TẠP CHÍ
KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN

Check for updates

Bài báo khoa học

Tiềm năng áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon tại Việt Nam

Nguyễn Thành Công[1*], Nguyễn Văn Minh[1], Lê Minh Quân[1], Lê Thành Tùng[1]

[1] Cục Biến đổi khí hậu; tcongnguyen90@gmail.com; nvminh.dmhcc@gmail.com; lmquan2004@gmail.com; lethanhtungdcc@gmail.com

*Tác giả liên hệ: tcongnguyen90@gmail.com; Tel.: +84–829906696

Ban Biên tập nhận bài: 7/9/2022; Ngày phản biện xong: 6/10/2022; Ngày đăng bài: 25/10/2022

Tóm tắt: Định giá các–bon, bao gồm thị trường các–bon, đang dần trở thành công cụ chính sách chính được các quốc gia áp dụng trong nỗ lực giảm phát thải khí nhà kính. Song hành với sự phát triển của thị trường các–bon, các công nghệ mới giúp hỗ trợ quản lý và vận hành thị trường cũng đang được các bên tích cực nghiên cứu và áp dụng. Công nghệ chuỗi khối là một ví dụ điển hình cho xu thế trên. Bài báo sẽ cung cấp thông tin, nghiên cứu tiềm năng và đề xuất phương thức áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon tại Việt Nam. Từ đó, kết quả của bài báo sẽ cung cấp cơ sở cho các nhà hoạch định chính sách trong xây dựng các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan, hỗ trợ Việt Nam trong quản lý minh bạch và vận hành hiệu quả thị trường các–bon nội địa.

Từ khóa: Công nghệ chuỗi khối; Thị trường các–bon; Thỏa thuận Paris về biến đổi khí hậu.

1. Mở đầu

Khủng hoảng khí hậu tiếp tục leo thang trong bối cảnh đại dịch kéo dài, bất ổn kinh tế và căng thẳng địa chính trị ngày càng gia tăng. Theo đó, các quốc gia, trong đó có Việt Nam, đã đưa những cam kết mạnh mẽ hơn tại Hội nghị lần thứ 26 Các bên tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu (COP26) năm 2021. Các báo cáo mới nhất của Ủy ban Liên chính phủ về Biến đổi khí hậu (IPCC) cho thấy thế giới vẫn cần tiếp tục đẩy mạnh nỗ lực giảm phát thải khí nhà kính ngay từ bây giờ để kịp thời ngăn chặn cuộc khủng hoảng khí hậu [1]. Để giải quyết thách thức lâu dài, xuyên suốt này trong bối cảnh quốc tế phức tạp đòi hỏi các nhà hoạch định chính sách phải có những hành động tham vọng, công bằng và toàn diện. Theo đó, định giá các–bon, bao gồm thuế các–bon và thị trường các–bon (hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các–bon), là một trong những công cụ chính sách mạnh mẽ nhất để thúc đẩy các nỗ lực giảm nhẹ và duy trì tăng trưởng kinh tế.

Hiện nay, đã có 68 quốc gia, vùng lãnh thổ áp dụng công cụ định giá các–bon, tương đương khoảng 23% tổng phát thải toàn cầu, trong đó có 34 quốc gia, vùng lãnh thổ triển khai thị trường các–bon. Trong năm 2021, doanh thu từ trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và thuế các–bon tăng 60%, đạt mức 80 tỷ USD [2]. Trong các công cụ định giá các–bon, thị trường các–bon nội địa đã dần trở thành lựa chọn chính cho các quốc gia, trong đó tiêu biểu như Liên minh Châu Âu, Trung Quốc, Hàn Quốc và một số bang của Hoa Kỳ [3–4]. Doanh thu từ thị trường các–bon nội địa cũng đã lần đầu vượt các khoản thu từ thuế các–bon, đạt mức 56 tỷ USD [2]. Cụ thể, để tạo động lực đầu tư, áp dụng các công nghệ giảm phát thải, chính phủ sẽ phân bổ hạn ngạch phát thải khí nhà kính cho các doanh nghiệp trong thị trường các–bon.

Việt Nam xác định thị trường các–bon là một trong những công cụ định giá các–bon hữu hiệu trong việc triển khai các hoạt động giảm nhẹ phát thải khí nhà kính, đóng góp vào cam kết giảm phát thải khí nhà kính theo Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) [5] và đặc biệt là góp phần đạt mức phát thải ròng bằng "0" vào năm 2050 được Thủ tướng Chính phủ Phạm Minh Chính tuyên bố tại Hội nghị lần thứ 26 các Bên nước tham gia Công ước khung của Liên hợp quốc về biến đổi khí hậu vào cuối năm 2021 [6].

