

JTST - JOURNAL OF TRANSPORTATION SCIENCE & TECHNOLOGY

MANUSCRIPT ID: JIST-2022-0039

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO LƯỢNG HÀNG QUA HỆ THỐNG CẢNG HẢI PHÒNG

Manuscript ID	JIST-2022-0039
Full title	Nghiên Cứu Dự Báo Lượng Hàng Qua Hệ Thống Cảng Hải Phòng
Summary	<p>Trong thập kỉ qua, kinh tế biển tăng trưởng mạnh mẽ và đóng góp quan trọng trong hội nhập toàn cầu của Việt Nam. Trong thời gian tới, các khu vực trọng điểm sẽ tập trung phát triển các cảng nước sâu như cụm cảng Cái Mép Thị Vải ở phía Nam và cụm cảng Lạch Huyện Hải Phòng ở phía Bắc. Do vậy, nhu cầu nâng cao năng lực dự báo lượng hàng hóa thông qua cảng biển phía Bắc để có những quyết định đầu tư hiệu quả, bắt kịp được cơ hội và vượt qua thách thức là rất cần thiết. Trong bài báo này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp Box-Jenkins để xây dựng mô hình ARIMA theo mùa (SARIMA) để dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập theo tháng của cảng từ năm 2010 đến 2018. Bài báo cũng đưa ra dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong năm 2019 với mức độ sai số chấp nhận được từ 0,31% đến 7,58%. Các tác giả cũng tiến hành dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong hai năm 2020 và 2021.</p>
Research Area	Kinh tế vận tải
Research Topic	Kinh tế vận tải
Keywords	Dự báo lượng hàng hóa; cảng Hải Phòng; theo mùa; SARIMA
Authors	Trần Long Giang, Email: giangtl.ird@vamaru.edu.vn , Insitution: Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, Department: . Nguyễn Thị Diễm Chi, Email: , Insitution: Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, Department: .
Corresponding author	Trần Long Giang, Email: giangtl.ird@vamaru.edu.vn , Insitution: Trường Đại học Hàng hải Việt Nam, Department: .
Funding	N/A

NGHIÊN CỨU DỰ BÁO LƯỢNG HÀNG QUA HỆ THỐNG CẢNG HẢI PHÒNG STUDY ON CARGO VOLUME FORECAST THROUGH HAI PHONG PORT

¹Trần Long Giang, ²Nguyễn Thị Diễm Chi

¹Viện Nghiên cứu Khoa học và Công nghệ Hàng Hải, ²Khoa Công Trình Trường Đại học Hàng hải Việt Nam

Tóm tắt: Trong thập kỉ qua, kinh tế biển tăng trưởng mạnh mẽ và đóng góp quan trọng trong hội nhập toàn cầu của Việt Nam. Trong thời gian tới, các khu vực trọng điểm sẽ tập trung phát triển các cảng nước sâu như cụm cảng Cái Mép Thị Vải ở phía Nam và cụm cảng Lạch Huyện Hải Phòng ở phía Bắc. Do vậy, nhu cầu nâng cao năng lực dự báo lượng hàng hóa thông qua cảng biển phía Bắc để có những quyết định đầu tư hiệu quả, bắt kịp được cơ hội và vượt qua thách thức là rất cần thiết. Trong bài báo này, nhóm tác giả sử dụng phương pháp Box-Jenkins để xây dựng mô hình ARIMA theo mùa (SARIMA) để dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng dựa trên cơ sở dữ liệu thu thập theo tháng của cảng từ năm 2010 đến 2018. Bài báo cũng đưa ra dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong năm 2019 với mức độ sai số chấp nhận được từ 0,31% đến 7,58%. Các tác giả cũng tiến hành dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong hai năm 2020 và 2021.

Từ khóa: Dự báo lượng hàng hóa, cảng Hải Phòng, theo mùa, SARIMA.

Mã phân loại: 12

Abstract: In the last decade, the sea economy has grown strongly and made an important contribution to the global integration of Vietnam. In the coming years, key economic areas will focus on developing deepwater seaports such as Cai Mep Thi Vai port in the South and Lach Huyen Hai Phong port in the North. Therefore, the demand to improve the capacity of cargo volume forecast through the northern seaport to make effective investment decisions, to catch up with opportunities, and overcome challenges is essential. In this paper, the author applies the Box-Jenkins method to develop SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) model to predict cargo volume through Hai Phong port with monthly published data from Hai Phong port from the year 2010 to 2019. It also forecasts the volume of cargo through Hai Phong port in the year 2019 with a tolerance range from 0.31% to 7.58%. Based on this, the authors predict cargo volume through Hai Phong port in the next two years 2021 and 2022.

