

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЗАИМОСВЯЗИ КОЛИЧЕСТВА ЕДИНИЦ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА И ВАЛОВЫХ РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

И. И. Любимов¹, Н. Н. Якунин², Н. В. Якунина³

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

¹ e-mail: lyubimovii@gmail.com

² e-mail: yakunin-n@yandex.ru

³ e-mail: nat.yakunina56@yandex.ru

Аннотация. Автомобильный транспорт является важной отраслью народного хозяйства. Это обусловлено многими его преимуществами по сравнению с другими видами транспорта, прежде всего высокой мобильностью и способностью доставлять товары «до порога». Деятельность грузового автомобильного транспорта осуществляется в рамках двух основных групп. Первая группа – перевозки, осуществляемые по договорам между хозяйствующими субъектами, вторая – для удовлетворения собственных технологических потребностей хозяйствующих субъектов. Информацию по первой группе содержит официальная статистическая отчетность, по второй группе информация отсутствует. Такое положение приводит к невозможности объективной оценки влияния грузового автомобильного транспорта на социально-экономическое развитие регионов, вызывая неадекватные реакции в системах функционирования автомобильного транспорта, например, в сферах регулирования структуры грузового автомобильного транспорта и подготовки персонала. Этим обусловлена актуальность работы.

Целью работы является установление взаимосвязи количества подвижного состава грузового автомобильного транспорта и показателей валовых региональных продуктов (ВРП) с учётом частей валовых региональных продуктов по отраслям.

В качестве используемого подхода взята гипотеза о том, что: социально-экономическое развитие регионов невозможно без эффективно функционирующего грузового автомобильного транспорта; существующее официальное информационное сопровождение состояния и деятельности грузового автомобильного транспорта не позволяет объективно оценить его влияние на социально-экономическое развитие регионов.

Методический аппарат исследования основан на применении положений системного анализа, методов математической статистики, в частности корреляционного и регрессионного анализа. В работе использована официальная статистическая информация Росстата о грузовых автомобильных перевозках, количестве грузовых автомобилей в регионах, валовых региональных продуктах и частей валовых региональных продуктов по отраслям.

Научная новизна исследования заключается в выявленной взаимосвязи между количеством грузовых автомобилей и валовыми региональными продуктами субъектов Российской Федерации, а также частями валовых региональных продуктов по отраслям, отличающаяся установлением общих и частных связей между экономическими и техническими показателями. Новизна исследования представляет собой инструментарий управления грузовыми автомобильными перевозками.

Практическая значимость исследования заключается в создании инструментария управления процессами эксплуатации автомобильного транспорта для регулирования структуры грузовых автотранспортных средств в соответствии с задачами развития регионов.

Направления дальнейших исследований состоят в применении приведённой методики к пассажирскому автомобильному транспорту для развития системы управления региональными транспортными системами.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, грузовые автомобили, валовый региональный продукт, эксплуатация автомобильного транспорта.

Для цитирования: Любимов И. И., Якунин Н. Н., Якунина Н. В. Результаты исследования взаимосвязи количества единиц подвижного состава грузового автомобильного транспорта и валовых региональных продуктов // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – № 5. – С. 74–84, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-5-74>.

RESULTS OF THE STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF ROLLING STOCK UNITS OF FREIGHT ROAD TRANSPORT AND GROSS REGIONAL PRODUCTS

I. I. Lyubimov¹, N. N. Yakunin², N. V. Yakunina³

Orenburg State University, Orenburg, Russia

¹ e-mail: lyubimovii@gmail.com;

² e-mail: yakunin-n@yandex.ru;

³ e-mail: nat.yakunina56@yandex.ru.

Abstract. Road transport is an important branch of the national economy. This is due to many of its advantages compared to other modes of transport, primarily high mobility and the ability to deliver goods “to the doorstep”. The activities of road freight transport are carried out within two main groups. The first group is transportation carried out under contracts between business entities, the second – to meet their own technological needs of business entities. Information on the first group contains official statistical reporting, information on the second group is missing. This situation leads to the impossibility of an objective assessment of the impact of road transport on the socio-economic development of regions, causing inadequate reactions in the systems of road transport, for example, in the areas of regulation of the structure of road transport and personnel training. This is the reason for the relevance of the work.

The aim of the work is to establish the relationship between the number of rolling stock of freight road transport and indicators of gross regional products (GRP), taking into account parts of gross regional products by industry.

As the approach used, the hypothesis is used that: the socio-economic development of the regions is impossible without an efficiently functioning freight road transport; The existing official information support of the state and activity of road freight transport does not allow an objective assessment of its impact on the socio-economic development of the regions.

The methodological apparatus of the study is based on the application of the principles of system analysis, methods of mathematical statistics, in particular, correlation and regression analysis. The paper uses the official statistical information of Rosstat on road freight transportation, the number of trucks in the regions, gross regional products and parts of gross regional products by industry.

The scientific novelty of the study lies in the identified relationship between the number of trucks and gross regional products of the constituent entities of the Russian Federation, as well as parts of gross regional products by industry, characterized by the establishment of general and particular relationships between economic and technical indicators. The novelty of the study is a toolkit for managing road freight transport.

