

УДК 338.27

*И.С. Максимова, Е.Н. Барышева**

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ ПФО И ЦФО СРЕДСТВАМИ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье проведен анализ взаимосвязей показателей дорожно-транспортной сферы ПФО и ЦФО. Построены эконометрические модели, характеризующие взаимосвязь показателей. Проанализированы полученные модели.

Ключевые слова: логарифмическая модель, множественная линейная модель, железнодорожные грузоперевозки, автомобильные грузоперевозки.

Рассмотрение факторов улучшения показателей экономики регионов России предполагает принимать во внимание развитие транспортной сферы.

Развитие транспортной системы становится в настоящее время необходимым условием реализации экономического роста регионов Российской Федерации, оно тесно связано с экономическими показателями, и важно выявить, на какие показатели нужно повлиять, чтобы улучшить ситуацию. Это определяет актуальность и практическую значимость исследования [4].

Представленное исследование описывает влияние факторов транспортной сферы на показатели торговли со странами СНГ (млн долларов) – экспорт (Y_1), импорт (Y_2) и обрабатывающего производства (объем отгруженных товаров в млн руб.) (Y_3) в 2017 году в Приволжском и Центральном федеральных округах.

- Для оценки экономических показателей были выбраны следующие факторы:
- отправление грузов железнодорожным транспортом общего пользования, млн т (X_1);
- перевозки грузов автомобильным транспортом организаций всех видов деятельности, млн т (X_2);
- индексы тарифов на грузовые перевозки, % (X_3);
- инвестиции в основной капитал по виду деятельности: машины, оборудование, транспортные средства, % от общего объема инвестиций (X_4);
- грузооборот автомобильного транспорта, млн т-км (X_5) [1].

В таблице 1 представлены анализируемые показатели по Приволжскому (ПФО) и Центральному (ЦФО) федеральным округам за 2017 год.

Построена логарифмическая модель, отражающая зависимость экспорта от железнодорожных и автомобильных перевозок:

$$Y_1 = 42.7 * X_1^{0.54} * X_2^{0.37}.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,776$, данная модель значима на уровне 0,01 (см. рис. 1).

* © Максимова И.С., Барышева Е.Н., 2018

Максимова Ирина Сергеевна (irina.maximova@yandex.ru), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, Самара, Московское шоссе, 34.

Барышева Евгения Николаевна (barisheva_zh@hotmail.com), кафедра математики и бизнес-информатики, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, Самара, Московское шоссе, 34.

Таблица 1

Показатели экономической и транспортной сфер по ПФО и ЦФО за 2017 год

Субъекты ПФО и ЦФО	Y_1	Y_2	Y_3	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Республика Башкортостан	1415,8	254,6	1082923	28,5	43,1	103,8	31,5	2897
Республика Марий Эл	53,6	10,1	152086	1,2	6,7	97,8	31,7	578
Республика Мордовия	155	30,1	167180	3,1	20,7	10,3	27,5	5068
Республика Татарстан	1510,9	607,3	1596330	15,8	67,5	101,9	26	6206
Удмуртская Республика	130,4	453,1	321066	2,1	19,5	102,4	50,4	1885
Чувашская Республика	141,2	56,1	172565	0,7	8,2	100,1	32,9	960
Пермский край	697	161,6	933960	45,3	32,4	132	31,1	3064
Кировская область	179,7	19,9	199822	6,2	12,4	101,4	41	1509
Нижегородская область	1151,3	371,8	1237833	15,6	23,9	130,9	39	3193
Оренбургская область	1625,1	547,7	304238	37,3	14,6	100	39,8	2070
Пензенская область	117,2	46,3	195823	2,4	14,9	101,4	33,5	2535
Самарская область	2983,2	390,1	969528	20,9	42,2	104,6	36,1	3624
Саратовская область	575,4	103,8	352459	15	14,7	108,2	38,4	2592
Ульяновская область	144	80	256480	3,2	8,9	108	33,7	1147
Белгородская область	762	1007,6	629093	49,9	45,5	108,4	35,3	3628
Брянская область	191,7	527,4	191019	10,1	44,1	103,5	49,5	3847
Владимирская область	305,6	97,1	406484	1,5	7,6	113,9	31,5	729
Воронежская область	480,4	264,1	422944	14,6	24,6	106,5	26,2	2246
Ивановская область	95,4	250,1	133335	0,9	4,8	100,2	36,2	686
Калужская область	408,7	119,4	672706	2,9	6,7	98,8	35,8	691
Костромская область	118,8	44,7	118263	2,1	5,5	103	41	577
Курская область	211,9	198,8	176100	20,2	21,8	107,3	34,5	1213
Липецкая область	335,2	195,6	628043	26,6	19,9	104,4	37,6	1274
Московская область	3270	2434,9	2328071	11,3	133,4	100,4	35,5	22690
Орловская область	101,4	57,2	104211	1,4	10,2	100,1	38,5	1355
Рязанская область	153,9	41	277309	11,5	7,7	103,6	39,6	717
Смоленская область	682,3	1334,4	192044	18	6,1	100,4	53,8	4613
Тамбовская область	72,2	47,6	134329	2,4	32,2	100,7	23,7	2812
Тверская область	111,6	59,1	246185	1,6	25,6	102,7	30,6	1532
Тульская область	446,5	78,6	629921	11,7	11,6	103,6	49,4	1763
Ярославская область	289	51,3	338016	12,9	16,1	105,1	36,6	1075