Keywords: Forecast, cargo volume, Hai Phong port, seasonal, SARIMA.

Classification code: 12

1. Nhu cầu dự báo lượng hàng qua cảng Hải phòng

Hệ thống cảng biển của Việt Nam hiện có 272 bến cảng với tổng công suất 550 triệu tấn/năm, trong đó cảng Hải Phòng là cảng container hiện đại nhất miền Bắc Việt Nam, [3]. Trong giai đoạn từ năm 2014 trở lại đây, sản lượng hàng hóa thông qua cảng Hải Phòng có sự tăng trưởng mạnh với tốc độ tăng bình quân đạt 10,3%/năm.

Hiện nay, các cơ quan chủ quản đã thực hiện đầu tư đồng bộ phát triển hệ thống cảng biển Hải Phòng đủ năng lực tiếp nhận tàu có tải trọng từ 100.000 tấn đến 150.000 tấn, phần đầu đưa cảng Hải Phòng trở thành cảng tầm cỡ khu vực và thế giới. Trong bối cảnh đó, việc dự báo về sản lượng hàng hóa thông qua cảng Hải Phòng trở thành mối quan tâm hàng đầu của các nhà chức trách và các nhà quản lý [1].



Hình 1. Vị trí một số cảng chính trong cụm cảng Hải phòng [5].

Về mặt lý thuyết, đã có nhiều mô hình và phương pháp được áp dụng để dự báo các chỉ tiêu vĩ mô và vi mô. Các nhà nghiên cứu thường xây dựng các mô hình hồi quy thể hiện mối quan hệ ổn định và dài hạn, và sử dụng các mô hình dự báo chuỗi thời gian giúp đưa ra các dự báo ngắn hạn. Trên thực tế, một số nghiên cứu trong nước và trên thế giới cũng đã xây dựng các mô hình dự báo sản lượng hàng hóa thông qua các cảng biển, nhưng chưa có nghiên cứu nào đưa ra những dự báo cả về ngắn hạn và dài hạn về lượng hàng hóa thông qua tại cảng Hải Phòng. Đặc biệt, chưa có nghiên cứu nào tận dụng được thế mạnh của các phần mềm công nghệ thông tin vào công tác dự báo sản lượng hàng hóa thông qua.

Để khắc phục thực trạng trên nhóm tác giả đã nghiên cứu xây dựng mô hình dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng theo các đơn vị thời gian, nhằm hỗ trợ các bên liên quan trong việc đưa ra các quyết định hoạt động ngắn hạn và các quyết định đầu tư và lập kế hoạch dài hạn.

2. Phân tích lựa chọn mô hình dự báo lượng hàng qua cảng

Theo học giả Gordon (1992), trong hai thập kỷ gần đây, có tám phương pháp dự báo được áp dụng rộng rãi trên thế giới (bảng 1) [7]. Tuy nhiên, theo cách phân loại tại Việt Nam [1], các phương pháp dự báo thường chia thành hai nhóm chính là phương pháp định tính và phương pháp định lượng. Phương pháp định tính có liên quan đến mức độ phức tạp khác nhau, từ việc khảo sát ý kiến được tiến hành một cách khoa học để nhận biết các sự kiện tương lai hay từ ý kiến

phản hồi của một nhóm đối tượng hưởng lợi (chịu tác động) nào đó.

Phương pháp dự báo định tính bao gồm: phương pháp lấy ý kiến từ ban điều hành, chuyên gia và khách hàng. Phương pháp dự báo định tính phổ biến nhất là phương pháp chuyên gia (phương pháp Delphi). Bản chất của phương pháp chuyên gia là lấy ý kiến đánh giá của các chuyên gia để làm kết quả dự báo. Phương pháp này được triển khai theo một quy trình chặt chẽ bao gồm nhiều khâu: thành lập nhóm chuyên gia, đánh giá năng lực chuyên gia, lập biểu câu hỏi và xử lý toán học kết quả thu được từ ý kiến chuyên gia. Khó khăn của phương pháp này là việc tuyển chọn và đánh giá khả năng của các chuyên gia. Phương pháp được áp dụng có hiệu quả cho những đối tượng thiếu (hoặc chưa đủ) số liệu thống kê, phát triển có độ bất ổn lớn hoặc đối tượng của dự báo phức tạp không có số liệu nền. Kết quả của phương pháp dự báo này chủ yếu phục vụ cho nhu cầu định hướng, quản lý vì thế cần kết hợp (trong trường hợp có thể) với các phương pháp định lượng khác [2].

