nghĩa 1%, 5%, 10%

Tài liệu tham khảo

- Acheampong, A. O., Amponsah, M., & Boateng, E. (2020), 'Does financial development mitigate carbon emissions? Evidence from heterogeneous financial economies', *Energy Economics*, 88, 104768. DOI: 10.1016/j.eneco.2020.104768
- Al-Kaabi, M., & Nobanee, H. (2020), 'Green investments: A mini-review', DOI: 10.2139/ssrn.3538737.
- Cetin, M., Ecevit, E., & Yucel, A. G. (2018), 'The impact of economic growth, energy consumption, trade openness, and financial development on carbon emissions: empirical evidence from Turkey', *Environmental Science and Pollution Research*, 25(36), 36589-36603.
- Charfeddine, L., & Kahia, M. (2019), 'Impact of renewable energy consumption and financial development on CO2 emissions and economic growth in the MENA region: a panel vector autoregressive (PVAR) analysis', *Renewable Energy*, 139, 198-213.
- Dogan, E., & Turkekul, B. (2016), 'CO2 emissions, real output, energy consumption, trade, urbanization and financial development: testing the EKC hypothesis for the USA', *Environmental Science and Pollution Research*, 23, 1203-1213.
- Frankel, J. A., & Romer, D. (1999), 'Does trade cause growth?', *American Economic Review*, 89(3), 379-399.
- Granger, C. W. (1969), 'Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods', *Econometrica*, 37(3), 424-438.
- Hatzigeorgiou, E., Polatidis, H., & Haralambopoulos, D. (2011), 'CO2 emissions, GDP and energy intensity: a multivariate cointegration and causality analysis for Greece, 1977-2007', *Applied Energy*, 88(4), 1377-1385.
- Hung, N. T. (2023), 'Green investment, financial development, digitalization and economic sustainability in Vietnam: Evidence from a quantile-on-quantile regression and wavelet coherence', *Technological Forecasting and Social Change*, 186, 122185, DOI: 10.1016/j.techfore.2022.122185
- Huang, Y., Xue, L., & Khan, Z. (2021), 'What abates carbon emissions in China: Examining the impact of renewable energy and green investment', *Sustainable Development*, 29(5), 823-834.
- Hung, N. T. (2021), 'Quantile dependence between green bonds, stocks, bitcoin, commodities and clean energy', *Economic Computation & Economic Cybernetics Studies & Research*, 55(3), 71-86. DOI: 0.24818/18423264/55.5.21.05
- Hung, N. T. (2022), 'Asymmetric impact of economic growth, financial development and energy consumption on CO2 emissions in Vietnam', *VNUHCM Journal of Economics, Business and Law*, 6(4), 3526-3541.
- Jalil, A., & Feridun, M. (2011), 'The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: a cointegration analysis', *Energy Economics*, 33(2), 284-291.
- Jarque, C. M., & Bera, A. K. (1987), 'A test for normality of observations and regression residuals', *International Statistical Review/Revue Internationale de Statistique*, 55(2), 163-172.
- Li, Z. Z., Li, R. Y. M., Malik, M. Y., Murshed, M., Khan, Z., & Umar, M. (2021), 'Determinants of carbon emission in China: how good is green investment?', *Sustainable Production and Consumption*, 27, 392-401.
- Mahmood, H., Alkhateeb, T. T. Y., & Furqan, M. (2020), 'Industrialization, urbanization and CO2 emissions in Saudi Arabia: Asymmetry analysis', *Energy Reports*, 6, 1553-1560.
- Mardani, A., Streimikiene, D., Cavallaro, F., Loganathan, N., & Khoshnoudi, M. (2019), 'Carbon dioxide (CO2) emissions and economic growth: A systematic review of two decades of research from 1995 to 2017', *Science of the Total Environment*, 649, 31-49.
- Mitić, P., Munitlak Ivanović, O., & Zdravković, A. (2017), 'A cointegration analysis of real GDP and CO2 emissions in transitional countries', *Sustainability*, 9(4), 568.
- Murshed, M., Ahmed, R., Kumpamool, C., Bassim, M., & Elheddad, M. (2021), 'The effects of regional trade integration and renewable energy transition on environmental quality: Evidence from South Asian neighbors', *Business Strategy and the Environment*, 30(8), 4154-4170.
- Nguyen, T. K. A. (2012), 'Structural decomposition analysis of CO2 emission variability in Vietnam during the 1986-2008 period', *VNU Journal of Economics and Business*, 28(2), 115-123.
- Nguyễn, T. N. (2020), 'Đầu tư xanh - cơ hội và thách thức. Hình thành và phát triển hệ thống tài chính xanh, những

luận cứ khoa học và bài học kinh nghiệm’, Hội thảo Khoa học Quốc gia, Hà Nội, 2020.

- Saidi, K., & Mbarek, M. B. (2017), ‘The impact of income, trade, urbanization, and financial development on CO₂ emissions in 19 emerging economies’, *Environmental Science and Pollution Research*, 24, 12748-12757.
- Shahbaz, M., Zakaria, M., Shahzad, S. J. H., & Mahalik, M. K. (2018), ‘The energy consumption and economic growth nexus in top ten energy-consuming countries: Fresh evidence from using the quantile-on-quantile approach’, *Energy Economics*, 71, 282-301.
- Shen, Y., Su, Z. W., Malik, M. Y., Umar, M., Khan, Z., & Khan, M. (2021), ‘Does green investment, financial development and natural resources rent limit carbon emissions? A provincial panel analysis of China’, *Science of the Total Environment*, 755, 142538. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.142538.
- Sim, N., & Zhou, H. (2015), ‘Oil prices, US stock return, and the dependence between their quantiles’, *Journal of Banking & Finance*, 55, 1-8.
- Tamazian, A., & Rao, B. B. (2010), ‘Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? Evidence from transitional economies’, *Energy Economics*, 32(1), 137-145.
- Tiwari, A. K. (2011), ‘A structural VAR analysis of renewable energy consumption, real GDP and CO₂ emissions: evidence from India’, *Economics Bulletin*, 31(2), 1793-1806.
- Troster, V. (2018), ‘Testing for Granger-causality in quantiles’, *Econometric Reviews*, 37(8), 850-866.
- Wang, S., Bai, J., Innocent, M. T., Wang, Q., Xiang, H., Tang, J., & Zhu, M. (2022), ‘Lignin-based carbon fibers: Formation, modification and potential applications’, *Green Energy & Environment*, 7(4), 578-605.
- Xiao, Z. (2009), ‘Quantile cointegrating regression’, *Journal of Econometrics*, 150(2), 248-260.
- Zahan, I., & Chuanmin, S. (2021), ‘Towards a green economic policy framework in China: role of green investment in fostering clean energy consumption and environmental sustainability’, *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 43618-43628.
- Zahoor, Z., Khan, I., & Hou, F. (2022), ‘Clean energy investment and financial development as determinants of environment and sustainable economic growth: Evidence from China’, *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 16006–16016. DOI: 10.1007/s11356-021-16832-9.