The practical significance of the study lies in the creation of tools for managing the operation of road transport to regulate the structure of freight vehicles in accordance with the objectives of the development of the regions.

Directions for further research are to apply the above methodology to passenger road transport for the development of a management system for regional transport systems.

Key words: road transport, trucks, gross regional product, road transport operation.

Cite as: Lyubimov, I. I., Yakunin, N. N., Yakunina, N. V. (2022) [Results of the study of the relationship between the number of rolling stock units of freight road transport and gross regional products]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments]. Vol. 5, pp. 74–84, <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2022-5-74>.

Грузовой автомобильный транспорт обладает многими преимуществами по сравнению с другими видами транспорта, прежде всего высокой мобильностью и способностью доставлять товары «до порога». При этом деятельность этого вида транспорта не оценена в должной степени ввиду отсутствия объективной официальной информации, что вызывает неадекватные реакции в системах управления и функционирования автомобильного транспорта, например, в сфере подготовки персонала. Причиной такого положения является то, что деятельность грузового автомобильного транспорта осуществляется в рамках двух основных групп. Первая группа – перевозки, осуществляемые по договорам между хозяйст-

вующими субъектами, вторая – для удовлетворения собственных технологических потребностей хозяйствующих субъектов. Информацию по первой группе содержит официальная статистическая отчетность, по второй группе информации нет. Необходимо отметить, что отсутствуют отрасли народного хозяйства, которые не используют грузовой автомобильный транспорт. Сложилось положение, при котором реальное состояние объекта отличается от официального информирования о его состоянии. Назрела необходимость устранения сложившейся диспропорции и построения на основе системы объективной оценки влияния грузового автомобильного транспорта на социально-экономическое развитие регионов.

Обзор литературы

Грузовой автомобильный транспорт является составной частью автотранспортных систем, на его функционирование распространяются их общие положения. Понятие автотранспортной системы объединяет совокупность производств и организаций, направленных на создание, обеспечение, функционирование и развитие производства автомобилей, эксплуатацию автомобилей в соответствии с их назначением и поддержание в работоспособном состоянии, капитальное строительство объектов транспортной инфраструктуры, материально-техническое обеспечение транспорта. В работе [6] проведён сравнительный анализ потенциалов регионов с помощью статистико-учётного и индикативного методов, а работа [9] направлена на развитие полезного валового внутреннего продукта (ВВП) в городах, предложена модель планирования и прогнозирования его развития, основанная на аналитическом иерархическом процессе основных и обеспечивающих производств.

Различными авторами предпринимались попытки обоснования влияния грузового автомобильного транспорта на социально-экономические показатели регионов, но они разобщены и не имеют структурированного обоснования. Так, автор [16] посвятил своё исследование оценке развития экономических и социальных показателей в различных отраслях народного хозяйства. В этой работе изучены уровень занятости; уровень безработицы; заработная плата в отдельных отраслях, удельный вес основного капитала в валовом внутреннем продукте (ВВП); платёжный баланс и прямые инвестиции. В статье [5] рассмотрены причинно-следственные связи между показателями рабочей силы и производительностью в строительной отрасли. Автор [7] исключает неоплаченные бытовые услуги из производственной сферы. Работа [8] посвящена обзору наполняемости ВВП от туризма.

Комплексная теория транспорта, принципы взаимосвязанного развития видов транспорта, элементов автотранспортной системы изложены в нижеследующих работах. В работе [15] исследована система «продукт-услуга». В ней использована концепция устойчивого развития экономики. Работа [17] посвящена оценке роли технологического развития в повышении эксплуатационных характеристик комплексных перевозок. Исследование [1] предлагает новый подход к оценке эффективности модальных сдвигов и качества услуг транспортной инфраструк-

туры. В статье [13] рассматривается влияние экономической среды на объём автомобильных грузовых перевозок. Авторами [11] в качестве потенциальных решений были предложены такие стратегии управления городскими грузовыми перевозками, как ограничение сроков доставки грузов на основе городских консолидационных центров. Автором статьи [12] представлен обзор литературы по декарбонизации автомобильных грузовых перевозок с использованием методов библиографической связи и сетевого анализа. Труды этих авторов получили дальнейшее развитие в виде концепции единства автотранспортной системы, координации работы различных видов транспорта, системного взаимодействия транспорта с другими отраслями народного хозяйства.

Авторами были проанализированы публикации российских учёных, занимающихся смежными направлениями, но и в них не отражена выдвинутая авторами гипотеза. Приведённый анализ позволяет заключить следующее. Установлены совокупности эксплуатационных факторов, влияющих на эффективность использования транспортных средств и содержащие формализованные описания планирования транспортных операций [2]. Выявлены закономерности влияния распределения транспортных потоков на скорость сообщения [4, 14]. Разработана методология прогнозирования потребности в услугах специальных автомобилей предприятий нефтегазовой отрасли для целей организации закупочной деятельности [1]. Рассмотрены проблемы поиска оптимального количества нормоконплектов технологического транспорта для Управлений магистральных нефтепроводов в условиях Западной Сибири [3].

