

Анализ существующей системы организации перевозок сборных грузов на примере ООО «Деловые Линии»

Бурцев Никита Валерьевич

*Волгоградский государственный технический университет
магистрант*

Гудков Дмитрий Владиславович

*Волгоградский государственный технический университет
Кандидат технических наук, доцент*

Аннотация

Статья посвящена организации перевозок сборных грузов автомобильным транспортом на примере компании «Деловые линии». Рассматривается характеристика компании, проводится анализ автопарка подразделения компании «Деловые Линии» г. Волгоград, Анализ грузопотока и транспортной деятельности подразделения «Деловые линии» в Волгограде, ABC-анализ номенклатуры сборных грузов, перевозимых подразделением «Деловые линии» в Волгограде.

Ключевые слова: логистика, проектирование, транспортировка, выбор подвижного состава, маршрутизация, сборные грузы, автотранспортная система.

Analysis of the features of groupage cargo transportation

Burtsev Nikita Valerevich

*Volgograd State Technical University
Graduate student*

Gudkov Dmitry Vladislavovich

*Volgograd State Technical University
Candidate of technical sciences, associate professor*

Abstract

The article is devoted to the organization of transportation of groupage cargoes by road on the example of the company "Business Lines". The characteristics of the company are examined, the fleet of the business unit of the company "Business Lines" in Volgograd is analyzed, the analysis of the cargo flow and the transport activity of the business line unit in Volgograd, the ABC analysis of the assortment of prefabricated goods transported by the Business Lines division in Volgograd

Keywords: logistics, design, transportation, selection of rolling stock, routing, groupage, motor transport system, fleet analysis, cargo flow analysis, transport activity.

Группа компаний «Деловые Линии» является одной из крупнейших транспортно-логистических компаний России.

С 2001 года компания оказывает услуги по перевозке грузов организациям и частным лицам.

Центральный офис ООО «Деловые линии» расположен в Санкт-Петербурге.

Сегодня «Деловые Линии» – это:

- свыше 240 подразделений в более чем 180 городах по всей России;
- 4 000 автомобилей,
- 20 000 сотрудников.

Расположение подразделений компании в России представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 – Расположение подразделений компании

«Деловые Линии» предоставляют услуги по доставке сборного груза автомобильным и воздушным транспортом, перевозке грузов еврофурами и малотоннажными автомобилями, контейнерным перевозкам, а также услуги по номенклатурному ответственному хранению. При необходимости клиентам предлагается мультимодальная транспортировка грузов. [1]

«Деловые Линии» занимает 1 место (свыше 26% рынка) в сегменте перевозки сборных грузов (Infranews, 2017) и 1 место по объему складских площадей в управлении среди логистических компаний РФ (Knight Frank, 2017) (рис2).