Phương pháp dự báo định lượng là phương pháp xây dựng mô hình dự báo dựa trên số liệu quá khứ, những số liệu này giả sử có liên quan đến tương lai và có thể tìm thấy được. Tất cả các mô hình dự báo theo định lượng có thể sử dụng thông qua chuỗi thời gian và các giá trị này được quan sát đo lường các giai đoạn theo từng chuỗi. Phương pháp dự báo định lượng sử dụng các mô hình phức tạp hơn bao gồm: mô hình hồi quy tuyến tính đơn biến và đa biến; mô hình tự hồi quy tích hợp dựa vào số liệu chuỗi thời

gian của Box-Jenkins. Trong đó các mô hình phân tích hồi quy có thể cho biết ảnh hưởng của các yếu tố trong mô hình đến chỉ tiêu cần dự báo, nhưng các dữ liệu của các yếu tố này cần phải được dự báo trong tương lai.

Hiện nay, để có những dự báo chính xác hơn, một số nhà nghiên cứu đã đi sâu tìm hiểu, nghiên cứu và đề xuất một số phương pháp dự báo dữ liệu chuỗi thời gian có yếu tố thời vụ. Trong đó mô hình SARIMA được phát triển từ mô hình ARIMA phù hợp với bất kỳ dữ liệu chuỗi thời gian theo mùa nào, có thể là bốn quý trong năm; bảy ngày trong tuần; mười hai tháng trong một năm [5]. Do vậy, nhóm tác giả đã áp dụng mô hình này để tiến hành dự báo lượng hàng thông qua các cảng của thành phố Hải Phòng.

Mô hình SARIMA(p, d, q)(P, D, Q) s có các tham số xu hướng và theo mùa như sau:

- p : Trật tự phục hồi xu hướng;
- d : Thứ tự chênh lệch xu hướng;
- q : Thứ tự đường trung bình xu hướng;
- P : Bậc của thành phần mùa AR (thành phần tự hồi quy);
- D : Bậc sai phân có tính mùa;
- Q : Bậc của thành phần mùa MA (thành phần trung bình trượt);
- s : Số thời đoạn trong một vòng chu kỳ.

Chi tiết của mô hình được trình bày trong sơ đồ như trên hình 2.

Việc ứng dụng mô hình SARIMA trong phân tích, dự báo lượng hàng qua cảng Hải Phòng được thực hiện theo 3 bước sau, [5]:

Bước 1: Nhận dạng mô hình.

Xác định các giá trị (D, d, p, P, q, Q). Trong đó cần xác định bậc phân sai theo mùa vụ D , sai phân thường d và thực hiện biến đổi chuỗi thành chuỗi dừng, sau đó kiểm tra biểu đồ của hàm tự tương quan ACF và hàm tự tương quan riêng phần PACF tại các trễ mùa vụ và trễ thường; thực hiện kiểm định nghiệm đơn vị để xác định bậc tự hồi quy và tự hồi quy mùa vụ P , bậc trung bình trượt q và trung bình trượt mùa vụ Q [6].

Bước 2: Ước lượng và kiểm định.

Ước lượng các tham số bằng phương pháp ước lượng cực đại. Mô hình sau đó được kiểm tra mức độ phù hợp với chuỗi dữ liệu nghiên cứu bằng cách phân tích phần dư. Nếu kiểm tra không thỏa mãn thì quay lại bước 1 để lựa chọn mô hình hợp lý hơn.

