Вестник ЦЭМИ РАН. 2018-2023

ISSN 2658--3887

URL - <http://cemi.jes.su>

Все права защищены

Выпуск 4 Том 3. 2020

Прогнозирование грузоперевозок в ЕАЭС. Результаты сценарных расчетов

Хачатрян Нерсес Карленович

*ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН
Москва, РФ, Нахимовский проспект, 47*

Борисова Светлана Валерьевна

*ФГБУН Центральный экономико-математический институт РАН
Москва, РФ, Нахимовский проспект, 47*

Аннотация

Статья посвящена прогнозированию объема грузовых перевозок в ЕАЭС на период до 2025 г. в зависимости от различных сценариев развития экономики и программ евразийской экономической интеграции. Для решения данной задачи построена эконометрическая модель, описывающая зависимость объема грузовых перевозок от индекса промышленного производства и объема выпуска сельскохозяйственной продукции. Она имеет высокую прогностическую точность и используется в сценарных расчетах.

Ключевые слова: грузовые перевозки, промышленность, сельское хозяйство, эконометрическая модель, прогнозирование, сценарные расчеты

Дата публикации: 04.03.2021

Ссылка для цитирования:

Борисова С. В. , Хачатрян Н. К. Прогнозирование грузоперевозок в ЕАЭС. Результаты сценарных расчетов // Вестник ЦЭМИ РАН. – 2020. – Т. 3. – Выпуск 4. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870014023-8-1/>. DOI: 10.33276/S265838870014023-8

2 Транспорт является одной из важнейших отраслей экономики. Именно транспортная доступность отдельных регионов и стран обеспечивает их устойчивое экономическое развитие. Модернизация и развитие транспортной инфраструктуры ведет к созданию новых производств и рабочих мест, что, в свою очередь, определяет экономический рост. Особое значение имеют грузовые перевозки, обеспечивающие товарооборот, как на внутреннем, и внешнем рынках. Рассматривая возможные сценарии развития экономики, необходимо иметь инструменты для оценки эластичности спроса на грузовые перевозки и планирования будущих объемов грузоперевозок.

3 Литература по моделированию грузовых перевозок довольно обширна. В работах [1]-[3] построены и исследованы модели железнодорожных грузовых перевозок, основанные на заданной процедуре организации грузопотока. Ряд статей посвящен проблеме оптимального управления парком грузовых железнодорожных вагонов, возникающей перед операторами железнодорожного транспорта. В частности, в статье [4] описан один из подходов к ее решению, заключающийся в сведении исходной постановки к задаче линейного программирования большой размерности. Рассматривая публикации, посвященные моделированию спроса на грузовые перевозки и эмпирическим оценкам эластичностей спроса следует отметить, что большинство из них решают задачу перераспределения грузов между разными видами транспорта. В работе [5] моделирование спроса на грузовые перевозки в России осуществляется с помощью трех различных эконометрических моделей для разных видов транспорта. Исследуются эластичности спроса на грузовые перевозки и возможность использования построенных моделей для прогнозирования объемов грузовых перевозок разными видами транспорта. В [6] проведен эмпирический анализ грузовых перевозок в Дании с помощью коинтеграционной векторной регрессионной системы.

4 В данной работе была предпринята попытка моделирования объема грузовых перевозок для Евразийского экономического союза (ЕАЭС, Союз). ЕАЭС был образован с целью создания условий для устойчивого экономического развития и повышения конкурентоспособности экономик государств-членов в условиях глобальной экономики через реализацию «четырех свобод» – свободного движения товаров, услуг, капитала и рабочей силы¹. Договор о ЕАЭС был подписан 29 мая 2014 года в Астане президентами России, Беларуси и Казахстана. В том же году были подписаны Договора о присоединении к Союзу Армении и Кыргызстана. Одним их важнейших направлений развития Союза является развитие транспортной инфраструктуры и реализация транзитного потенциала, включая создание межгосударственных транспортных коридоров². В 2016 г. было принято отдельное Решение Высшего Евразийского экономического совета «Об Основных направлениях и этапах реализации скоординированной (согласованной) транспортной политики государств – членов Евразийского экономического союза», в котором определены основные задачи по формированию единого транспортного пространства и созданию общего рынка транспортных услуг. При этом указывается на необходимость использования преимуществ географического положения государств-членов Союза при осуществлении транзитных связей

между Европой и Азией и интеграцию собственных транспортных систем в мировую транспортную систему.

