

Применение корреляционно-регрессионного анализа для оценки влияния экспорта автотранспортных средств на ВВП

Бурдин С.С., аспирант, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Ильенко Д.Ю., студент группы 5О-419Бк-15, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Мелик-Асланова Н.О., доцент, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет), Москва, Россия

Аннотация. Изучая динамику развитие автостроительной промышленности, в частности, рынок тяжелых грузовиков, было выявлено, что, анализируя и оценивая продажи тяжелых грузовиков в отрасли страны, можно спрогнозировать, в каком направлении движется экономика. В связи с этим, проведен корреляционно-регрессионный анализ экспорта автотранспортных средств и ВВП в РФ и выявлена зависимость объема ВВП от объема экспорта автотранспортных средств.

Ключевые слова: регрессионный анализ, экспорт, транспортные средства, прогнозирование.

Application of correlation and regression analysis to assess the impact of motor vehicle exports on GDP

Burdin S.S., post-graduate student, Moscow Aviation Institute (national research University) Moscow, Russia

Ilyenko D.Yu., student, the Moscow Aviation Institute (national research University) Moscow, Russia

Melik-Aslanova N.O., associate, Professor, Moscow Aviation Institute (national research university), Moscow, Russia

Annotation. Studying the dynamics of the development of the automotive industry, in particular, the market of heavy trucks, it was found that by analyzing and evaluating the sales of heavy trucks in the industry of the country, it is possible to predict in which direction the economy is moving. In this regard, the correlation and regression analysis of exports of vehicles and GDP in the Russian Federation and the dependence of GDP on the volume of exports of vehicles.

Keywords: regression analysis, export, vehicles, forecasting.

Введение

Грузовой автотранспорт играет огромную роль в развитии экономики. Состояние экономики и грузовой автомобильный транспорт переплетены между собой и влияют друг на друга.

Автомобили выполняют функцию обеспечения в строительстве, грузоперевозках, сельском хозяйстве и т.д. Больше 85% крупных компаний, связанных с промышленностью, не имеют подъездных путей, кроме как автомобильных. Именно грузовой автотранспорт обеспечивает непрерывную деятельность промышленных предприятий¹. Автоперевозки составляют 4/5 от всего объема грузоперевозок, выполняемых различными видами транспорта.

Отечественное производство грузовиков занимает лидирующие позиции по сравнению с зарубежными. Зарубежные компании пытаются увеличить свои продажи путем увеличения производственных мощностей в РФ. Ведущие зарубежные компании, такие как VOLVO, MAN, HYUNDAI, BAW, имеют в настоящее время свое производство на территории РФ и успешно продают свою продукцию российским предприятиям. Зарубежным компаниям интересен и привлекателен российский рынок, он имеет огромные перспективы, поэтому нашим отечественным производителям необходимо придерживаться соответствующего уровня конкурентоспособности производимой продукции.

Результаты исследования

¹ <http://dizcompany.ru/articles/25-znachenie-gruzovyx-avtomobilnyx-perevozk-dlya-yekonomiki.html>

В 2018 году парк грузового автотранспорта составлял 6,25 миллионов единиц. Отечественные бренды составляют около 57%. Доминирует среди российских компаний ПАО «КАМАЗ». Далее идет МАЗ, доля которого равна 11%, третье место занимает HYUNDAI (7%), MAN равен 4%, доля ISUZU, SCANIA и VOLVO равняется трем процентам. Другие производители составляют двенадцать процентов (рисунок 1.1).