Trong làn sóng cách mạng Công nghệ 4.0, công nghệ chuỗi khối (hay còn được gọi là blockchain) được xem là chìa khóa cho chuyển đổi và xây dựng nền tảng công nghệ cho tương lai. Công nghệ chuỗi khối là công nghệ lưu trữ và cập nhật thông tin một cách liên tục bằng một hệ thống phân phối dữ liệu. Mỗi khối dữ liệu sẽ được liên kết chuỗi với nhau và trở thành một hệ thống. Các thông tin trong khối dữ liệu được cập nhật và bổ sung theo thứ tự, dưới sự giám sát của hệ thống các thành viên trong chuỗi khối [7]. Điều này khiến công nghệ chuỗi khối có thể chống lại sự thay đổi thông tin, đảm bảo tính an toàn, minh bạch cho các thông tin và giao dịch được lưu. Quan trọng hơn, công nghệ chuỗi khối sẽ giúp cắt giảm chi phí giao dịch. Chính vì vậy, công nghệ chuỗi khối có tiềm năng ứng dụng lớn, đặc biệt trong lĩnh vực quản lý tài chính, thị trường. Để cung cấp thêm thông tin về tiềm năng áp dụng của công nghệ chuỗi khối, bài báo sẽ phân tích kinh nghiệm ứng dụng công nghệ chuỗi khối và đề xuất phương án áp dụng cho thị trường các–bon tại Việt Nam.

2. Phương pháp đánh giá

Việc đánh giá tiềm năng áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon được thực hiện thông qua các bước sau:

Bước 1: Phân tích kinh nghiệm trên thế giới liên quan đến việc áp dụng công nghệ chuỗi khối như: Liên minh Châu Âu, Trung Quốc, Chilê, IBM…

Bước 2: Xác định cơ sở thực tiễn dựa trên lộ trình phát triển thị trường các–bon quy định tại Luật Bảo vệ môi trường năm 2020, Nghị định 06/2022/NĐ–CP và kinh nghiệm thực tế triển khai trên thế giới,

Bước 3: Tham vấn các đơn vị trực tiếp liên quan đến quản lý và xây dựng thị trường các–bon phía Việt Nam.

Tham vấn các cơ quan quản lý có liên quan, các đơn vị, doanh nghiệp, chuyên gia tư vấn có nhiều năm kinh nghiệm về quản lý và giao dịch tín chỉ các–bon về các khó khăn trong triển khai thị trường các–bon tại Việt Nam nhằm đề xuất phương thức áp dụng công nghệ chuỗi khối phù hợp.

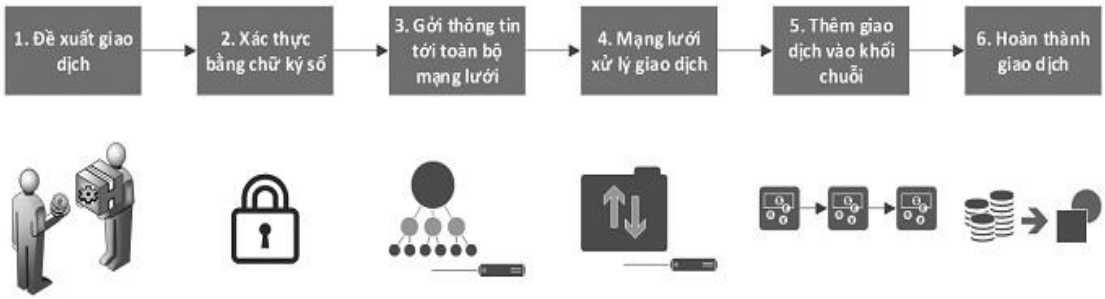
Bước 4: Tổng hợp, phân tích kết quả

Tổng hợp và phân tích các kết quả rà soát chính sách, kinh nghiệm thực tế và tham vấn các bên liên quan, để từ đó đề xuất các giải pháp áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon tại Việt Nam.

3. Kết quả và thảo luận

3.1. Ứng dụng của công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường

Công nghệ chuỗi khối là công nghệ lưu trữ dữ liệu phi tập trung, hoạt động trong một mạng lưới ngang hàng. Các dữ liệu được lưu trữ, liên kết thành một chuỗi các khối với số lượng ngày càng tăng, trong đó khối đầu tiên được gọi là khối gốc và cung cấp một bản mẫu cho các khối còn lại. Các khối sau đều chứa tham chiếu đến khối trước cùng thông tin về thời gian được thành lập, lưu trữ đảm bảo các thông tin có thể truy cứu ngược. Bất kỳ thay đổi này nào sẽ được cập nhật tại tất cả các khối, thường trong vòng vài phút hoặc thậm chí vài giây, điều này ngăn cản việc xóa, sửa đổi thông tin khi không có sự đồng thuận từ mạng lưới. Bằng cách tạo ra một mạng lưới đồng thuận, các bên tham gia có thể xác định trực tiếp các vấn đề trong liên kết giao dịch và đảm bảo truy xuất nguồn gốc của thông tin, để tránh các vấn đề như bị mất hạn ngạch và các giao dịch lặp lại [8].