⁵ Согласно Решению Высшего Евразийского экономического совета № 12 от 11.12.2020 «О стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года»³ развитие транспортной системы является одним из стратегических направлений развития евразийской экономической интеграции и «нацелено на: последовательное и поэтапное формирование единого транспортного пространства...; создание трансконтинентальных и межгосударственных транспортных коридоров; ...; создание и развитие транспортной инфраструктуры на территориях государств-членов в направлениях «Восток – Запад» и «Север – Юг», в том числе в рамках сопряжения с китайской инициативой «Один пояс - один путь»...».

⁶ Доля транспорта в структуре валовой добавленной стоимости по данным Евразийской экономической комиссии⁴ в 2019 г. составила 9,5 %, а в общем объеме инвестиций в основной капитал – 15,8 %.

⁷ На рисунке 1 представлена динамика перевозок грузов всеми видами транспорта, включая железнодорожный, автомобильный, воздушный и водный, в целом по ЕАЭС.

⁸

Рис. 1. Перевозки грузов всеми видами транспорта (без трубопроводного). Источник: Статистика ЕАЭС

http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Pages/transport.as

⁹ Объем перевозок грузов по всем видам транспорта (без трубопроводного) за период с 2015 г. по 2019 г. вырос на 7 % и составил 11,5 млрд тонн.

¹⁰ Эконометрическая модель и сценарные расчеты грузоперевозок

¹¹ Для моделирования объема грузоперевозок использовалась множественная линейная регрессия вида

$$¹² \quad y_t = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_{it} + \varepsilon_t,$$

¹³ где y_t – объясняемая переменная; x_{it} – объясняющие переменные, $i = 1, \dots, n$; a_i – оцениваемые коэффициенты, $i = 0, \dots, n$; ε_i – ошибки регрессии (случайные независимые нормально распределенные с нулевым

средним и конечной дисперсией) [7]. Коэффициенты регрессии оцениваются методом наименьших квадратов (МНК).

¹⁴ При моделировании использовались следующие данные [Департамента статистики Евразийской экономической комиссии](#) за период с 2005 г. по 2019 г.:

- *TRANSPORT* – перевозки грузов всеми видами транспорта без трубопроводного, млн тонн;
- *IND_PROM* – индекс промышленного производства, в процентах к предыдущему году (в постоянных ценах);
- *IND_AGRIC* – индекс объема сельскохозяйственного производства, в процентах к предыдущему году (в постоянных ценах).

¹⁵ Также в модели используется фиктивная переменная *DUMMY*, принимающая значение 0 для всех моментов времени, кроме 2009 г. и 2010 г., для этих двух моментов времени ее значение равно 1. Введенная таким образом переменная позволяет учесть влияние кризиса 2009 г., который привел к резкому падению всех экономических показателей в 2009 и 2010 гг.

¹⁶ В работе исследуется функция зависимости грузоперевозок следующего вида

$$\text{TRANSPORT} = f(\text{IND_PROM}, \text{IND_AGRIC}, \text{DUMMY}).$$

¹⁸ Выбор окончательной спецификации модели определялся целью исследования, а именно – построение модели, позволяющей проводить многовариантные сценарные расчеты для анализа различных вариантов динамики грузовых перевозок ЕАЭС в зависимости от значений, принимаемых объясняющими переменными.