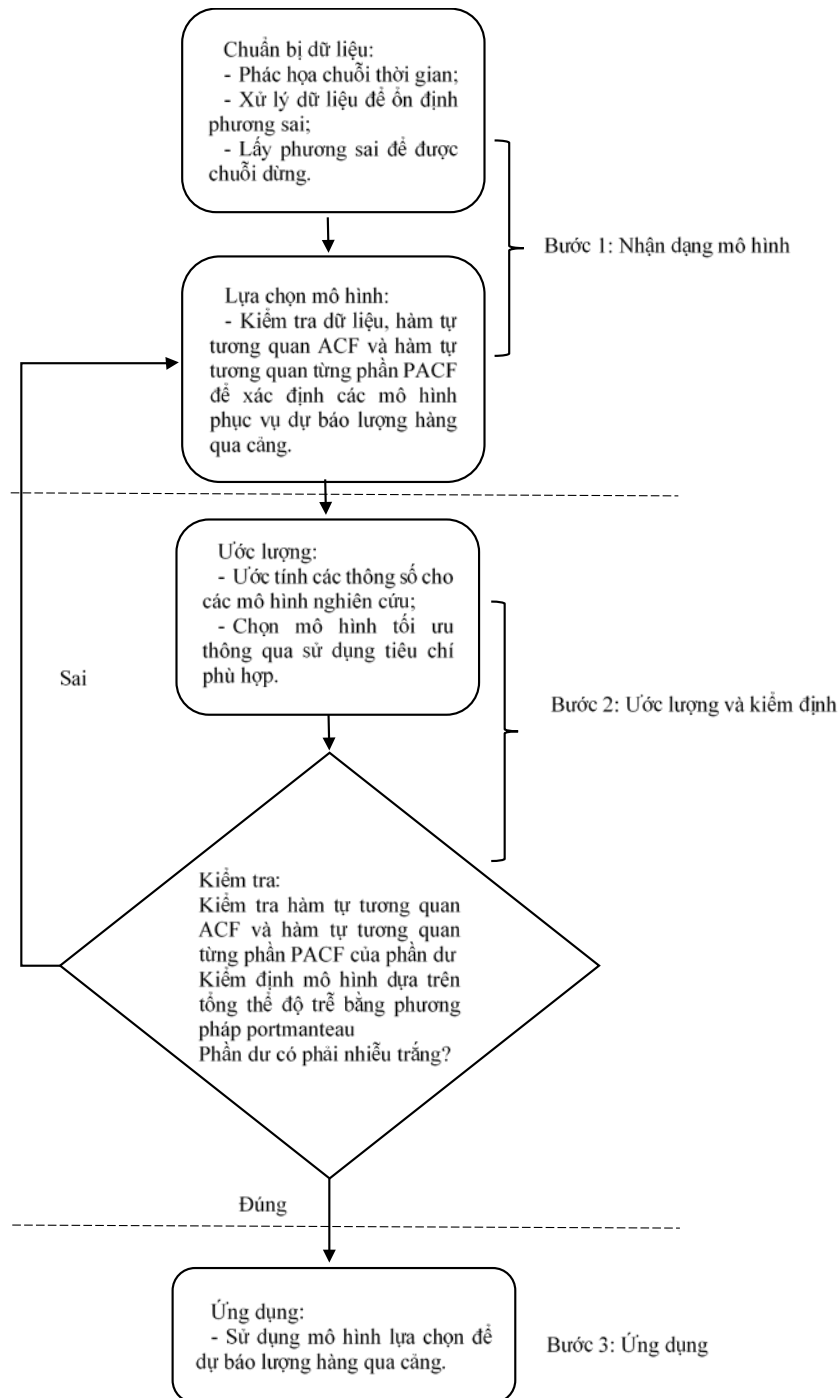
Bước 3: Ứng dụng.

Lựa chọn mô hình tối ưu ta cần sử dụng để dự báo giá trị tương lai của dữ liệu chuỗi theo mùa, đồng thời đưa ra khoảng tin cậy của dự báo.

Giá trị tương lai có thể được dự báo cho thời điểm kế tiếp hoặc mùa tiếp theo [6].

Bảng 1. Các phương pháp dự báo [1], [8].

STT	Phương pháp dự báo
1	Tiên đoán/Genius forecasting
2	Ngoại suy xu hướng/Trend extrapolation
3	Phương pháp chuyên gia/Consensus methods
4	Phương pháp mô phỏng/Simulation
5	Phương pháp ma trận tác động qua lại/Cross-impact matrix method
6	Phương pháp kịch bản/Scenario
7	Phương pháp cây quyết định/Decision trees
8	Phương pháp dự báo tổng hợp/Combining methods



Hình 3. Phương pháp Box-Jenkins để lập mô hình chuỗi thời gian theo mùa [7].

3. Kết quả nghiên cứu

Dữ liệu đầu vào của mô hình là lượng hàng qua cảng Hải Phòng từ 1/1/2010 đến tháng 12/2018 được trình bày trong bảng 2, [4]. Kết quả dự báo và phân tích được trình bày trong bảng 3. Từ kết quả phân tích ta thấy dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong năm 2019 với mức độ sai số chấp nhận được với sai số nhỏ nhất là tháng 8 năm 2019 với sai số là 0,31% và sai số lớn

nhất là 7,58% vào tháng 12 năm 2019. Sai số trung bình cho mười hai tháng là 2,47%. Trên cơ sở mô hình lựa chọn, các tác giả đã tiến hành dự báo lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng trong hai năm 2020 và 2021, kết quả dự báo được trình bày trong bảng 4. Các giá trị ACF và PACF được trình bày trong hình 4, các thông số thay đổi từ 0,1 đến 0,5. Như vậy mô hình cho kết quả phù hợp.