Предпосылками для настоящего исследования являются работы авторов [10], в которых рассмотрены схожие вопросы [19, 18], но для других видов автомобильного транспорта.

Постановка рабочей гипотезы исследования

В качестве гипотезы исследования использовано следующее положение – экономическое развитие регионов невозможно без эффективно функционирующего грузового автомобильного транспорта.

Иллюстрация исследований, направленных на подтверждение гипотезы, приведена на рисунке 1.

На первом этапе выдвинуто предположение о том, что существует взаимосвязь между ВВП и количеством $N_{ГАТ}$ грузовых автотранспортных средств в регионе.

Эту зависимость можно представить в виде

$$N_{ГАТ} = f(\text{ВВП}, \text{ВВП}'), \quad (1)$$

где

$N_{ГАТ}$ – количество грузовых автомобилей в регионе, ед.;

ВВП – валовый региональный продукт, руб.;

ВВП' – валовый региональный продукт, получаемый в результате перевозки грузов автомобильным транспортом по договорам между хозяйствующими субъектами, руб.

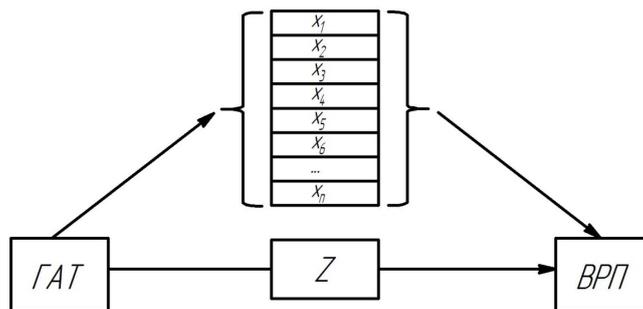


Рисунок 1. Схема взаимосвязи грузового автомобильного транспорта и валового регионального продукта

$x_1 \dots x_n$ – структурные показатели валового регионального продукта, Z – показатель, характеризующий влияние грузового автомобильного транспорта (ГАТ) на валовый региональный продукт (ВРП)

Источник: разработано И. И. Любимовым, Н. Н. Якуниным

Показатель ВРП' входит в структуру показателя ВРП. ВРП' можно представить в виде

$$\text{ВРП}' = Z(Q_{\text{ГАТ}}, K_{\text{ГАТ}}), \quad (2)$$

где

$Q_{\text{ГАТ}}$ – объём перевозок, выполняемых ГАТ, млн т;

$K_{\text{ГАТ}}$ – вид перевозок, выполняемых ГАТ.

Решение задачи, выставляемой как рабочая гипотеза, сводится к нахождению и подтверждению зависимости между количеством $N_{\text{ГАТ}}$ и ВРП в ре-

гионах РФ.

Для решения поставленной задачи необходимо решить систему уравнений

$$\begin{cases} N_{\text{ГАТ}} = f(\text{ВРП}, \text{ВРП}') \\ \text{ВРП}' = Z(Q_{\text{ГАТ}}, K_{\text{ГАТ}}) \end{cases} \quad (3)$$

Предположим, что $N_{\text{ГАТ}}$ – это функция, а ВРП – это зависимая переменная, тогда взаимосвязь между ними можно представить в общем виде как

$$N_{\text{ГАТ}} = f(\text{ВРП}), \quad (4)$$

Методика исследования

Методика исследования состоит из последовательно выполняемых этапов:

- сбор, формирование исходной информации;
- выявление корреляционных зависимостей между показателями $N_{\text{ГАТ}}$ и ВРП, а также между показателями $N_{\text{ГАТ}}$ и значениями частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям;
- выявление регрессионных зависимостей между показателями $N_{\text{ГАТ}}$ и значениями частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям;

– интерпретация полученных результатов.

На первом этапе производится сбор информации, анализ официальных статистических данных об объёмах грузовых автомобильных перевозок, количестве $N_{\text{ГАТ}}$ грузовых автомобилей во всех регионах страны, валовых региональных ВРП продуктах и частей валовых региональных ВРП продуктов по отраслям. В таблице 1 приведена форма сформированной исходной информации.

Таблица 1. Форма исходной информации об объёмах грузовых автомобильных перевозок, количестве грузовых автомобилей во всех регионах страны, валовых региональных продуктах и частях валовых региональных продуктов по отраслям

Наименование региона	$N_{\text{ГАТ}}$, ед.	ВРП', млрд руб.	ВРП, млрд руб.	Части ВРП, млрд руб.		
				A	...	S
Республика Адыгея	$N_{\text{ГАТ}1}$	$\text{ВРП}'_1$	ВРП_1	A_1	...	S_1
...
Хабаровский край	$N_{\text{ГАТ}27}$	$\text{ВРП}'_{27}$	ВРП_{27}	A_{27}	...	S_{27}
Амурская область	$N_{\text{ГАТ}28}$	$\text{ВРП}'_{28}$	ВРП_{28}	A_{28}	...	S_{28}

Продолжение таблицы 1

Наименование региона	$N_{ГЛТ}$, ед.	ВРП', млрд руб.	ВРП, млрд руб.	Части ВРП, млрд руб.		
				A	...	S
...
Ямало-Ненецкий автономный округ	$N_{ГЛТ89}$	$ВРП'_{89}$	$ВРП_{89}$	A_{89}	...	S_{89}

Источник: разработано И. И. Любимовым

В таблице 2 приведены наименования частей валовых региональных продуктов по отраслям $A - S$.