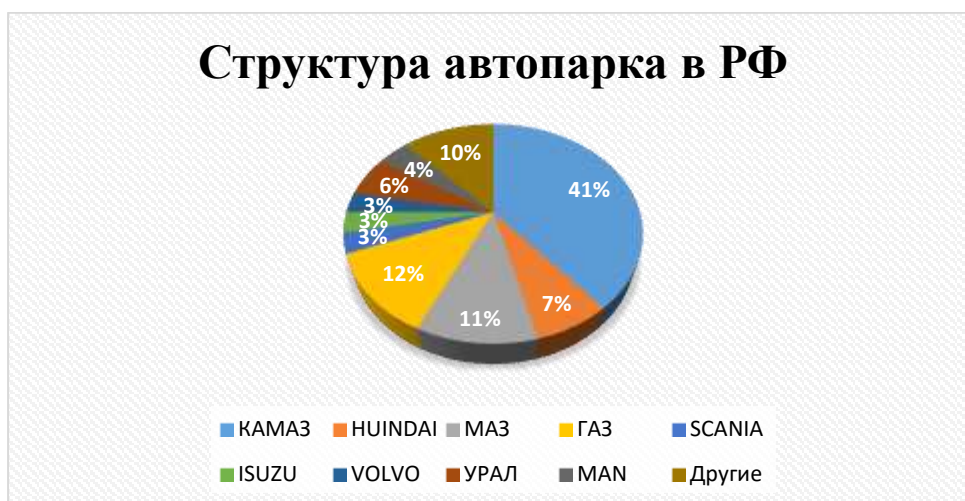


Рис. 1.1 – Структура автопарка в РФ 2018 году

С 2012 года идет резкое увеличение доли автомобилей «КАМАЗА» на рынке грузового автотранспорта в РФ, однако, после 2016 года наблюдается небольшой спад (рисунок 1.2).



Рис. 1.2 – Рынок грузовых автомобилей полной массой свыше 14 тонн и доля ПАО «КАМАЗ» на рынке грузовых автомобилей РФ полной массой свыше 14 тонн.

Важной проблемой в данной отрасли является возраст грузовиков. По недавним исследованиям «Автостата» было определено, что автопарк в РФ устарел, около 60% автопарка грузовиков должны быть списаны как несоответствующие нормам технического состояния. Использование такого транспорта ведет к увеличению ДТП, повышению транспортных затрат и, самое главное, загрязнению окружающей среды. Большая часть грузовых автомобилей не использует альтернативные виды топлива (природный газ), доля потребляющих другие виды топлива составляет 2-3%. Средний возраст грузовиков в РФ составляет 10 лет (рисунок 1.3).



Рис. 1.3 – Возраст автопарка в РФ 2018 году

Исследование рынка грузового автомобильного транспорта в РФ показало следующую динамику.

1. С годами повышается доля отечественных компаний в совокупном объеме производств грузового автотранспорта.
2. Увеличивается возрастная составляющая автопарка.
3. Со стороны государства наблюдается рост поддержки отечественных производителей автотранспорта с целью вывода предприятий из кризиса, роста уровня конкурентоспособности на международном рынке и ускорению процесса импортозамещения в России.

Изучая динамику развитие автостроительной промышленности, в частности, рынок тяжелых грузовиков, было выявлено, что, анализируя и оценивая продажи тяжелых грузовиков в отрасли страны, можно спрогнозировать, в каком направлении движется экономика. Исследования показали, что производство и продажа тяжелых грузовиков способствуют созданию и обновлению современных технологий, росту инвестиций в машиностроительную отрасль, развитию дорожного хозяйства, развитию сельскохозяйственной отрасли, созданию рабочих мест и т. д., что, несомненно, влияет на состояние экономики [1].

Таким образом, общий объем продаж грузовиков сигнализирует о возможных перспективах и проблемах в экономике государства. Чем больше в государстве объем продаж грузовиков, тем больше становится объем грузовых перевозок, расширяется инфраструктура, быстрее развивается экономика в целом. Динамика продаж грузовиков в отрасли объясняет изменения в экономике страны².

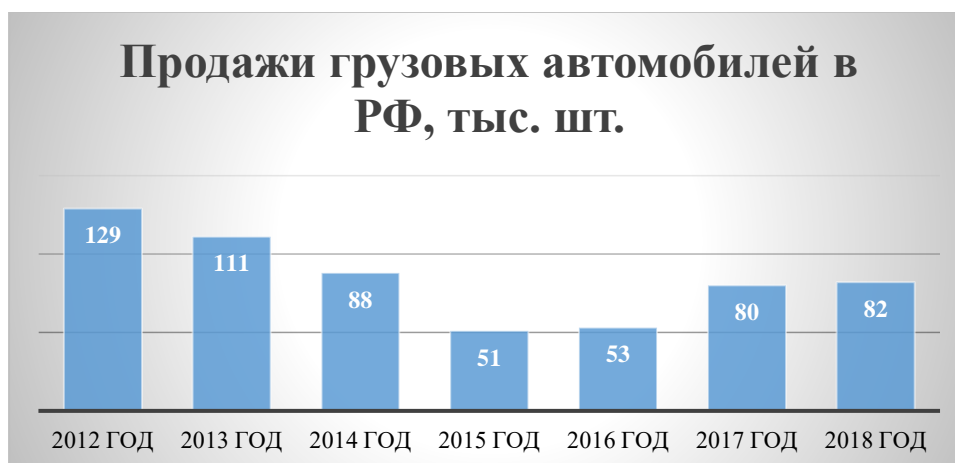


Рис. 1.4 – Реализация грузовых автомобилей в РФ

² Рынок грузовых автомобилей... dcenter.hse.ru>...2017/01/31...