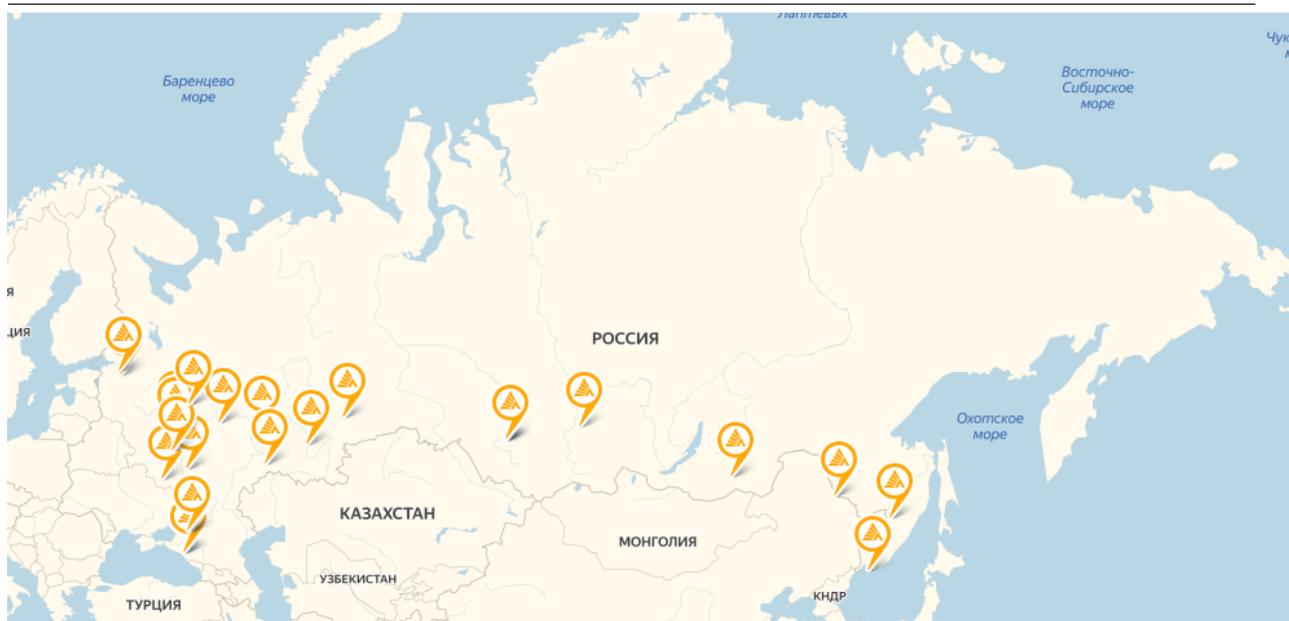


Рисунок 2 – Расположение складских площадей компании

Организационная структура ООО «Деловые линии» представлена на рисунке 3.

Компания разрабатывает и предлагает клиентам индивидуальные логистические решения для транспортировки крупногабаритных грузов и грузов, требующих особых условий перевозки, а также для обеспечения регулярных поставок товаров или материалов большой группе получателей. [1]

В качестве объекта исследования выбрано АТП «Волгоград».

Анализ автопарка подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде
Автопарк подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде насчитывает 41 единицу подвижного состава.

Структура автопарка подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде представлена в таблице 1 и на рисунке 4.

Таблица 1 - Автопарк филиала компании в Волгограде

<i>№ n/n</i>	<i>Марка подвижного состава</i>	<i>Грузоподъемность, т</i>	<i>Количество, ед.</i>
1	Mercedes Actros 1843 с п/п Schmitz	20	7
2	SCANIA R420 с п/п Schmitz	19	5
3	SCANIA G380 с п/п KRONE	20	8
4	Mercedes-Benz Actros 1844 с п/п KRONE SD	20	10
5	SCANIA G400 с п/п Schmitz	21,5	7
6	Mercedes Actros 1844 с п/п KOGEL	18	4