Таблица 2. Наименования частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям $A - S$

Обозначение	Наименования частей ВРП'
A	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство
B	Добыча полезных ископаемых
C	Обрабатывающие производства
D	Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха
E	Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений
F	Строительство
G	Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов
H	Транспортировка и хранение
I	Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания
J	Деятельность в области информации и связи
K	Деятельность финансовая и страховая
L	Деятельность по операциям с недвижимым имуществом
M	Деятельность профессиональная, научная и техническая
N	Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги
O	Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение
P	Образование
Q	Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг
R	Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений
S	Предоставление прочих видов услуг

Источник: разработано И. И. Любимовым, Н. Н. Якуниным

На втором этапе выявляются корреляционные зависимости между показателями $N_{ГЛТ}$ и ВРП, а также между показателями $N_{ГЛТ}$ и значениями частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям. Результаты обрабатывались с использованием программного продукта STATISTICA.

Программный продукт STATISTICA использован на третьем этапе для определения вкладов каждой части валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям в показатель количества $N_{ГЛТ}$ грузовых автомобилей в регионах.

Основные результаты

Наполнение формы согласно таблице 1 осуществлено с использованием информации Феде-

ральной службы государственной статистики Российской Федерации с 2014 по 2018 годы.

На рисунке 2 приведена корреляционная зависимость между показателями $N_{ГЛТ}$ и ВРП. Коэффициент корреляции имеет значение, равное 0,67. Связь этих показателей согласно шкале Чеддока является заметной.

Анализ структуры валовых региональных продуктов городов Москва и Санкт-Петербург указывает на существенное значение финансового и страхового секторов, которые незначительно влияют на количество грузовых автомобилей в регионе. Для повышения точности выявляемой зависимости по этим основаниям из структуры рассматриваемых регионов исключены город Москва, город Санкт-Петербург.

На рисунке 3 приведена корреляционная зависимость между показателями $N_{ГАТ}$ и ВРП после исключения названных регионов.

Коэффициент корреляции имеет значение, равное 0,74. Связь этих показателей согласно шкале Чеддока является высокой.