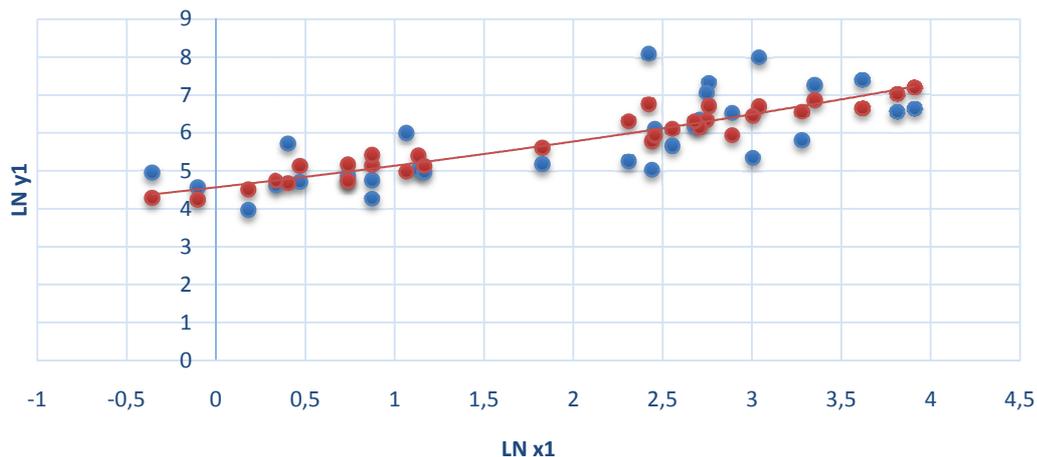


Рис. 1. Зависимость экспорта от железнодорожных перевозок

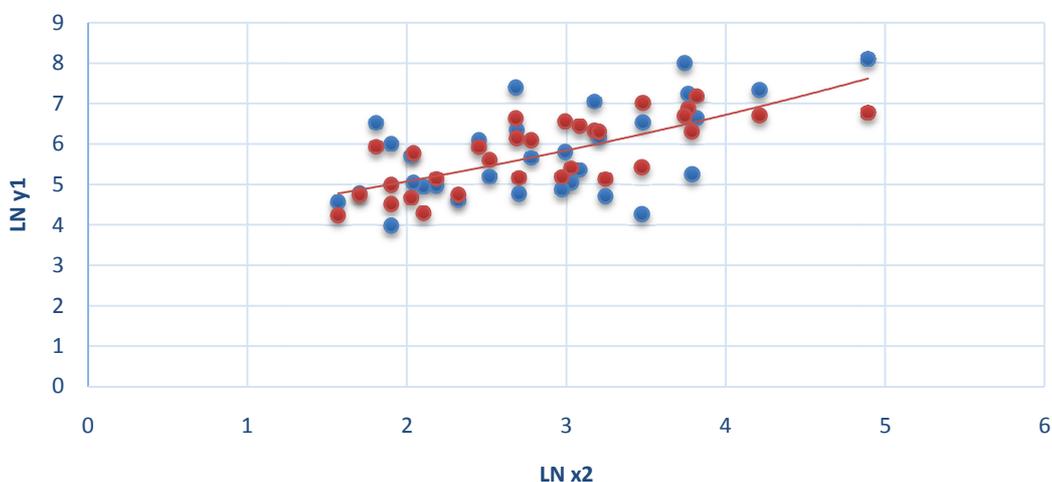


Рис. 2. Зависимость экспорта от автомобильных перевозок

Данная модель хорошо отражает взаимосвязь выбранных показателей для взятых регионов (рис. 2).

Для оценки целесообразности построения полученной модели по отдельным округам был использован критерий Чоу [3].

Согласно результатам критерия: $F_{\text{набл}} = 4,01$; $F_{\text{кр}} = 2,97$, выборка была разбита на субъекты ПФО и ЦФО.

Для ПФО данная модель имеет вид:

$$Y_1 = 20.87 * X_1^{0.64} * X_2^{0.57}.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,776$, данная модель значима на уровне 0,01 (см. рис. 3).

Как видно из характеристик модели, в Приволжском федеральном округе увеличение объемов перевозок грузов автомобильным и железнодорожным транспортом приведет к улучшению показателя экспорта (см. рис. 4).