¹⁹ На основе анализа парных корреляций, теста на функциональную зависимость, тестирования на гетероскедастичность, использования критериев Акаике и Шварца получена линейная в логарифмах зависимость переменной *TRANSPORT* от индексов промышленного производства (*IND_PROM*) и объема сельскохозяйственного производства (*IND_AGRIC*):

$$\ln \text{TRANSPORT} = a_0 + a_1 \ln \text{IND_PROM} + a_2 \ln \text{IND_AGRIC} + a_3 \text{DUMMY},$$

²¹ где $\ln \text{TRANSPORT}$, $\ln \text{IND_PROM}$, $\ln \text{IND_AGRIC}$ – натуральные логарифмы значений соответствующих переменных.

²² Оценивание модели методом МНК в пакете EViews дало следующий результат (в скобках под значениями коэффициентов указаны значения *t*-статистик):

$$\ln(\text{TRANSPORT}) = 7,38 + 0,61 \ln(\text{IND_PROM}) - 0,21 \ln(\text{IND_AGRIC}) - 0,13 \text{DUMMY}.$$

(54,34) (9,76) (-4,73) (-18,25)

²⁴ Скорректированный коэффициент детерминации R^2 имеет значение равное 0,985, что свидетельствует о высоком предсказательном качестве

рассматриваемой зависимости. Отрицательный коэффициент при индексе сельскохозяйственного производства, вероятнее всего объясняется мультиколлинеарностью объясняющих переменных.

25 На рис. 2 представлены графики модельных (расчетных) и фактических значений грузоперевозок, которые позволяют сделать вывод о прогностической точности модели. Наибольшее отклонение модельных значений от фактических составляет 1,65 % (в 2011 г.).

26

Рис. 2. Фактические и модельные значения объемов грузоперевозок. Источник: расчеты авторов.

27 Далее, модель была использована для прогноза объема грузоперевозок на 2020 г. и для проведения сценарных расчетов на период до 2025 г. Рассматривались три сценария: базовый, оптимистичный, пессимистичный.

28 В основу формирования сценариев положено Решение Высшего Евразийского Экономического Совета № 12 от 11.12. 2020 «О стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года». Целью Стратегии в части реализации транспортной политики является увеличение грузовых перевозок за счет реализации транзитного и логистического потенциала Союза.

29 Для базового сценария делались следующие предположения: спад экономики в 2020 г., связанный с пандемией, прекратится начнется рост промышленного производства. Предполагается, что темп роста экономики будет на уровне 2015-2019 гг.: для промышленности – 2,3 % и сельскохозяйственного производства – 2,6 % в среднем за год.

30 В рамках пессимистичного сценария предполагалось, что в 2021 г. не ожидается значительного роста экономики, а рост промышленного производства начнется в 2022 г. и составит в среднем не более 1,3 % в год для промышленности и 2,6 % для сельского хозяйства.

31 Для оптимистичного сценария предполагается, что прирост промышленного производства будет составлять в среднем не менее 5,5 % в год и 4,2 % для сельского хозяйства, начиная с 2021 г.

32 Результаты прогноза и сценарных расчетов представлены в таблице 1.

33 Таблица 1. Перевозки грузов всеми видами транспорта без трубопроводного.

Сценарии	Перевозки грузов всеми видами транспорта без трубопроводного, млн тонн						Прирост за 2021-2025 гг., %
	2020 (прогноз)	2021	2022	2023	2024	2025	
Базовый		11149,09	11243,29	11338,28	11434,08	11530,69	3,42
Пессимистичный	11055,68	10898,3	10841,62	10850,21	10923,58	10997,45	0,91
Оптимистичный		11260,1	11468,31	11725,58	12058,75	12473,23	10,77

Источник: расчеты авторов.

34 Анализ результатов расчетов по перевозкам грузов в ЕАЭС в 2021-2025 гг. показывает, что для базового и оптимистичного сценариев наблюдается ежегодный рост объема грузоперевозок, причем наибольший – 2,84 % и 3,44 % в 2024 г. и 2025 г. для оптимистичного сценария (рис. 3). Для пессимистичного сценария – падение в 2022 г., а далее незначительный прирост (менее 1 % в год).

35

Рис. 3. Сценарные расчеты перевозок грузов в ЕАЭС на период 2021-2025 гг.