Hình 1. Quy trình lưu trữ thông tin giao dịch của công nghệ chuỗi khối.

Trong thị trường năng lượng, công nghệ chuỗi khối dần được áp dụng rộng rãi trong xử lý giao dịch và tăng cường khả năng tham gia thị trường của các đơn vị sản xuất năng lượng tái tạo [9]. Thông qua công nghệ chuỗi khối, các hợp đồng thông minh (*smart–contract*) tự động kích hoạt giao dịch khi các bên đáp ứng đủ điều kiện và đồng hồ đo lượng điện thông minh, tạo ra các giao dịch và chuỗi khối ghi lại những giao dịch mua bán này. Đồng thời, công nghệ chuỗi khối cũng tạo ra nền tảng để thúc đẩy phát triển lưới điện thông minh, tăng cường sự ổn định trong cung ứng điện [10].

Trong thị trường tài chính, công nghệ chuỗi khối là một trong những công nghệ đổi mới hàng đầu, hứa hẹn giảm thiểu gian lận, đảm bảo các giao dịch nhanh chóng và an toàn, và hỗ trợ quản lý rủi ro tài chính toàn cầu [11]. Bằng cách áp dụng chuỗi khối, các giao dịch sẽ được lưu trữ trực tiếp trong các khối một cách công khai, tăng cường minh bạch trong giao dịch. Đồng thời, các bên cũng dễ dàng truy soát lịch sử giao dịch, tránh được các rủi ro về bảo mật.

Trong truyền thông, giải trí, các doanh nghiệp, công ty sử dụng hệ thống chuỗi khối để quản lý dữ liệu bản quyền. Ví dụ, các họa sĩ có thể phát hành các tác phẩm trên chuỗi khối, đảm bảo sự thuận tiện trong truy soát nguồn gốc các tác phẩm. Việc áp dụng công nghệ chuỗi khối giúp quản lý quyền kỹ thuật số một cách hiệu quả, nâng cao hiệu suất và giảm chi phí xử lý bản quyền [12].

3.2. Kinh nghiệm quốc tế trong áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon

Trên thế giới, các nghiên cứu về công nghệ chuỗi khối trong quản lý đang diễn ra một cách sôi nổi và ứng dụng thực tế của công nghệ này đang dần mở ra một kỉ nguyên mới. Năm 2018, với sự ủng hộ của Liên hợp quốc, sáng kiến Liên minh chuỗi khí hậu (*Climate Chain Coalition*) được thành lập để nhằm mục đích chia sẻ thông tin, phối hợp thúc đẩy ứng dụng của công nghệ chuỗi khối trong ứng phó với biến đổi khí hậu [13]. Liên minh châu Âu cũng thành lập Đối tác chuỗi khối liên minh châu Âu (*European Blockchain Partnership*) để xây dựng chiến lược ứng dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý nhà nước và ứng phó với biến đổi khí hậu. Một số quốc gia khác như Mỹ, Anh và đặc biệt các tập đoàn đa quốc gia cũng đang tích cực nghiên cứu sử dụng công nghệ chuỗi khối trong quản lý tài chính, năng lượng, bảo vệ môi trường [14].

Ở Trung Quốc, Energy Blockchain Labs làm việc với IBM xây dựng một nền tảng với hơn 200 phương pháp luận để phát triển tài sản các–bon thành các hợp đồng thông minh, một tính năng thuộc công nghệ chuỗi khối cho phép tự động tính toán hạn ngạch cho các doanh nghiệp cần giảm lượng khí thải. Thông thường, để có thể xây dựng hoàn chỉnh một dự án giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và tạo tín chỉ các–bon cần sự tham gia của rất nhiều bên như doanh nghiệp, đơn vị thẩm định, cơ quan quản lý nhà nước, cơ quan xác nhận tín chỉ. Thời gian xây dựng trung bình là 10 tháng. Nền tảng của IBM cho phép rút ngắn thời gian từ 20–50%. Công ty cũng dự đoán mức tăng hiệu quả đáng kể trong thị trường xanh, với các tài sản

các–bon được đưa ra thị trường nhanh hơn khi công nghệ chuỗi khối tạo sự minh bạch và loại bỏ lỗi trong quá trình giao dịch và xử lý [15].

Vào tháng 10 năm 2021, Toucan hợp tác với KlimaDAO để mã hóa 20 triệu tấn các–bon vào Ethereum sidechain Polygon, tương đương 5% các tín chỉ các–bon trong Verra, một trong những chương trình trao đổi, bù trừ tín chỉ các–bon tự nguyện lớn nhất [16]. Theo đó, Toucan sẽ rút các tín chỉ các–bon khỏi hệ thống đăng ký của Verra và phát hành một phiên bản mã hóa tín chỉ các–bon theo dạng mã thông báo không thay đổi (NFT). Các mã NFT chứa thông tin liên quan về các dự án giảm nhẹ phát thải, lượng tín chỉ các–bon và có thể giao dịch trên thị trường.