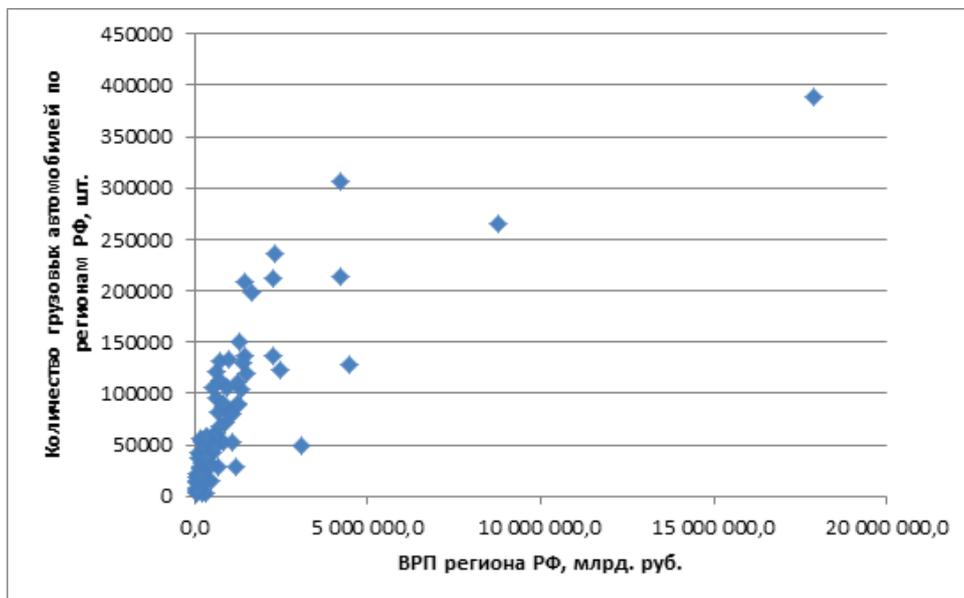


Рисунок 2. Зависимость количества ГАТ и ВРП по всем регионам РФ

Источник: разработано И. И. Любимовым

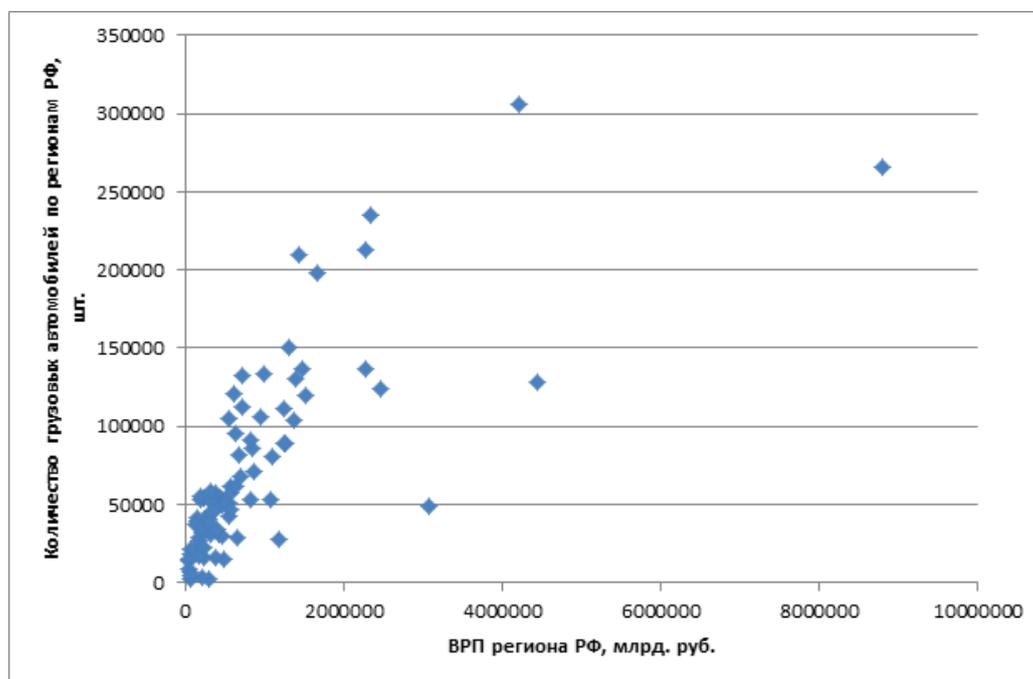


Рисунок 3. Зависимость количества ГАТ и ВРП по регионам РФ за исключением г. Москва и г. Санкт-Петербурга

Источник: разработано И. И. Любимовым

Результаты корреляционного анализа позволили выявить связь между показателем $N_{ГАТ}$ и значениями частей валовых региональных ВРП' продуктов по

отраслям. В таблице 3 приведены соответствующие значения коэффициентов корреляции.

Таблица 3. Значения коэффициентов корреляции между показателем $N_{ГЛТ}$ и значениями частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям

Обозначения и наименования частей валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям	Количественная мера тесноты связи	Качественная характеристика силы связи
А. Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	0,22	Слабая
В. Добыча полезных ископаемых	0,08	Слабая
С. Обрабатывающие производства	0,62	Заметная
Д. Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	0,65	Заметная
Е. Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	0,7	Заметная – высокая
Ф. Строительство	0,53	Заметная
Г. Торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов	0,44	Умеренная
Н. Транспортировка и хранение	0,63	Заметная
И. Деятельность гостиниц и предприятий общественного питания	0,66	Заметная
Ж. Деятельность в области информации и связи	0,36	Умеренная
К. Деятельность финансовая и страховая	0,37	Умеренная
Л. Деятельность по операциям с недвижимым имуществом	0,49	Умеренная
М. Деятельность профессиональная, научная и техническая	0,42	Умеренная
О. Деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги	0,5	Заметная
П. Государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение	0,56	Заметная
Р. Образование	0,69	Умеренная
Q. Деятельность в области здравоохранения и социальных услуг	0,52	Заметная
Р. Деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений	0,52	Заметная
С. Предоставление прочих видов услуг	0,48	Умеренная

Источник: разработано авторами

Для определения вкладов каждой части валовых региональных ВРП' продуктов по отраслям в показатель количества $N_{ГЛТ}$ -грузовых автомобилей в регионах получено уравнение регрессии на всех данных

$$N_{ГЛТ} = 9396,392 + 0,138 A + 0,003 B + 0,085 C + 0,237 D + 1,031 E - 0,162 F + 0,224 G + 0,189 H + 1,665 I + 0,883 J - 3,134 K + 0,194 L - 0,422 M - 0,862 N - 0,729 O + 1,722 P + 0,553 Q - 6,233 R - 0,854 S$$

В результате анализа этого уравнения можно пренебречь частью показателей, которые имеют наименьший вклад в формирование $N_{ГЛТ}$ показателя. Были исключены 11 компонентов. Итоговое уравнение регрессии на остатках представлено в выражении 6.

$$N_{ГЛТ} = 8245,687 + 0,434 A + 0,001 B + 0,118 C + 0,315 D + 0,354 E - 0,142 G - 1,040 I + 0,128 L + 0,381 Q \tag{6}$$

Обсуждение

Основные результаты, полученные в результате корреляционного анализа и оцененные по шкале Чеддока, состоят в выявленной заметной взаимосвязи количества подвижного состава грузового автомобильного транспорта в субъектах РФ

с показателями валовых региональных продуктов. Коэффициент корреляции для всех регионов составил 0,67, для уточненной модели – 0,74, что свидетельствует о высокой взаимосвязи. Заметная взаимосвязь выявлена между количеством подвижного состава грузового автомобильного транспорта и частями валовых региональных продуктов по отраслям, наиболее значимыми из которых являются: сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха, водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг.