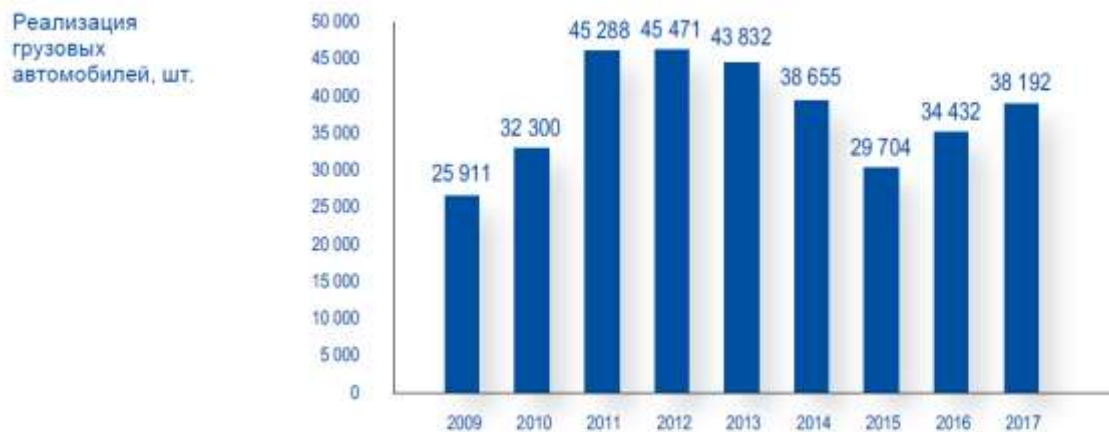


Рис. 1.5 – Реализация грузовых автомобилей

Изучая отчетность компании ПАО «КАМАЗ», мы видим, что динамика последних десяти лет демонстрирует с 2009 года по 2012 год рост продаж грузовых автомобилей, с 2012 года по 2015 год наблюдается сокращение продаж, с 2015 года реализация грузовых автомобилей с каждым годом имеет тенденцию к увеличению [1].



Рис. 1.6 – Реализация грузовых автомобилей по рынкам сбыта

На данном рисунке наблюдается следующая динамика: с 2009 по 2012 гг. наблюдается рост на рынке сбыта как в экспорте, так и внутри государства; с 2013 по 2015 гг. происходит спад; с 2016 года идет снижение экспорта и увеличение продаж грузовиков на внутреннем рынке.

Для оценки влияния экспорта машиностроительного комплекса на валовой внутренний продукт проведем корреляционно-регрессионный анализ зависимости исследуемых показателей. В таблице 1 представлена динамика ВВП и динамика экспорта автотранспортных средств за период 2009-2018 гг.

Таблица 1

Динамика ВВП в РФ и динамика экспорта автотранспортных средств за период 2009-2018 гг.

Годы	ВВП, млн долл США	Экспорт машин и транспортных средств, млн долл США
	Абсолютная величина	Абсолютная величина
2009	1354663,2	17754,2
2010	1475214,6	22401
2011	1290656,5	25932,6
2012	1505830,4	26579,1
2013	1773173,3	28910
2014	2175784,1	26495,1
2015	2160808,5	25440,4
2016	1454895,3	24431,7
2017	1185237,6	28283,1
2018	1395977,7	29059,8

На основе исходных данных – абсолютных значений ВВП и экспорта автотранспортных средств, проанализируем полученные коэффициенты корреляции факторов, представленные в таблице 2.

Таблица 2

Данные регрессионного анализа экспорта автотранспортных средств и ВВП в РФ (2009-2018 гг.)

Множественный R	0,801819262
R-квадрат	0,642914129
Нормированный R-квадрат	0,598278395
Стандартная ошибка	220155,4853
Наблюдения	10
F	14,4

Полученный коэффициент корреляции (множественный R), равный 0,802, говорит о довольно высокой взаимозависимости выбранных элементов. Достоверность модели составляет более 80%, что свидетельствует о значительном влиянии объемов экспорта автотранспортных средств на ВВП в целом.

В то же время коэффициент R – квадрат, равный 0,643, говорит о том, что расчетные параметры модели на 64% объясняют зависимость между переменными. Такие результаты можно объяснить тем, что сумма экспорта автотранспортных средств включена в расчеты объема ВВП.

В общепринятой концепции регрессионного анализа такая зависимость считается значительной и его результаты можно назвать основательными. Тем не менее, необходимо учитывать тот факт, что на показатель валового производства влияет целый ряд факторов, затрагивающих все сферы экономики государства.