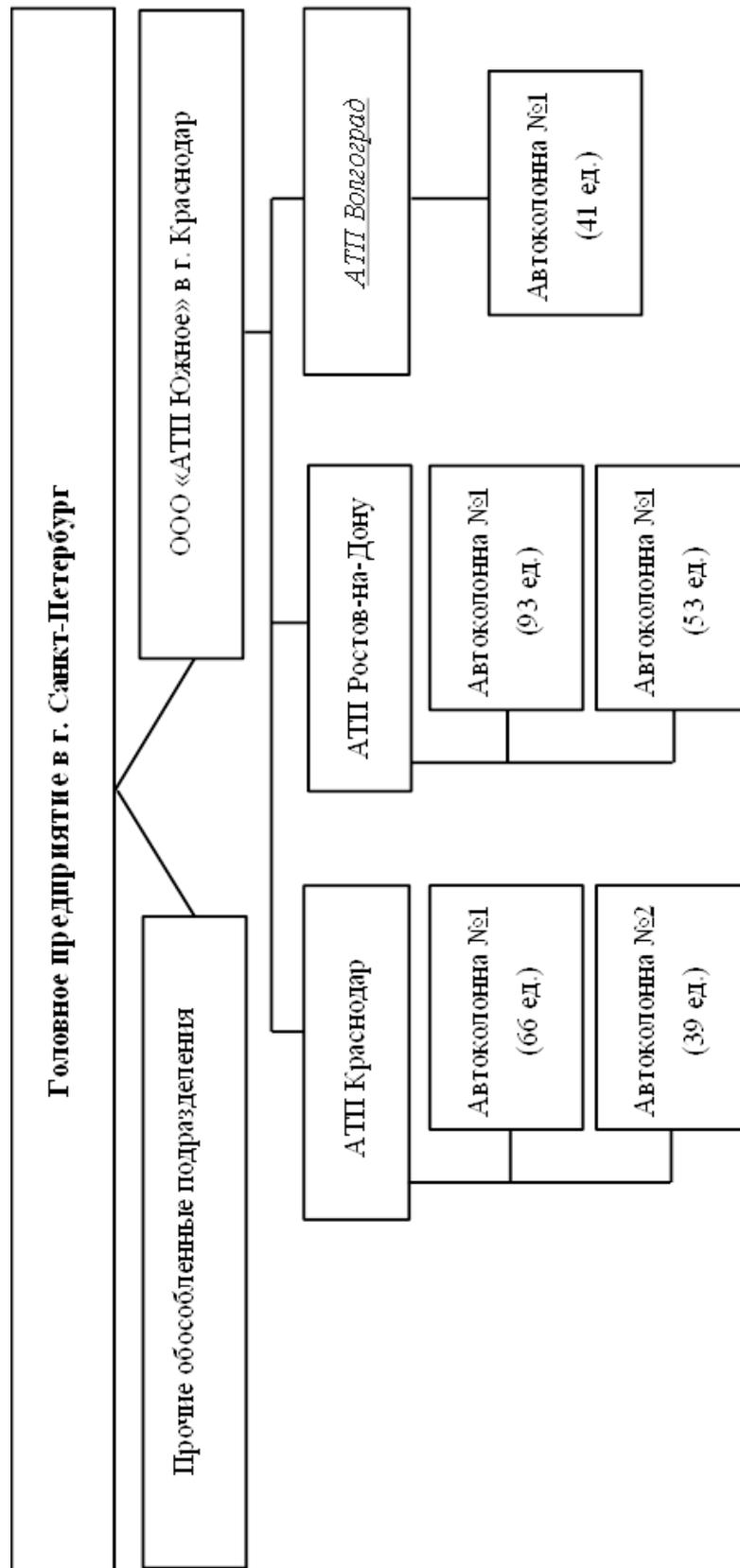


Рисунок 3 - Организационная структура ООО «Деловые линии»