Tại Chile, chính phủ đã hợp tác với chính phủ Canada thí điểm áp dụng công nghệ chuỗi khối trong thu thập dữ liệu trong một dự án phát điện từ rác từ tháng 1 năm 2020 đến tháng 3 năm 2022 [17]. Tuy nhiên, các kết quả giảm nhẹ của dự án chỉ phục vụ cho việc tính toán NDC của Chile mà không tạo các tín chỉ các–bon. Theo đó, dự án sử dụng công nghệ sổ cái phân tán (DLT) để bảo mật dữ liệu do hệ thống thu thập. Dự án đã sử dụng chuỗi khối IOTA, sử dụng một vòng lặp có hướng dẫn đồ thị chứ không phải là một blockchain truyền thống. Cụ thể, dữ liệu không được lưu trữ trong một chuỗi đơn lẻ và có thể có nhiều chi nhánh, cho phép giao dịch diễn ra đồng thời. Không giống như các chuỗi khối khác, DLT của IOTA tăng cường hiệu suất tiết kiệm năng lượng và cho phép khối lượng giao dịch cao mà không có phí chuyển dữ liệu.

3.3. Đề xuất

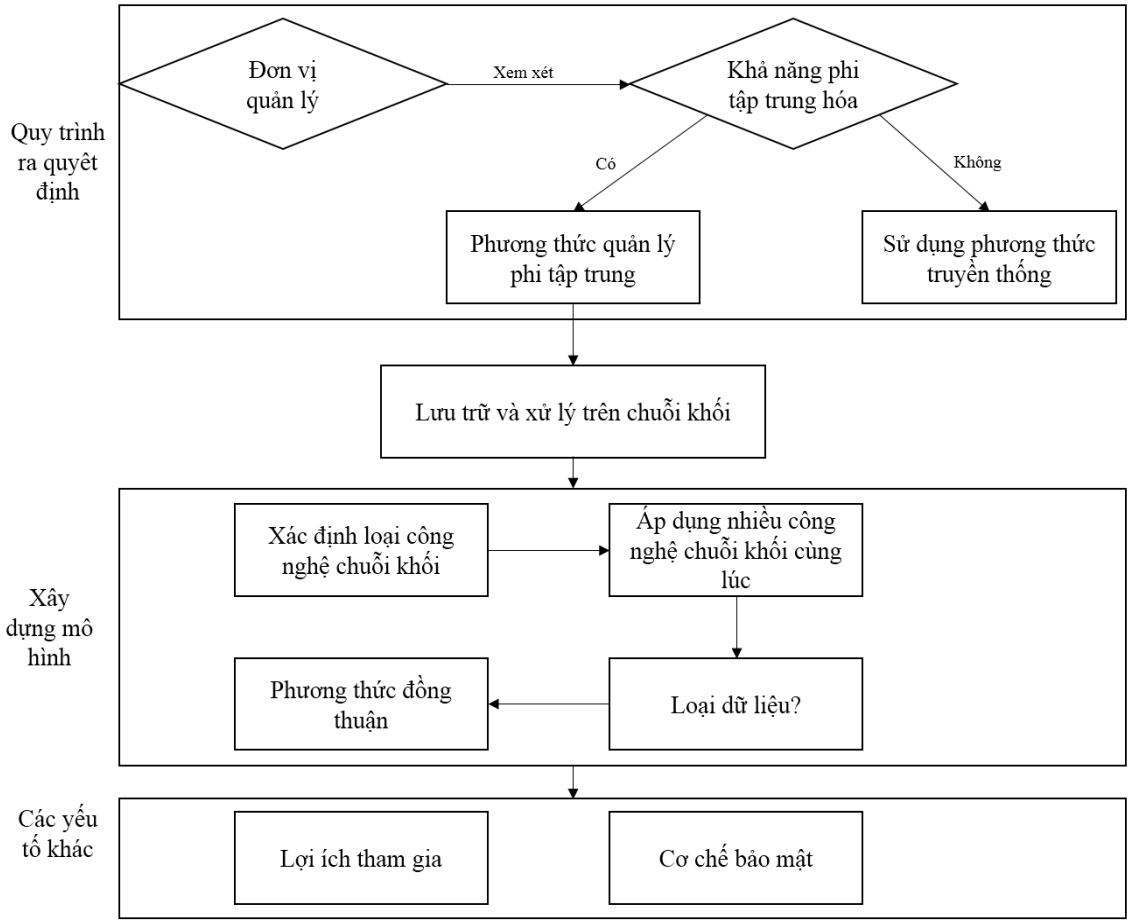
Tạo cơ chế, chính sách tài chính để hình thành và vận hành thị trường các–bon ở Việt Nam, Việt Nam đã lần đầu luật hóa quy định về phát triển thị trường các–bon tại Điều 139, Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 [18]. Cụ thể, thị trường các–bon của Việt Nam sẽ bao gồm hai hợp phần chính: (i) Hệ thống trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và (ii) Cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các–bon. Các đối tượng dự kiến tham gia thị trường các–bon sẽ thuộc danh mục các cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính, thuộc 04 ngành: công thương, giao thông vận tải, xây dựng, tài nguyên và môi trường, quy định tại Quyết định số 01/2022/QĐ–TTg của Thủ tướng Chính phủ. Các cở sở này được Chính phủ phân bổ hạn ngạch phát thải khí nhà kính và có quyền trao đổi, mua bán trên thị trường các–bon trong nước [19].