36 Заключение

37 На основе данных департамента статистики Евразийской экономической комиссии построена эконометрическая модель, описывающая зависимость объема грузовых перевозок от индексов промышленного производства и объема выпуска сельскохозяйственной продукции за период с 2005 г. по 2019 г. В модель также была включена фиктивная переменная, учитывающая влияние экономического кризиса 2009г. Анализ регрессионных остатков указал на высокую прогностическую точность модели. С помощью модели получен прогноз объема грузовых перевозок на 2020 г. и проведены расчеты на период до 2025 г. в зависимости от трех сценариев, описывающих предполагаемые варианты развития экономики и степень реализации транзитного и логистического потенциала Союза.

1. Договор о Евразийском экономическом союзе // Евразийский экономический союз, 2021. – URL : [>>>>](#) (дата обращения: 25.01.2021).
 2. Об Основных направлениях экономического развития Евразийского экономического союза // Евразийский экономический союз, 2021. – URL : [>>>>](#) (дата обращения: 25.01.2021).
 3. О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года // Евразийский экономический союз, 2021. – URL : [>>>>](#)
 4. Статистика ЕАЭС / Евразийская экономическая комиссия, 2021. – URL : [>>>>](#) (дата обращения: 25.01.2021).
-

Библиография:

1. Бекларян, Л. А. Динамические модели организации грузопотока на железнодорожном транспорте / Л. А. Бекларян, Н. К. Хачатрян // Экономика и математические методы. – 2019. – Том 55, № 3. – с. 62-73.
2. Khachatryan, N. K. About quasi-solutions of traveling wave type in models for organizing cargo transportation / N. K. Khachatryan, A. S. Akopov, F. A. Belousov // Business Informatics. – 2018. – № 1 (43). – P. 61–70.
3. Beklaryan, L. A. Model for organization cargo transportation at resource restrictions / L. A. Beklaryan, N. K. Khachatryan, A. S. Akopov // International Journal of Applied Mathematics. – 2019. – Vol.32, N4. – p.627-640.
4. Белоусов, Ф.А. Моделирование и оптимизация планов грузовых железнодорожных перевозок, выполняемых транспортным оператором / Ф. А. Белоусов, И. В. Неволин, Н. К. Хачатрян // Бизнес-информатика. – 2020. – Т. 14. № 2. – С. 21-35.
5. Эконометрическое моделирование и прогнозирование спроса на грузовые перевозки в России в 1992-2015 гг / Ю. А. Щербанин, Е. А. Ивин, А. Н. Курбацкий, А. А. Глазунова // Научные труды: Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. – 2017. – Т. 15. – с. 200-217.
6. Bjorner, T. B. Environmental Benefits from Better Freight Transport Management: Freight Traffic in a VAR Model / T. B. Bjorner // Transportation Research. Part D. – 1999. – Volume 4, Issue 1. – p. 45-64.
7. Айвазян, С. А. Методы эконометрики : учебник / С. А. Айвазян. – Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2010. – 512 с.

Forecasting of cargo transportation in the EAEU. The results of the scenario calculations

Nerses Khachatryan

*Central Economics and Mathematics Institute, RAS
Moscow, Russian Federation, Nakhimovky prospect 47*

Svetlana Borisova

*Central Economics and Mathematics Institute, RAS
Moscow, Russian Federation, Nakhimovky prospect 47*

Abstract

The article is devoted to forecasting the volume of cargo transportation in the EAEU for the period up to 2025, depending on various scenarios of economic development and programs of the Eurasian economic integration. To solve this problem, an econometric model is constructed that describes the dependence of the volume of freight traffic on the index of industrial production and the volume of agricultural output. It has a high predictive accuracy and is used in scenario calculations.

Keywords: cargo transportation, industry, agriculture, econometric model, forecasting, scenario calculations

Date of publication: 04.03.2021

Citation link:

Borisova S., Khachatryan N. Forecasting of cargo transportation in the EAEU. The results of the scenario calculations // Herald of CEMI. – 2020. – V. 3. – Issue 4.
URL: <https://cemi.jes.su/s265838870014023-8-1/>. DOI: 10.33276/S265838870014023-8