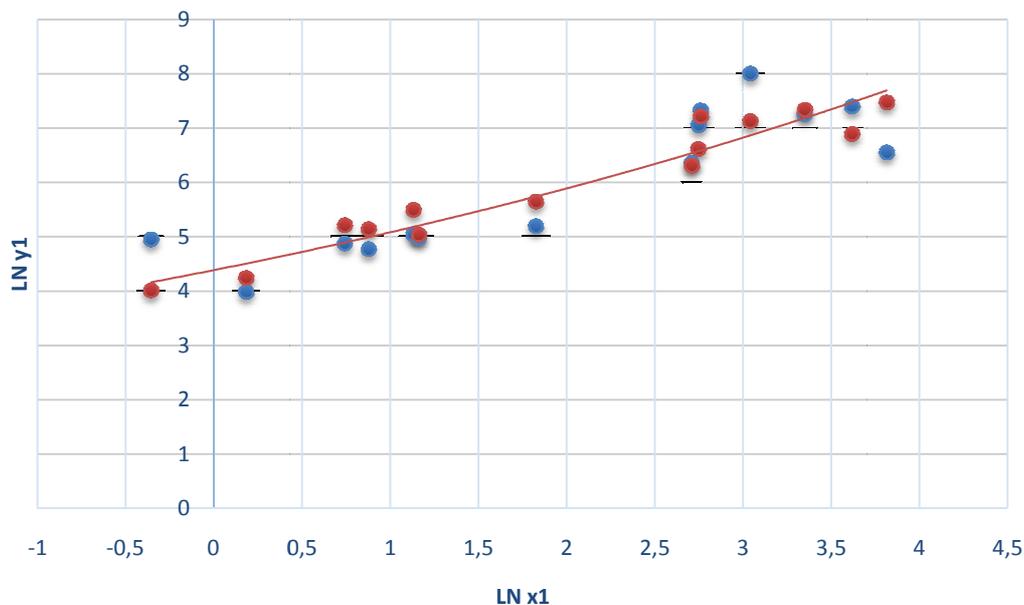


Рис. 3. Зависимость экспорта от железнодорожных перевозок в ПФО

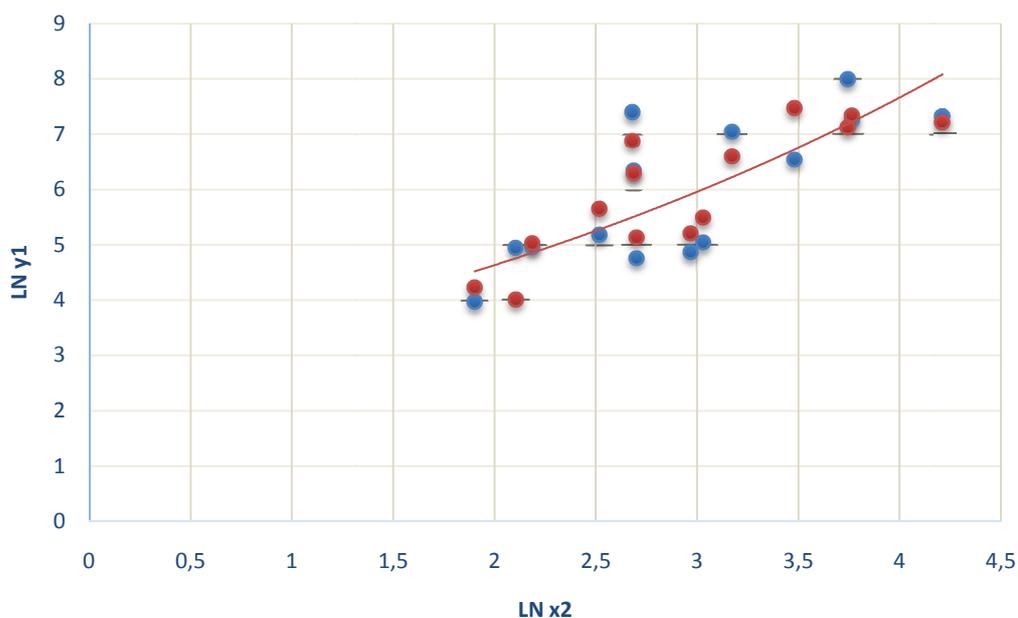


Рис. 4. Зависимость экспорта от автомобильных перевозок в ПФО

Для ЦФО данная модель имеет вид:

$$Y_1 = 66,2 * X_1^{0,39} * X_2^{0,25}.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,63$, данная модель значима на уровне $0,025$. Из характеристик модели можно видеть, что для данного региона влияние на экспорт железнодорожных и автомобильных перевозок не столь высоко. А значит, данная модель не подходит для отражения взаимосвязи выбранных показателей в данном регионе.

Аналогично было изучено влияние показателей грузоперевозок на импорт. В модель в качестве объясняющей переменной был добавлен фактор – индекс тарифов на грузовые перевозки (в долях). Полученная модель имеет вид:

$$Y_1 = 14,8 * X_1^{0.34} * X_2^{0.57} * X_3^{0.57}.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,64$, данная модель значима на уровне $0,001$. Однако добавленный показатель – X_3 значим для модели только на уровне $0,2$. Это значит, что рост цен на грузоперевозки оказывает незначительное влияние на импорт.

Далее в исследовании рассматривалось влияние изученных ранее показателей экспорта и импорта и инвестиций в основной капитал по виду основных фондов- машины, оборудование, транспортные средства на обрабатывающие производства.

Для этого была построена множественная линейная модель [2]:

$$Y_3 = 654959,3 + 396,8Y_1 + 262,6Y_2 - 13167,7X_4.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,84$, данная модель значима на уровне $0,01$ (см. рис. 5–7).