Để quy định chi tiết thi hành Luật Bảo vệ môi trường năm 2020 về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô–dôn, ngày 07/01/2022, Chính phủ đã ban hành Nghị định số 06/2022/NĐ–CP [20]. Nghị định quy định phân bổ hạn ngạch phát thải khí nhà kính, đối tượng tham gia thị trường các–bon trong nước, lộ trình phát triển, thời điểm triển khai thị trường các–bon trong nước; xác nhận tín chỉ các–bon được giao dịch trên sàn giao dịch của thị trường các–bon trong nước; trao đổi hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các–bon trên sàn giao dịch thị trường các–bon trong nước; hồ sơ, trình tự, thủ tục thực hiện dự án theo cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các–bon; trách nhiệm của các cơ quan trong việc phát triển thị trường các–bon. Theo đó, Bộ Tài nguyên và Môi trường là cơ quan chịu trách nhiệm vận hành và quản lý thị trường các–bon. Theo Nghị định 06/2022/NĐ–CP, Việt Nam sẽ thí điểm thị trường các–bon từ năm 2026 và triển khai chính thức từ năm 2028 trở đi (Hình 2).

<table>
<tr><th>2021</th><th>2022</th><th>2023</th><th>2024</th><th>2025</th><th>2026</th><th>2027</th><th>2028</th><th>2029</th><th>2030</th><th>…</th></tr>
<tr><td colspan="11">Cơ chế trao đổi, bù trừ tín chỉ các–bon</td></tr>
<tr><td colspan="3">Giai đoạn chuẩn bị</td><td colspan="8">Giai đoạn triển khai thực hiện</td></tr>
<tr><td colspan="11">Hệ thống trao đổi hạn ngạch và tín chỉ các–bon</td></tr>
<tr><td colspan="5">Giai đoạn chuẩn bị</td><td colspan="2">Giai đoạn thí điểm</td><td colspan="4">Giai đoạn triển khai</td></tr>
</table>

Hình 2. Lộ trình dự kiến áp dụng thực hiện công cụ định giá các–bon ở Việt Nam.

Vì vậy, để có thể nghiên cứu, áp dụng kịp thời công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường, cần xem xét và lựa chọn các hoạt động của thị trường phù hợp cho việc áp dụng.



Hình 3. Quy trình xây dựng phương án áp dụng công nghệ chuỗi khối [21].

Để có thể xác định những khía cạnh của thị trường các–bon có thể cân nhắc áp dụng công nghệ chuỗi khối, bài báo sử dụng quy trình theo Hình 3. Cụ thể, cần xác định những hoạt động của thị trường có khả năng quản lý phi tập trung. Nếu hoạt động đó có khả năng quản lý phí tập trung thì cần cân nhắc áp dụng công nghệ chuỗi khối. Sau đó, cần xác định mô hình chuỗi khối phù hợp để áp dụng, bao gồm xác định loại hình chuỗi khối áp dụng, cấu trúc dữ liệu, phương thức đồng thuận trong chuỗi khối. Ngoài ra, cần tích hợp các yếu tố quản lý khác phù hợp với nhu cầu thực tiễn. Đối với mỗi quy trình, sẽ có tương ứng một số lựa chọn để cân nhắc áp dụng (Bảng 1).

Bảng 1. Các lựa chọn đối với quy trình xây dựng phương án áp dụng công nghệ chuỗi khối.

Bước/Quy trình	Nội dung	Lựa chọn
Quy trình ra quyết định	Mức độ tập trung hóa	Hoàn toàn tập trung hóa Bán tập trung hóa Phi tập trung hóa
Lưu trữ và xử lý	Lưu trữ số liệu	Trên chuỗi khối Ngoài chuỗi khối
	Thu thập số liệu	Hợp đồng thông minh Xử dụng công nghệ khác
	Xử lý số liệu	Trên chuỗi khối Ngoài chuỗi khối (ví dụ sử dụng điện toán đám mây)
Xây dựng mô hình chuỗi khối	Xác định loại chuỗi khối	Do chính phủ xây dựng Do tư nhân xây dựng