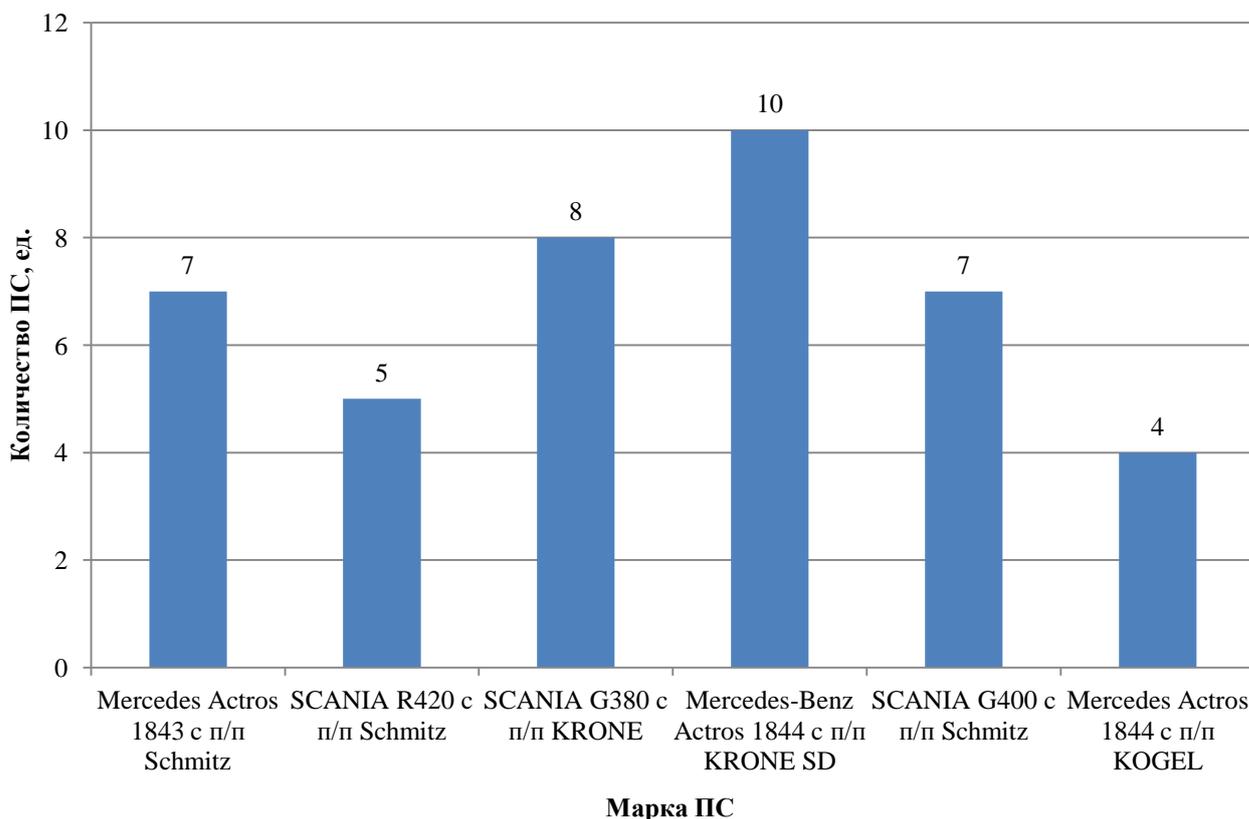


Рисунок 4 - Структура автопарка подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде

Из полученных данных видно, что автопарк подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде состоит из тягачей с полуприцепами, при этом больше всего моделей - Mercedes-Benz Actros 1844 c п/п KRONE SD. Количество подвижного состава по грузоподъемности представлено в таблице 2 и на рисунке 5.

Таблица 2 - Количество подвижного состава по грузоподъемности

№ п/п	Грузоподъемность, т	Количество, ед.
1	18	4
2	19	5
3	20	25
4	21,5	7
Итого		41