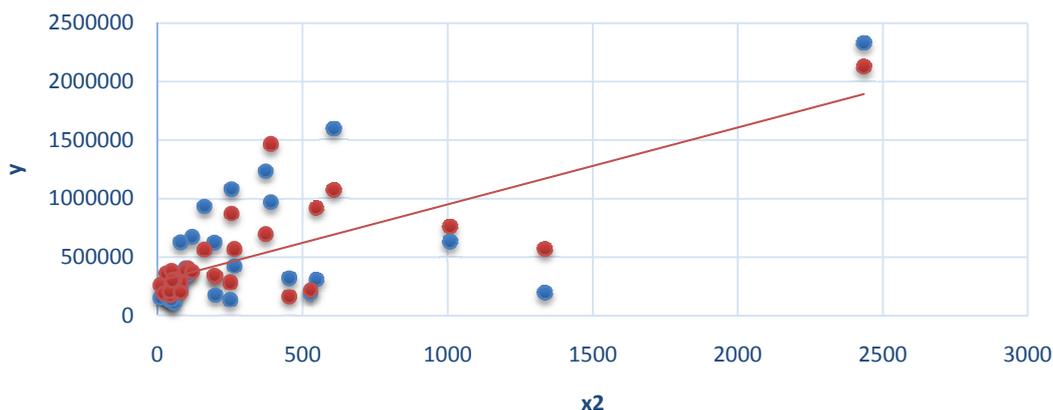


Рис. 5. Зависимость обрабатывающего производства от импорта

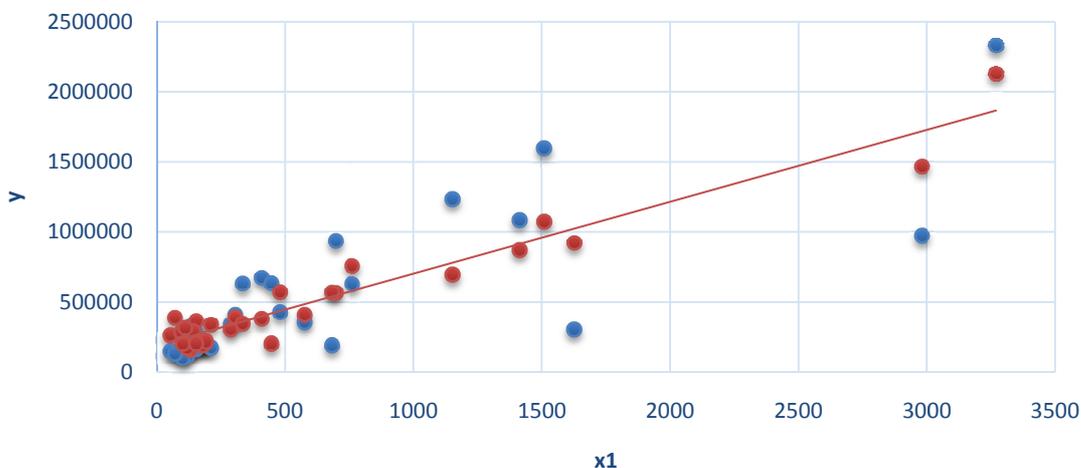


Рис. 6. Зависимость обрабатывающего производства от экспорта

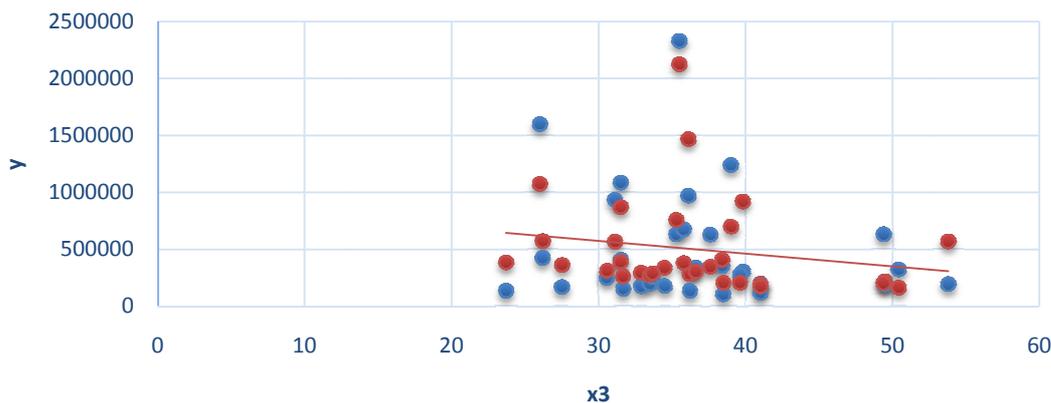


Рис. 7. Зависимость обрабатывающего производства от инвестиций

Чтобы рассмотреть влияние на импорт грузооборота X_5 , данный показатель был взят в качестве фиктивной переменной (Z). Фиктивная принимала значение 1 при показателе грузооборота выше 3000 млн т-км, и значение 0 в противном случае.

Полученная модель имеет вид:

$$Y_3 = 642038,2 + 382,0987Y_1 + 222,2078Y_2 - 13038,4X_4 + 104023Z.$$

Множественный коэффициент корреляции $R = 0,84$, данная модель значима на уровне 0,001. Добавленная переменная оказывает влияние на изучаемый показатель. Однако показатель импорта для данной модели оказался незначим, и модель была построена без него:

$$Y_3 = 517486,4 + 456,7067Y_1 - 9432,85X_4 + 169817,6Z.$$

Выводы

В Приволжском и Центральном федеральных округах для улучшения показателей экспорта и импорта целесообразно увеличивать показатели перевозок железнодорожным и автомобильным транспортом, а также изменять индексы тарифов на перевозки. А для развития обрабатывающего производства важно влиять на показатели грузооборота.