Bước/Quy trình	Nội dung	Lựa chọn
Các yếu tố khác	Xác định loại dữ liệu	Do liên doanh công tư xây dựng Theo dạng chuỗi khối Theo dạng GHOST Theo dạng BlockDAG
	Phương thức đồng thuận [22]	Proof–of–work Proof–of–authority Proof–of–stake Proof–of–retrievably
	Cơ chế bảo mật	Xử lý ngoài chuỗi khối Bảo mật danh tính bên tham gia Chia sẻ danh tính bên tham gia
	Lợi ích tham gia	Phí giao dịch Tiền ảo

Theo đó, bài báo sẽ tập trung phân tích và đề xuất phương án áp dụng công nghệ chuỗi khối trong các hoạt động vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu về hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các–bon, ban hành tín chỉ các–bon và thẩm định nhằm tăng tính hiệu quả và minh bạch trong quá trình vận hành và quản lý thị trường.

3.3.1. Vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu về hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các–bon

Trong hệ thống cơ sở dữ liệu về hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các–bon, Bộ Tài nguyên và Môi trường có trách nhiệm lưu trữ và cập nhập thông tin, số liệu. Cụ thể, Bộ Tài nguyên và Môi trường dự kiến sẽ cấp quyền cho các doanh nghiệp tham gia thị trường để mở tài khoản đăng ký trong hệ thống. Mỗi tài khoản sẽ có quyền truy cập, trích xuất các thông tin về các tín chỉ các–bon và hạn ngạch phát thải khí nhà kính mà tài khoản đó sở hữu như thông tin về loại tín chỉ các–bon, loại hình dự án, số ký hiệu tín chỉ các–bon, năm sở hữu, lịch sử giao dịch tín chỉ…Việc lưu trữ thông tin, nếu tiến hành theo phương thức truyền thống, sẽ được thực hiện qua việc tập trung và lưu trữ thông tin tại một hệ thống máy chủ, do Bộ Tài nguyên và Môi trường hoặc cơ quan đầu mối quản lý. Tuy nhiên, thông qua việc áp dụng công nghệ chuỗi khối trong quá trình lưu trữ, mỗi tài khoản sẽ có một bản sao chép của dữ liệu. Mỗi khi có cập nhật, các tài khoản sẽ tự động nhận được bản sao chép với các cập nhật mới. Điều này giúp giảm thiểu rủi ro trong quá trình lưu trữ, như quá tải trong truy cập tại máy chủ, hoặc các sự cố kỹ thuật khác, đồng thời tăng tính minh bạch trong quá trình truy cập và trích xuất số liệu. Hoạt động khác trong quá trình vận hành hệ thống cơ sở dữ liệu về hạn ngạch phát thải khí nhà kính và tín chỉ các–bon là cập nhật hệ thống. Theo quy định hiện nay, các doanh nghiệp cần gửi hồ sơ, thông tin cần cập nhật đến Bộ Tài nguyên và Môi trường để xác minh và cập nhật trong hệ thống. Nếu áp dụng công nghệ chuỗi khối, sẽ có hai phương án để tiến hành việc cập nhật cơ sở dữ liệu.

Phương án 1 là thông qua chu trình "*proof–of–work*", hệ thống sẽ tạo những nốt trong mạng lưới chịu trách nhiệm thu thập, xác minh các thông tin cập nhật. Bất cứ tài khoản hoặc đơn vị nào cũng có thể tham gia xác minh các thông tin cập nhật.

Phương án 2 là thông qua chu trình "*proof–of–authority*". Theo đó, Bộ Tài nguyên và Môi trường sẽ là cơ quan đầu mối duy nhất tiến hành xác minh các thay đổi. Quá trình xác minh sẽ được tự động hóa, mà không cần sự theo dõi thường xuyên của người vận hành hệ thống. Phương án 2 phù hợp với quy định hiện hành, đồng thời cũng cho phép cơ quan đầu mối phân quyền cho một số tài khoản, cơ quan đầu mối tại các Bộ chuyên ngành khác để tiến hành xác minh và cập nhật vào hệ thống.

3.3.2. Ban hành tín chỉ các–bon

Hoạt động ban hành tín chỉ các–bon dự kiến được thực hiện bởi Bộ Tài nguyên và Môi trường. Các doanh nghiệp khi có nhu cầu được cấp tín chỉ, sẽ phải gửi hồ sơ gồm các thông tin như loại hình dự án, phương pháp luận, số lượng khí nhà kính giảm được cùng hồ sơ thẩm

định của bên thứ ba đến Bộ Tài nguyên và Môi trường. Sau khi rà soát hồ sơ, Bộ Tài nguyên và Môi trường sẽ quyết định việc cấp tín chỉ cho doanh nghiệp. Trong trường hợp, có quá nhiều doanh nghiệp cùng gửi hồ sơ vào một thời điểm, quy trình trên sẽ dẫn đến việc chậm trễ trong quá trình ban hành tín chỉ các–bon, đồng thời tăng chi phí hành chính. Nếu áp dụng công nghệ chuỗi khối, các tín chỉ các–bon sẽ được ban hành thông qua sử dụng các hợp đồng thông minh.