Bảng 2. Sản lượng hàng thông qua cảng Hải Phòng từ 1/1/2010 đến 12/2018 [4].

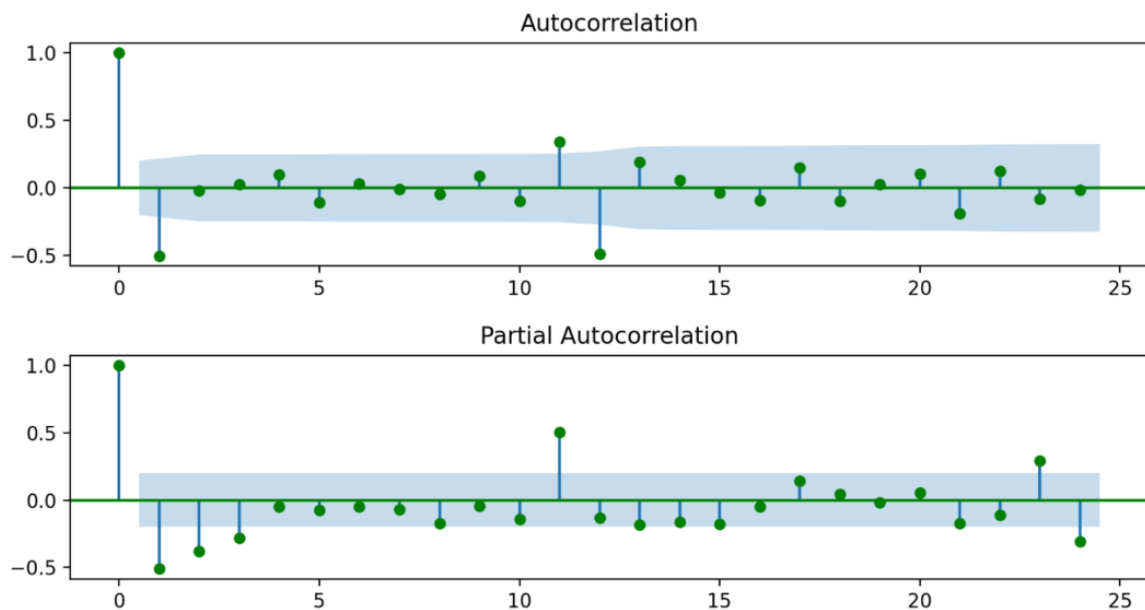
Năm	Tháng	Hàng hóa (Tấn)	Theo quý
2010	T1	3264726.8	9055565.74
	T2	2505952.97	
	T3	3284885.97	
	T4	3508322.8	10219021.9
	T5	3652302.8	
	T6	3058396.3	9777413.5
	T7	2942590	
...
2018	T4	6462687	19763140
	T5	6587250	
	T6	6713204	
	T7	6492938	19748276
	T8	6695170	
	T9	6560169	19718992
	T10	6722976	
	T11	6384901	19718992
	T12	6611115	

Bảng 3. So sánh kết quả dự báo mô hình với số liệu thực tế [5].

Tháng	Dự báo (Tấn)	Thực tế (Tấn)	Sai số
1/1/2019	6726309.096	6668933.86	-0.86%
1/2/2019	4817724.553	4607766.81	-4.56%
1/3/2019	6835444.031	6906631.19	1.03%
1/4/2019	6671459.42	6555060.82	-1.78%
1/5/2019	6711960.793	7110916.35	5.61%
1/6/2019	6640365.588	6811716.2	2.52%
1/7/2019	6525505.245	7045529.34	7.38%
1/8/2019	6652313.182	6791703.6	2.05%
1/9/2019	6508822.135	6529070.0	0.31%
1/10/2019	6741588.547	6931401.34	2.74%
1/11/2019	6562261.718	6851964.21	4.23%
1/12/2019	6953132.539	7523536.71	7.58%

Bảng 4. Kết quả dự báo cho năm 2020 và năm 2021.