Библиографический список

1. Регионы России социально-экономические показатели 2018: стат. сб. / Росстат.М.,2018. 848 с.
2. Шалабанов А.К., Роганов Д.А. Эконометрика: учебно-методическое пособие. 2008. С. 27–35.
3. Елисеева И.И., Курышева С.В., Костеева Т.В., Пантина И.В., Михайлов Б.А., Нерадовская Ю.В., Штрое Г.Г., Баргле К., Рыбкина Л.Р. Эконометрика: учебник / под. ред. И.И. Едисеевой. М.: Финансы и статистика, 2007. С. 109–155.
4. Будрина Е.В. Экономика транспорта: учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Будриной. М.: Юрайт, 2016. 225 с.
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 573 с.
6. Барышева Е.Н. Изучение зависимости показателей, характеризующих ДТП районов Самарской области, средствами кластерного анализа // Вестник Самарского университета. 2017. № 8/3 (131). С. 45–54.

References

1. *Regiony Rossii sotsial'no-ekonomicheskie pokazateli 2018: stat. sb. / Rosstat* [Russia's Regions Socio-Economic Indicators 2018: statistical book. Rosstat]. М., 2018, 848 p. [in Russian].
2. Shalabanov A.K., Roganov D.A. *Ekonometrika: uchebno-metodicheskoe posobie* [Econometrics: study guide]. М., 2008, pp. 27–35 [in Russian].
3. Eliseeva I.I., Kuryшева S.V., Kosteeva T.V., Pantina I.V., Mikhailov B.A., Neradovskaya Yu.V., Shtroe G.G., Bartle K., Rybkina L.R. *Ekonometrika: uchebnik. Pod. red. I.I. Edisevoi* [Econometrics: textbook. I.I. Ediseeva (Ed.)]. М.: Finansy i statistika, 2007, pp. 109–155 [in Russian].
4. Budrina E.V. *Ekonomika transporta: uchebnik i praktikum dlya akademicheskogo bakalavriata. Pod red. E.V. Budrinoi* [Economics of Transport: textbook and workshop for academic Bachelor's programme. E.V. Budrina (Ed.)]. М.: Yurait, 2016, 225 p. [in Russian].
5. Kremer N.Sh. *Teoriya veroyatnostei i matematicheskaya statistika: uchebnik dlya vuzov. 2-e izd., pererab. i dop.* [Probability theory and mathematical statistics: textbook for universities. 2nd edition, revised and enlarged]. М.: YuNITI-DANA, 2004, 573 p. [in Russian].
6. Barysheva E.N. *Izuchenie zavisimosti pokazatelei, kharakterizuyushchikh DTP raionov Samarskoi oblasti, sredstvami klasternogo analiza* [The study of dependence of indicators characterizing the road transport accidents of areas of the Samara Region by means of cluster analysis]. *Vestnik Samarskogo universiteta* [Vestnik of Samara State University], 2017, no. 8/3 (131), pp. 45–54 [in Russian].

*I.S. Maksimova, E.N. Barysheva**

ANALYSIS OF RELATIONSHIPS OF THE INDICATORS OF THE ROAD-TRANSPORT SPHERE OF THE VOLGA FEDERAL DISTRICT AND THE CENTRAL FEDERAL DISTRICT BY MEANS OF ECONOMETRIC MODELING

The article analyzes the relationship of indicators of the road transport sector of the Volga Federal District and the Central Federal District. Econometric models have been built, which characterize the interrelation of indicators. The obtained models are analyzed.

Key words: logarithmic model, multiple linear model, rail freight, road freight.

Статья поступила в редакцию 5/II/2018.
The article received 5/II/2018.

* *Maksimova Irina Sergeevna* (irina.maximova@yandex.ru), Department of Mathematics and Business-Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, 443086, Russian Federation.

Barysheva Evgeniya Nikolaevna (barisheva_zh@hotmail.com), Department of Mathematics and Business-Informatics, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, 443086, Russian Federation.