Результаты выполненного исследования указывают на значительное влияние грузового автомобильного транспорта на социально-экономическое развитие регионов. Корреляционная зависимость между количеством грузовых автомобилей во всех регионах страны и их валовыми региональными продуктами является заметной (коэффициент корреляции равен 0,67). В случае изъятия из списка рассматриваемых регионов городов Москва и Санкт-Петербург связь этих показателей является высокой с коэффициентом корреляции 0,74.

Анализируя данные таблицы 3, можно сделать вывод о том, что все отраслевые компоненты валового регионального продукта влияют на количество грузовых автотранспортных средств в регионах, однако степень такого влияния различна.

Регрессионное моделирование показало, что наиболее весомые составляющие региональных валовых продуктов составили: сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; добыча полезных ископаемых; обрабатывающие производства; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха, водоснабжение, водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; деятельность по операциям с недвижимым имуществом; деятельность в области здравоохранения и социальных услуг.

Анализ полученных результатов указывает на то, что взаимосвязь количества грузового автомобильного транспорта и валовых региональных продуктов по отраслям имеет наибольшие зна-

чения для следующих отраслей: водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений; образование; деятельность гостиниц и предприятий общественного питания; обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха; транспортировка и хранение; обрабатывающие производства; и других. Наименьшие значения отмечены для следующих отраслей: добыча полезных ископаемых; сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство; деятельность в области информации и связи; деятельность финансовая и страховая и других.

Полученный результат не противоречит общим принципам теории грузовых автомобильных перевозок и формированию валового регионального продукта.

Заключение

Таким образом, исходя из полученных корреляционных зависимостей и регрессионных моделей, можно сделать вывод, что грузовой автомобильный транспорт является важнейшей частью народного хозяйства, формирующей экономику Российской Федерации, т.к. без эффективно работающего грузового автомобильного транспорта нормальная экономическая деятельность невозможна. Данное утверждение подтверждается зависимостями, представленными в таблице 3.

В процессе работы над статьёй авторами раскрыто место и роль грузового автомобильного транспорта в транспортной системе страны, раскрыты взаимодействия с обществом, сделаны прогнозы и пути развития грузового автотранспортного комплекса страны.

Научная ценность исследования заключается в нахождении зависимости между количеством единиц грузового автомобильного транспорта в регионах и валовых региональных продуктов, которая характеризует социально-экономическое развитие региона, и, следовательно, может быть использована региональными властями для корректирования планов по развитию региона.

Практическая значимость исследования заключается в создании инструмента, позволяющего эффективно управлять количеством и типом транспортных средств грузового автомобильного транспорта как для региональных властей, так и отдельных хозяйствующих структур.

Результаты работы рекомендованы транспортным властям регионов для объективного оценивания роли грузового автомобильного транспорта в социально-экономическом развитии регионов, а также органам образования регионов для совершенствования системы подготовки персонала автотранспортной отрасли.