Hợp đồng thông minh là các chương trình chạy trên công nghệ chuỗi khối. Hợp đồng thông minh cũng giống như một hợp đồng kỹ thuật số bị bắt buộc thực hiện bởi một bộ quy tắc, quy chuẩn cụ thể. Các quy tắc này do bộ mã máy tính xác định trước mà tất cả các nốt trong mạng lưới đều phải sao chép và thực thi các quy tắc đó. Để áp dụng, Bộ Tài nguyên và Môi trường cần xây dựng và đưa vào hệ thống một bộ tiêu chuẩn cho hoạt động ban hành tín chỉ. Sau đó, các doanh nghiệp cần điền đầy đủ thông tin theo tiêu chuẩn đề ra. Hợp đồng thông minh sẽ tự động ban hành tín chỉ các–bon khi doanh nghiệp đạt được các điều kiện về tiêu chuẩn. Quá trình tự động hóa thông qua hợp đồng thông minh này sẽ giúp tăng tính minh bạch và giảm chi phí hoạt động. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng hợp đồng thông minh xây dựng trên công nghệ chuỗi khối nên không thể sửa đổi và can thiệp. Một khi hợp đồng thông minh được viết ra, nếu muốn thay đổi thì chỉ có cách viết lại một hợp đồng mới.

3.3.3. Thẩm định

Theo quy định tại Điều 14, Nghị định số 06/2022/NĐ–CP, đơn vị thẩm định thực hiện thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính theo quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường và chịu trách nhiệm về kết quả thẩm định giảm nhẹ phát thải khí nhà kính. Báo cáo thẩm định sẽ được tích hợp trở thành một trong những tiêu chuẩn trong phần mềm hợp đồng thông minh để ban hành tín chỉ các–bon. Như đã đề xuất ở trên, tín chỉ các–bon chỉ có thể được ban hành nếu các điều kiện, tiêu chuẩn trong hợp đồng thông minh được thỏa mãn. Như vậy, vai trò của Bộ Tài nguyên và Môi trường trong việc quản lý các hoạt động thẩm định sẽ chủ yếu tập trung vào việc kiểm tra ngẫu nhiên các báo cáo thẩm định, tiết kiệm thời gian xét duyệt từng hồ sơ, báo cáo thẩm định kết quả giảm nhẹ.

4. Kết luận

Thông qua nghiên cứu, có thể kết luận rằng tiềm năng của công nghệ chuỗi khối trong quản lý và vận hành thị trường các–bon là rất lớn. Thông qua việc áp dụng công nghệ chuỗi khối, tính minh bạch của thị trường sẽ được tăng cường, đồng thời hỗ trợ tiết kiệm chi phí quản lý và tăng hiệu quả trong các giao dịch trên thị trường. Cụ thể, công nghệ chuỗi khối có thể được xem xét để áp dụng trong quá trình quản lý và vận hành cơ sở dữ liệu của thị trường, hỗ trợ quá trình ban hành tín chỉ cho các bên tham gia dự án và phục vụ hoạt động thẩm định trên thị trường. Tuy nhiên, để có thể áp dụng triển khai trong thực tế và phù hợp với lộ trình phát triển của thị trường, cần tiếp tục có những nghiên cứu và thí điểm nhằm chọn lựa những mô hình công nghệ chuỗi khối phù hợp với nhu cầu quản lý của chính phủ và xu thế phát triển của thị trường.

Đóng góp của tác giả: Xây dựng ý tưởng nghiên cứu: N.T.C., L.M.Q.; Lựa chọn phương pháp nghiên cứu: N.V.M., N.T.C.; Viết bản thảo bài báo: N.T.C., L.M.Q.; Chỉnh sửa bài báo: L.T.T.

Lời cảm ơn: Tập thể tác giả xin trân trọng cảm ơn Phòng Kinh tế và Thông tin biến đổi khí hậu, Cục Biến đổi khí hậu, Bộ Tài nguyên và Môi trường đã hỗ trợ về số liệu và thông tin để thực hiện bài báo này.

Lời cam đoan: Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.