Согласно расчетам, коэффициент F (коэффициент Фишера) в три раза превышает табличное значение данной модели, что в очередной раз подтверждает ее достоверность.

Таблица 3

Данные дисперсионной статистики экспорта транспортных средств и ВВП Российской Федерации в 2009-2018 гг.

Дисперсионная статистика	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-значение	Нижние 95,0%	Верхние 95,0%
Y-пересечение	506356,8	290625,1324	1,742302	0,119625	-163825,9432	1176540
Переменная X	55,75758	14,6915897	3,795204	0,005273	21,87871594	89,63645

Немаловажное значение имеет коэффициент t (коэффициент Стьюдента) в таблице 3, показывающий значимость фактора X (в данном случае экспорт транспортных средств) посредством сопоставления табличного и расчетного значений. Таким образом, табличное значение коэффициента t 2,2622 ниже расчетного 3,7952. Данное неравенство подтверждает существование прямой взаимозависимости между переменными.

Зависимость объема ВВП от объема экспорта автотранспортных средств представлено на рис. 1.7



Рис. 1.7 – Корреляционное поле распределения величин ВВП и экспорта автотранспортных средств

Исходя из рисунка видно, что распределение значений имеет довольно упорядоченный характер. Согласно представленным расчетам выявлена, как сказано ранее, зависимость изменения ВВП от увеличения или сокращения объема экспорта продукции машиностроительного комплекса.

Для построения прогноза объема экспорта машин и транспортных средств необходимо, в первую очередь, определить значение фактора X. В нашем случае данный фактор будет являть собой временной ряд (с 2019 по 2023 гг.). Прогнозные значения будем определять также посредством корреляционно-регрессионного анализа.

Согласно данному расчету, уровень экспорта автотранспортных средств с каждым годом будет иметь тенденцию к увеличению. Таким образом, к 2023 году объем экспорта должен увеличиться в сравнении с 2018 годом на 8130,1 млн. долл. США (58,5 %). Прогноз, представленный в таблице 4, довольно оптимистичен, но, к сожалению, не является точным.

Таблица 4

Прогноз объема экспорта автотранспортных средств в 2019-2023 гг., млн. рублей

	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
Объем экспорта автотранспортных средств	29836,28	30132,8	31429	31726	32022

На основании полученной информации построим корреляционное поле экспорта автотранспортных средств, для выявления дальнейшего прогноза объема ВВП (рисунок 8).

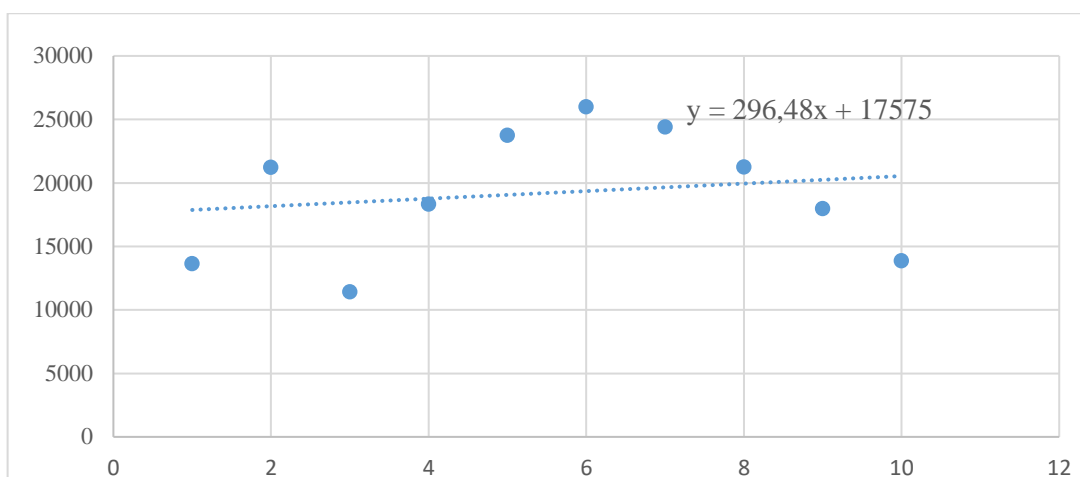


Рис. 8 – Корреляционное поле экспорта автотранспортных средств с временным рядом 10 лет (с 2009 по 2018 гг.)

Согласно уравнению линии тренда выявлено, что увеличение объема экспорта автотранспортных средств на одну единицу повлечет за собой увеличение объема ВВП до 17871,48 единиц.