Литература

1. Базанов А. В., Козин Е. С., Бауэр В. И. Планирование потребности в услугах специальных автомобилей с учетом производственных показателей нефтегазовых предприятий // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 2. – С. 103–111. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-2-103>.
2. Кузнецов Е. Е., Щитов С. В., Кривуца З. Ф. Повышение эффективности перевозки грузов автомобильным транспортом за счёт оптимизации скоростных характеристик движения // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 3. – С. 119–125. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2020-3-119>.
3. Немков М. В., Попцов В. В., Немков В. М. Оптимизация комплектов технологического транспорта с использованием среды имитационного моделирования Anylogic // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2019. – № 7. – С. 112–119. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-7-112>.
4. Пиров Ж. Т., Михайлов А. Ю. Влияние распределения транспортных потоков на скорость сообщения на сегментах городских улиц с регулируемым движением // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2020. – № 2. – С. 115–124. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2020-2-115>.
5. Assaad R., El-adaway I. H. (2021) Impact of Dynamic Workforce and Workplace Variables on the Productivity of the Construction Industry: New Gross Construction Productivity Indicator. *Journal of Management in Engineering*. Vol. 37 No 1, pp. 04020092. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000862](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000862). (In Eng.)
6. Davidenko N. et al. (2021) The influence of the gross regional product on the formation of the financial potential of the region. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, Vol. 14, No 1, pp. 177–181. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2020.677843>. (In Eng.)
7. DeRock D. (2021) Hidden in Plain Sight: Unpaid Household Services and the Politics of GDP Measurement. *New Political Economy*. Vol. 26, No 1, pp. 20–35. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1680964>. (In Eng.)
8. Inchausti-Sintes F., Voltes-Dorta A., Suau-Sanchez P. (2021) The income elasticity gap and its implications for economic growth and tourism development: the Balearic vs the Canary Islands, *Current Issues in Tourism*. Vol. 24 No 1, pp. 98–116. <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1722618>. (In Eng.)
9. Liu D. (2021) Application and Research of Analytic Hierarchy Process in Green GDP Development Planning of Smart City. *Journal of Urban Planning and Development*. Vol. 147 No 1, pp. 646. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000646](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000646). (In Eng.)
10. Melnikov A. N., Lyubimov I. I., Manayev K. I. (2016) Improvement of the vehicles fleet structure of a specialized motor transport enterprise. *Procedia Engineering*. Vol. 150, pp. 1200–1208. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.236>. (In Eng.)
11. Mepparambath R. M., Cheah L. W., Courcoubetis C. A. (2021) A theoretical framework to evaluate the traffic impact of urban freight consolidation centres. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Vol. 145, pp. 102134. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102134>. (In Eng.)
12. Meyer T. (2020) Decarbonizing road freight transportation – A bibliometric and network analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 89, pp. 102619. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102619>. (In Eng.)
13. Moschovou T. P., Giannopoulos A. G. (2021) Road freight transportation in a period of economic instability: A panel data study in four EU Mediterranean countries, *Research in Transportation Business and Management*, Vol. 41, pp. 100622. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100622>. (In Eng.)
14. Paraskevadakis D. et al. (2021) A services operations performance measurement framework for multimodal logistics gateways in emerging megaregions. *Transportation Planning and Technology*. Vol. 44. No 1, pp. 63–92. <https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1851451>. (In Eng.)
15. Pecorari P. M., Lima C. R. C. (2020) Correlation of customer experience with the acceptance of product-service systems and circular economy. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 281 No 1, pp. 125275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125275>. (In Eng.)
16. Schwarz P., Kováčik M., Valach M. (2021) The development of economic and social indicators in v4 countries. *Acta Polytechnica Hungarica*. Vol. 18. No 2, Pages 47–68. <https://doi.org/10.12700/APH.18.2.2021.2.3>. (In Eng.)
17. Sommecal G., Cavallaro F. (2021) Technological Development in Small Intermodal Terminals: A Solution for a More Balanced Freight Transport, *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1278, pp. 803–813. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61075-3_78. (In Eng.)
18. Suleimanov I. F. et al. (2019) Improved methods of monitoring and managing the movement of urban passenger transport. *IIOAB Journal*. Vol. 10 No 2, pp. 71–76. (In Eng.)
19. Trubin N. et al. (2020) The Quality Monitoring of City Passenger Transportations on Regular Routes Using Data of Objective Control. *MATEC Web of Conferences*. Vol. 329, pp. 01006. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202032901006>. (In Eng.)