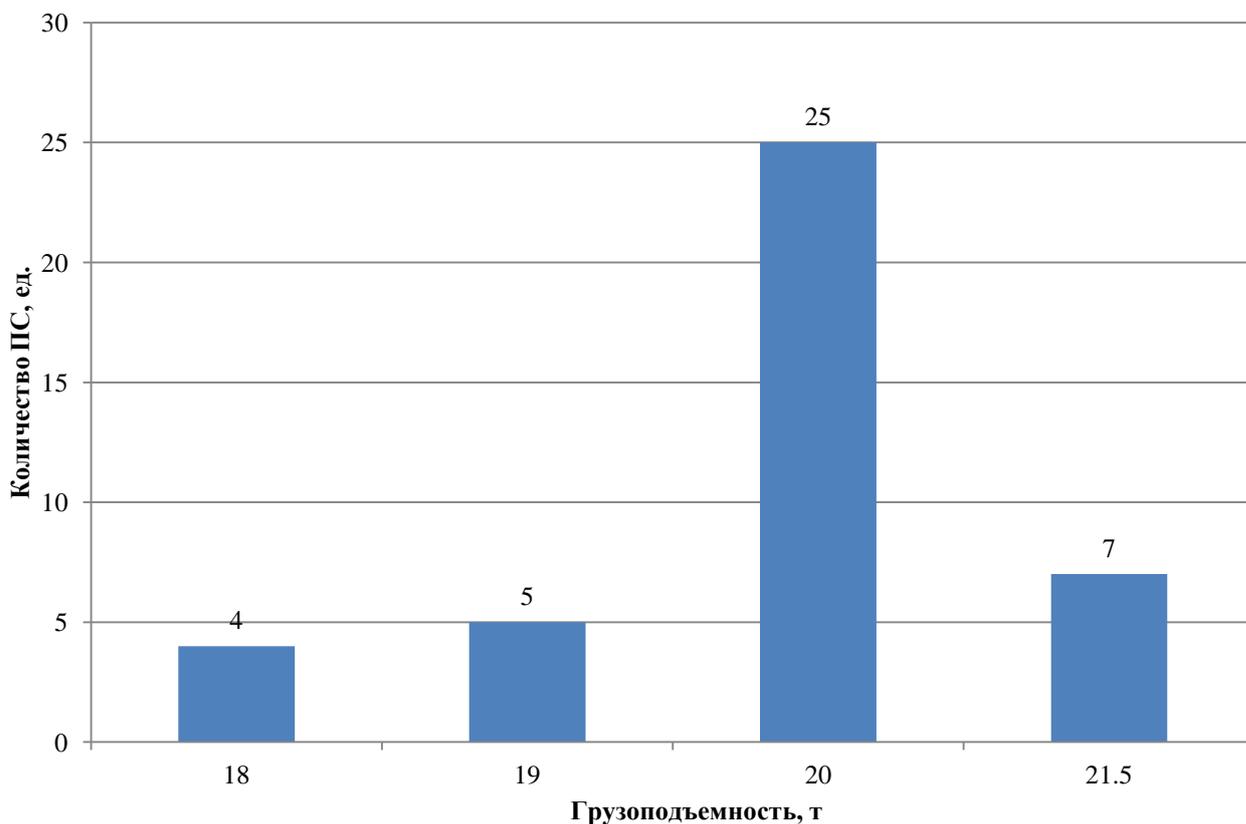


Рисунок 5 - Количество подвижного состава по грузоподъемности

Из полученных данных видно, что в автопарке подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде весь подвижной состав особо большой грузоподъемности (свыше 15 т), при этом больше половины автомобилей имеют грузоподъемность 20 т. [1]

Распределение автомобилей по моделям представлено в таблице 3 и на рисунке 6.

Таблица 3 - Распределение автомобилей по моделям

№ п/п	Модель ПС	Количество, ед.	Доля, %
1	Mercedes	21	51,2
2	SCANIA	20	48,8
Итого		41	100