Tháng	Dự báo (Tấn)	Tháng	Dự báo (Tấn)
1/1/2020	7294218.13	1/1/2021	5189835.17
1/2/2020	5129157.34	1/2/2021	3683363.35
1/3/2020	6419478.39	1/3/2021	4807063.95
1/4/2020	5996405.75	1/4/2021	4834831.54
1/5/2020	6426842.64	1/5/2021	5235739.16
1/6/2020	5672778.78	1/6/2021	4660679.79
1/7/2020	5978377.71	1/7/2021	4858371.12
1/8/2020	6130701.66	1/8/2021	4920413.72
1/9/2020	5536332.99	1/9/2021	4572019.58
1/10/2020	5280156.81	1/10/2021	4523185.56
1/11/2020	5044194.63	1/11/2021	4369791.28
1/12/2020	5351221.70	1/12/2021	4663419.48



Hình 4. Biểu đồ ACF và PACF.

4. Kết luận

Trong bài báo, nhóm tác giả đã sử dụng số liệu thu thập được của cảng Hải Phòng từ năm 2010 - 2018 để xây dựng mô hình dự báo sản lượng thông qua cảng Hải Phòng, mô hình SARIMA dự báo hồi quy tích hợp theo chuỗi thời gian có xét đến xu hướng theo

mùa cho năm 2019. Trong các mô hình thử nghiệm, mô hình SARIMA (0,1,1) (1,0,1)₁₂ là phù hợp nhất. Kết quả dự báo trong ngắn hạn khá chính xác nhỏ hơn 7,6% dựa trên chuỗi số liệu đã biết về sản lượng hàng hóa thông qua cảng trong lịch sử.

Mô hình này giúp cho người dùng có thể dễ dàng dự báo lưu lượng hàng hóa thông qua cảng với chuỗi số liệu theo thời gian mà họ sẵn có, đây là một công cụ hỗ trợ hữu ích và tiện dụng cho các nhà hoạch định chính sách, các nhà quản lý và các đơn vị vận hành khai thác tại cụm cảng Hải Phòng nói riêng, các cảng biển Việt Nam nói chung.

Các kết quả dự báo được kiểm soát thông qua các tiêu chí lựa chọn trong các mô hình đã xây dựng sẽ giúp đảm bảo cho các sai số dự báo là nhỏ nhất có thể được, nhưng vẫn không tránh khỏi ảnh hưởng của các yếu tố bất thường. Việc đưa ra những nghiên cứu về các yếu tố này (ví dụ như ảnh hưởng của dịch bệnh Covid đến sản lượng hàng hóa thông qua các cảng khu vực Hải Phòng) sẽ được các tác giả đề cập đến trong các nghiên cứu tiếp theo □

Tài liệu tham khảo

- [1] Nguyễn Khắc Minh (2009). *Các phương pháp phân tích và dự báo trong kinh tế*. Trường Đại học Kinh tế quốc dân;
- [2] Phạm Thị Thu Hằng (2017), *Xây dựng mô hình dự báo lưu lượng hàng container thông qua cảng biển Việt Nam*. Luận án tiến sĩ kinh tế;
- [3] Quyết định số 05/2011/QĐ-Ttg ngày 24/01/2011 của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt *Quy hoạch phát triển vận tải Vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020*;
- [4] <https://www.haiphongport.com.vn>;
- [5] Đề tài khoa học cấp Bộ, *Xây dựng mô hình dự báo lưu lượng hàng hóa thông qua hệ thống cảng bến thủy nội địa khu vực phía Bắc*. Mã số: DT204035;
- [6] Nghiêm Phúc Hiếu (2018), *Ứng dụng mô hình SARIMA dự báo lưu lượng khách quốc tế đến Việt Nam đến năm 2020*. Kỷ yếu hội thảo khoa học, Phát triển du lịch trong cách mạng công nghiệp 4.0, Nhà xuất bản đại học quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh;
- [7] Klein A. (1996), *Forecasting the Antwerp maritime traffic flows using transformations and intervention models*, Journal of Forecasting, No. 15(5), 395-412;
- [8] Gordon Theodore Jay (1992), *The methods of futures research*, The Annals of the American Academy of Political and Social Science, No. 522(1), 25-35.

Ngày nhận bài: 11/12/2020

Ngày chuyển phản biện: 15/12/2020

Ngày hoàn thành sửa bài: 05/01/2021

Ngày chấp nhận đăng: 12/01/2021

Ngoài hình ảnh, bảng biểu đã chú thích nguồn từ tài liệu tham khảo, những hình ảnh, bảng biểu còn lại đều thuộc bản quyền của tác giả/nhóm tác giả.