Таким образом, объем ВВП с 2019 по 2023 гг. увеличится с 6195115,29 млн. долл. США до 6546716,86 млн. долл. США, что составляет 5,68%. При таком темпе роста экономика России показала бы значительный рывок в системе международных торговых отношениях. Прогнозируемые данные представлены в таблице 5

Таблица 5

Прогноз объема ВВП в 2019-2023 гг., млн. долл. США

	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.
ВВП	6195115,29	6283015,68	6370916,08	6458816,47	6546716,86

Выводы

Таким образом, исследование деятельности в РФ предприятий связанных с производством грузовых автомобилей, выявило следующее:

1. Наблюдается высокий уровень поддержки государством предприятий машиностроительной отрасли;
2. Увеличение динамики доли российских брендов в совокупных объемах производства грузовых автомобилей;
3. По продажам тяжелых грузовиков можно определить, что экономика

РФ переходит в состоянии стабилизации.

Библиографический список

1. Аналитическое представление объема экспорта машин и транспортных средств и ВВП в Российской Федерации в 2009-2018 гг. [Электронный ресурс]. – <http://www.gks.ru/>

2. Бурдина А.А., Мелик-Асланова Н.О. Инструментарий оценки затрат инвестиционной составляющей промышленной политики предприятий авиационной отрасли // Вестник Рыбинской государственной авиационной технологической академии им. П.А. Соловьева. – 2015. – № 3 (34). – С. 179-183.

3. Бурдина А.А., Москвичева Н.В., Мелик-Асланова Н.О. Бондаренко А.В. Планирование инвестиционных затрат на промышленных предприятиях // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 3-1 (80-1). – С. 589-592.

4. Мелик-Асланова Н.О., Москвичева Н.В. Анализ особенностей модернизации производственных мощностей предприятий авиационной промышленности // Вестник Московского авиационного института. – 2015. – Т. 22. – № 4. – С. 208-213.

5. Москвичева Н.В., Мелик-Асланова Н.О. Вопросы эффективности внедрения системы корпоративного управления проектами в промышленной организации // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 8-2 (85-2). – С. 840-846.

6. Бурдина А.А., Москвичева Н.В., Мелик-Асланова Н.О., Захаров А.С., Рогуленко Т.М. Методика оценки стоимости кредитных ресурсов с учетом сложности их привлечения на основе теоремы об эквивалентности/ Methodology of estimating the cost of credit resources taking into account the complexity of attracting them based on the equivalence theorem (научная статья) // Revista ESPACIOS. – 2017. – Vol. 38(№33). – P. 27-43. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/17383327.html>

7. Бурдина А.А., Мелик-Асланова Н.О. Экономический механизм управления инвестиционной составляющей промышленной политики на микроуровне (монография). – М. изд. МАИ. 2017.

References

- 1 Analytical representation of the volume of exports of cars and vehicles and GDP in the Russian Federation in 2009-2018. [Electronic resource]. – <http://www.gks.ru/>
2. Burdin A.A., Melik-Aslanova N.O. Tools for cost assessment of the investment component of the industrial policy of the aviation industry // Bulletin of the Rybinsk state aviation technological Academy. P. A. Solovyov. – 2015. – № 3 (34). – P. 179-183.
3. Burdin A.A., Moskvicheva N.V. Melik-Aslanova N.O. Bondarenko A.V. Planning of investment costs in industrial enterprises // Economics and entrepreneurship. – 2017. – № 3-1 (80-1). – P. 589-592.
4. Melik-Aslanova N.O. Moskvicheva N.V. Analysis of the features of modernization of production facilities of the aviation industry // Bulletin of the Moscow aviation Institute. – 2015. – Vol. 22. – № 4. – P. 208-213.
5. Moskvicheva N.V. Melik-Aslanova N.O. Questions of efficiency of implementation of the system of corporate project management in an industrial organization // Economics and entrepreneurship. – 2017. – № 8-2 (85-2). – Pp. 840-846.
6. Burdin A.A., Moskvicheva N.V. Melik-Aslanova N.O. Zakharov A.S., Rogulenko T. M. Methodology for assessing the value of credit resources, taking into account the complexity of their involvement on the basis of the equivalence theorem/ Methodology of estimating the cost of credit resources taking into account the complexity of attracting them based on the equivalence theory (scientific article) // Revista ESPACIOS. – 2017. – Vol. 38(№33). – P. 27-43. <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/17383327.html>
7. Burdin A.A., Melik-Aslanova N.O. Economic mechanism of management of the investment component of industrial policy at the micro level (monograph). – M. ed. MAI. 2017.