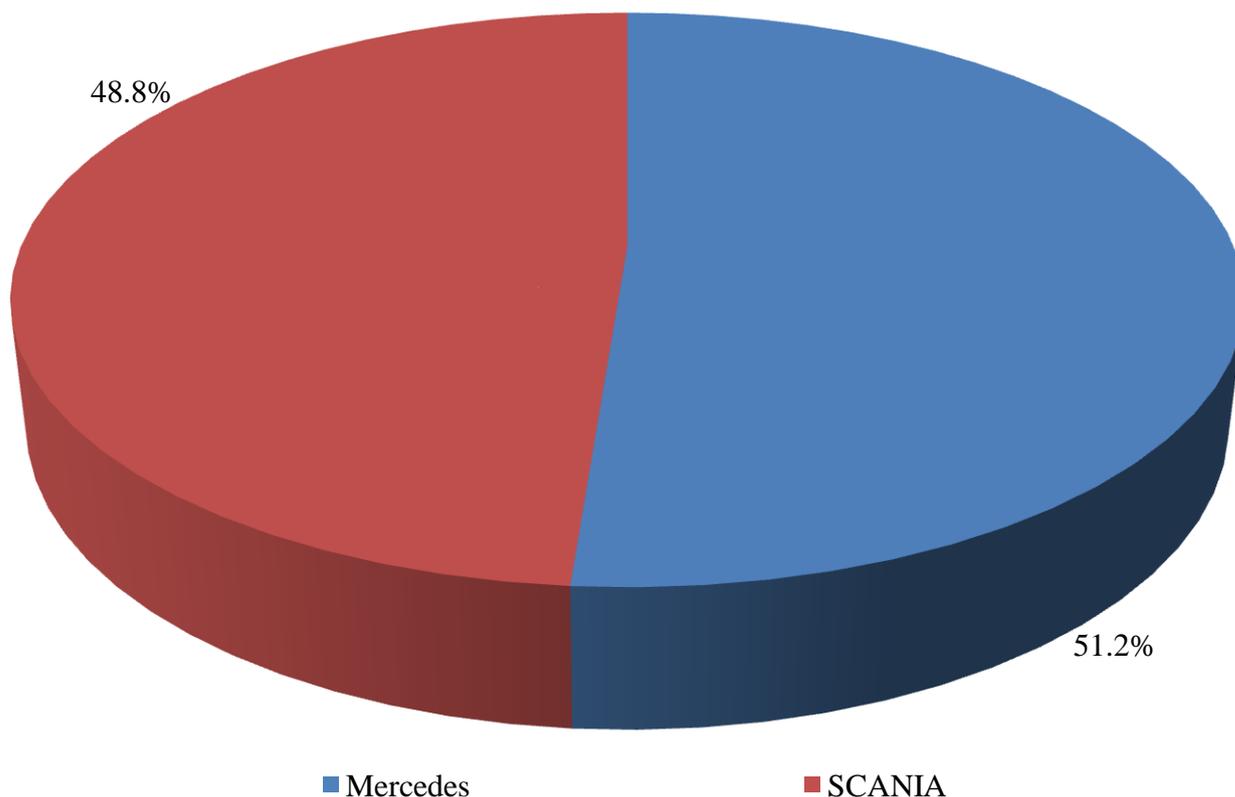


Рисунок 6 - Распределение автомобилей по моделям

Из полученных данных видно, что в структуре автопарка подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде только зарубежные модели, при этом их распределение между моделями Mercedes и SCANIA практически идентично.

Проведем исследование срока эксплуатации подвижного состава подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде. Предположим, что оно подчиняется нормальному закону распределения.

Таблица 4 – Статистическая обработка экспериментальных данных

Границы интервалов, $\alpha_i - \beta_i$, год.	Середины интервалов, $t_{ср}$, год.	Опытные частоты, m_i^*	Опытные частоты, P_i^*	Теоретические вероятности, P_i	Теоретические числа попадания в интервалы m_i	Слагаемые критерия Пирсона $\frac{(m_i^* - m_i)^2}{m_i}$
2008-2010	2009	4	0,098	0,069	2,8	0,504
2010-2012	2011	8	0,195	0,174	7,1	0,105
2012-2014	2013	9	0,220	0,270	11,1	0,383
2014-2016	2015	11	0,268	0,256	10,5	0,026

2016-2018	2017	6	0,146	0,148	6,1	0,001
2018-2020	2019	3	0,073	0,052	2,1	0,342
Сумма	-	41	1	1	41	1,361

Пример расчета показан для интервала 2008-2010 года.

Опытные частоты:

$$p_i^* = \frac{m_i^*}{N} = \frac{4}{41} = 0,098$$

где p_i^* - частота попадания случайной величины в интервал;

m_i^* - опытные частоты.

$$m_i^* \cdot t_{ci}^* = 4 \cdot 2009 = 8036$$

где t_{ci}^* - срединные значения.

$$m_i^* \cdot t_{ci}^{*2} = 4 \cdot 2009^2 = 16144324$$

Вычисляем статистическое математическое ожидание:

$$M^*(t) = \frac{\sum m_i^* \cdot t_{ci}}{\sum m_i^*} = 2014 \text{ год}$$

Находим статистическую дисперсию:

$$D^*(t) = \frac{\sum m_i^* \cdot t_{ci}^2}{\sum m_i^*} - (M^*(t))^2 = 7,84$$

По полученным данным строим гистограмму распределения (рис. 7), на основании которой выдвигаем гипотезу о принадлежности выборки нормальному закону распределения. Проверим гипотезу по критерию Пирсона. [2, 196]