Tài liệu tham khảo

1. Báo cáo đánh giá thứ sáu IPCC. 2022. Available online: https://www.ipcc.ch/assessment–report/ar6
2. Báo cáo State and Trends of Carbon Pricing. 2022. Available online: https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/37455
3. Pan, C.; Shrestha, A.K.; Wang, G.; Innes, J.L.; Wang, K.X.; Li, N.; Li, J.; He, Y.; Sheng, C.; Niles, J.O. A Linkage Framework for the China National Emission Trading System (CETS): Insight from Key Global Carbon Markets. *Sustainability* **2021**, *13*, 7459. https://doi.org/10.3390/su13137459
4. Narassimhan, E.; Gallagher, K.S.; Koester, S.; Alejo, J.R. Carbon pricing in practice: a review of existing emissions trading systems. *Clim. Policy* **2018**, *18(8)*, 967–991. Doi: 10.1080/14693062.2018.1467827.
5. Đóng góp do quốc gia tự quyết định (NDC) của Việt Nam năm 2020.
6. Quyết định số 896/QĐ–TTg ngày 26/7/2022 phê duyệt Chiến lược quốc gia về biến đổi khí hậu giai đoạn đến năm 2050.
7. Narayanan, Arvind; Bonneau, Joseph; Felten, Edward; Miller, Andrew; Goldfeder, Steven. Bitcoin and cryptocurrency technologies: a comprehensive introduction, Princeton: Princeton University Press, 2016.
8. Nida, K.; Tabrez, A. DCarbonX Decentralised Application: Carbon Market Case Study, Doha Islamic Finance Conference (DIFC–VIII), 2022.
9. Mannaro, K.; Pinna, A.; Marchesi, M. Crypto–trading: Blockchain–oriented energy market. Proceeding of the 2017 AEIT International Annual Conference, 2017, pp. 1–5. doi: 10.23919/AEIT.2017.8240547.
10. Buccafurri, F.; Lax, G.; Musarella, L.; Russo, A. An Ethereum–based solution for energy trading in smart grids. Digital Communications and Networks, 2021, https://doi.org/10.1016/j.dcan.2021.12.004.
11. Tapscott, A.; Tapscott, D. How blockchain is changing finance. *Harvard Bus. Rev.* **2017**, *1(9)*, 2–5.
12. Dutra, A.; Tumasjan, A.; Welpe, I.M. Blockchain is changing how media and entertainment companies compete. *MIT Sloan Manage. Rev.* **2018**, *60(1)*, 39–45.
13. Climate Chain Coalition: https://www.climatechaincoalition.io/.
14. Ojo, A.; Adebayo, S. Blockchain as a next generation government information infrastructure: A review of initiatives in D5 countries. Government 3.0–Next Generation Government Technology Infrastructure and Services, **2017**, pp. 283–298.
15. Energy Blockchain Labs Inc.: https://www.ibm.com/case-studies/energy-blockchain-labs-inc.
16. Crypto Carbon: Can Blockchain Networks Fix Carbon Offsets?: https://www.coindesk.com/layer2/miningweek/2022/03/27/crypto-carbon-can-blockchain-networks-fix-carbon-offsets/.
17. Project Alvarium Accurately Tracks Carbon Footprints with Edge Solutions: https://www.dell.com/en-us/dt/video-collateral/project-alvarium-tracks-carbon-footprint-with-edge-solutions.htm.
18. Luật Bảo vệ môi trường số 72/2014/QH14 ngày 17 tháng 11 năm 2020.
19. Quyết định số 01/2022/QĐ–TTg ngày 18 tháng 1 năm 2022 ban hành danh mục lĩnh vực, cơ sở phát thải khí nhà kính phải thực hiện kiểm kê khí nhà kính.
20. Nghị định số 06/2022/NĐ–CP ngày 7 tháng 1 năm 2022 quy định về giảm nhẹ phát thải khí nhà kính và bảo vệ tầng ô–dôn.
21. Xiwei, X.; Ingo, W.; Mark, S.; Liming, Z.; Jan, B.; Len, B.; Cesare, P.; Paul, R. A Taxonomy of Blockchain–Based Systems for Architecture Design. 2017 IEEE International Conference on Software Architecture (ICSA), 2017, 16913008. doi:10.1109/ICSA.2017.33.

22. Bahareh, L.; Petr, M. A Comprehensive Review of Blockchain Consensus Mechanisms. *IEEE Access* 2021, 99, 1–1. Doi:10.1109/ACCESS.2021.3065880.

Potential application of blockchain technology in the management and operation of the carbon market in Viet Nam

Nguyen Thanh Cong[1*], Nguyen Van Minh[1], Le Minh Quan[1], Le Thanh Tung[1]

[1] Department of Climate Change; tcongnguyen90@gmail.com; nvminh.dmhcc@gmail.com; lmquan2004@gmail.com; lethanhtungdcc@gmail.com

Abstract: Carbon pricing, including carbon markets, is gradually becoming the main policy tool used by countries in their efforts to reduce greenhouse gas emissions. Along with the development of the carbon market, new technologies to support the management and operation of the market are also being actively researched and applied by the relevant stakeholders. Blockchain technology is a prime example of this trend. The article will provide information, research potential and propose methods of applying blockchain technology in the management and operation of the carbon market in Viet Nam. From there, the results of the article will provide a basis for policy makers in developing relevant legal documents, supporting Viet Nam in transparent management and efficient operation of the domestic carbon market.

Keywords: Block chain technology; Carbon market; Paris Agreement.