References

1. Bazanov, A. V., Bazanov, E. S., Kozin, V. I. (2019) [Planning the need for the services of special vehicles, taking into account the performance indicators of oil and gas enterprises]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments.]. Vol. 2, pp. 103–111. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-2-103>. (In Russ.).
2. Kuznetsov, E. E., Shchitov, S. V., Krivutsa, Z. F. (2020) [Improving the efficiency of cargo transportation by road transport by optimizing the speed characteristics of the movement]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments.]. Vol. 3, pp. 119–125. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2020-3-119>. (In Russ.).
3. Nemkov, M. V., Poptsov, V. V., Nemkov, V. M. (2019) [Optimization of technological transport kits using the Anylogic simulation environment]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments.]. Vol. 7, pp. 112–1119. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2019-7-112>. (In Russ.).
4. Pirov, Zh. T., Mikhailov, A. Yu. (2020) [Influence of the distribution of traffic flows on the speed of communication on the segments of urban streets with controlled traffic]. *Intellekt. Innovacii. Investicii* [Intellect. Innovations. Investments.]. Vol. 2, pp. 115–124. <https://doi.org/10.25198/2077-7175-2020-2-115>. (In Russ.).
5. Assaad, R., El-adaway, I. H. (2021) Impact of Dynamic Workforce and Workplace Variables on the Productivity of the Construction Industry: New Gross Construction Productivity Indicator. *Journal of Management in Engineering*. Vol. 37 No 1, pp. 04020092. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000862](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000862). (In Eng.).
6. Davidenko, N., Dibrov, A., Onishko, S., Fedoryshyna, L. (2021) The influence of the gross regional product on the formation of the financial potential of the region. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, Vol. 14, No 1, pp. 177–181. <https://doi.org/10.22094/JOIE.2020.677843>. (In Eng.).
7. DeRock, D. (2021) Hidden in Plain Sight: Unpaid Household Services and the Politics of GDP Measurement. *New Political Economy*. Vol. 26, No 1, pp. 20–35. <https://doi.org/10.1080/13563467.2019.1680964>. (In Eng.).
8. Inchausti-Sintes, F., Voltés-Dorta, A., Suau-Sanchez, P. (2021) The income elasticity gap and its implications for economic growth and tourism development: the Balearic vs the Canary Islands, *Current Issues in Tourism*. Vol. 24 No 1, pp. 98–116. <https://doi.org/10.1080/13683500.2020.1722618>. (In Eng.).
9. Liu, D. (2021) Application and Research of Analytic Hierarchy Process in Green GDP Development Planning of Smart City. *Journal of Urban Planning and Development*. Vol. 147 No 1, pp. 646. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)UP.1943-5444.0000646](https://doi.org/10.1061/(ASCE)UP.1943-5444.0000646). (In Eng.).
10. Melnikov, A. N., Lyubimov, I. I., Manayev, K. I. (2016) Improvement of the vehicles fleet structure of a specialized motor transport enterprise. *Procedia Engineering*. Vol. 150, pp. 1200–1208. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.236>. (In Eng.).
11. Mepparambath, R. M., Cheah, L. W., Courcoubetis, C. A. (2021) A theoretical framework to evaluate the traffic impact of urban freight consolidation centres. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*. Vol. 145, pp. 102134. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2020.102134>. (In Eng.).
12. Meyer, T. (2020) Decarbonizing road freight transportation – A bibliometric and network analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*. Vol. 89, pp. 102619. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102619>. (In Eng.).
13. Moschovou, T. P., Giannopoulos, A. G. (2021) Road freight transportation in a period of economic instability: A panel data study in four EU Mediterranean countries, *Research in Transportation Business and Management*, Vol. 41, pp. 100622. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2021.100622>. (In Eng.).
14. Paraskevadakis, D., Bury, A., Ren, J., Wang, J. (2021) A services operations performance measurement framework for multimodal logistics gateways in emerging megaregions. *Transportation Planning and Technology*. Vol. 44. No 1, pp. 63–92. <https://doi.org/10.1080/03081060.2020.1851451>. (In Eng.).
15. Pecorari, P. M., Lima, C. R. C. (2020) Correlation of customer experience with the acceptance of product-service systems and circular economy. *Journal of Cleaner Production*. Vol. 281 No 1, pp. 125275. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125275>. (In Eng.).
16. Schwarcz, P., Kováčik, M., Valach, M. (2021) The development of economic and social indicators in v4 countries. *Acta Polytechnica Hungarica*. Vol. 18. No 2, Pages 47–68. <https://doi.org/10.12700/APH.18.2.2021.2.3>. (In Eng.).
17. Sommecal, G., Cavallaro, F. (2021) Technological Development in Small Intermodal Terminals: A Solution for a More Balanced Freight Transport, *Advances in Intelligent Systems and Computing*. Vol. 1278, pp. 803–813. https://doi.org/10.1007/978-3-030-61075-3_78. (In Eng.).
18. Suleimanov, I. F. et al. (2019) Improved methods of monitoring and managing the movement of urban passenger transport. *IIOAB Journal*. Vol. 10. No 2, pp. 71–76. (In Eng.).
19. Trubin, N., Yakunin, N., Yakunina N., Lyubimov I. (2020) The Quality Monitoring of City Passenger Transportations on Regular Routes Using Data of Objective Control. *MATEC Web of Conferences*. Vol. 329, pp. 01006. <https://doi.org/10.1051/mateconf/202032901006>. (In Eng.).

Информация об авторах:

Игорь Ильич Любимов, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0002-0057-8537, **Researcher ID:** F-6765-2017, **Scopus Author ID:** 57190962056

e-mail: lyubimovii@gmail.com

Николай Николаевич Якунин, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0001-6282-2331

e-mail: yakunin-n@yandex.ru

Наталья Владимировна Якунина, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры автомобильного транспорта, Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

ORCID ID: 0000-0002-8895-1307, **Scopus Author ID:** 55673113100, **Researcher ID:** 2015-10-16

e-mail: nat.yakunina56@yandex.ru

Вклад соавторов:

Любимов И. И. – концепция и дизайн работы, анализ и интерпретация данных, написание статьи, итоговая переработка статьи по результатам рецензирования.

Якунин Н. Н. – написание статьи, окончательное утверждение макета статьи.

Якунина Н. В. – сбор данных.

Статья поступила в редакцию: 14.03.2022; принята в печать: 19.08.2022.

Авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.

Information about the authors:

Igor Ilyich Lyubimov, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Motor Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID ID: 0000-0002-0057-8537, **Researcher ID:** F-6765-2017, **Scopus Author ID:** 57190962056

e-mail: lyubimovii@gmail.com

Nikolai Nikolaevich Yakunin, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Motor Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID ID: 0000-0001-6282-2331

e-mail: yakunin-n@yandex.ru

Natalya Vladimirovna Yakunina, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Motor Transport, Orenburg State University, Orenburg, Russia

ORCID ID: 0000-0002-8895-1307, **Scopus Author ID:** 55673113100, **Researcher ID:** 2015-10-16

e-mail: nat.yakunina56@yandex.ru

Contribution of authors:

Lyubimov I. I. – concept or design of the work, analysis and interpretation of data, drafting of the article, final revision of the article.

Yakunin N. N. – drafting the article, final approval of the version for publication.

Yakunina N.V. – data collection.

The paper was submitted: 14.03.2022.

Accepted for publication: 19.08.2022.

The authors have read and approved the final manuscript.