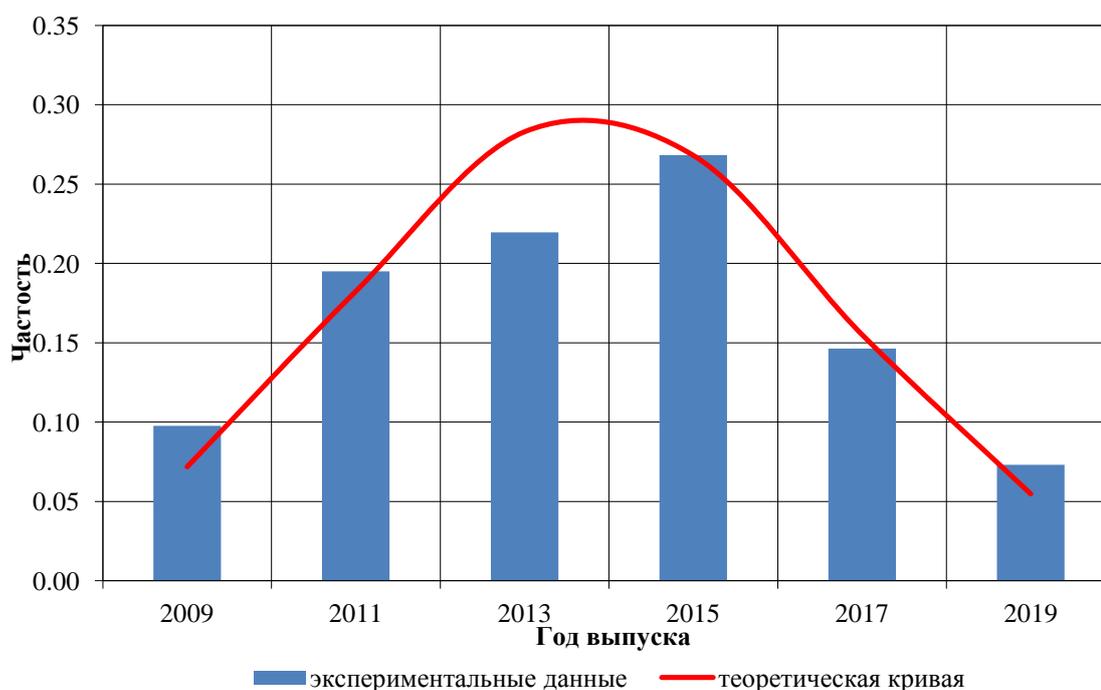


Рисунок 7 – Распределение года выпуска подвижного состава

Таким образом, экспериментальное распределение будет выравниваться нормальным законом следующим выражением:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\bar{x})^2}{2\sigma^2}}$$

где x - случайная величина;

\bar{x} - математическое ожидание, т.е. среднее значение рассматриваемой случайной величины;

σ - среднее квадратическое отклонение, характеризующее разброс случайной величины относительно её математического ожидания.

Вычисляем теоретические вероятности попадания случайной величины в интервалы по формуле:

$$P_i(\alpha_i < x < \beta_i) = \Phi\left(\frac{\beta_i - M^*(t)}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha_i - M^*(t)}{\sigma}\right)$$

где $\Phi(z)$ – функция Лапласа.

При вычислений табличных значений используется линейная интерполяция. [4, 32-36]

В качестве примера рассчитаем аргумент z для интервала 2008-2010 года:

$$z_1 = \frac{\gamma_1 - M^*(t)}{\sigma(t)} = \frac{2008 - 2014}{2,8} = -2,143$$

Функция Лапласа:

$$\Phi(-x) = -\Phi(x) = -\Phi(2,143) = 0,019$$

Результаты расчетов заносим во вспомогательную таблицу 5.

Таблица 5 - Вспомогательная таблица

γ_i	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2020
$\Phi(z_i)$	0,019	0,088	0,262	0,531	0,787	0,935	0,987
P_i	0,069	0,174	0,270	0,256	0,148	0,052	-

При этом сумма вероятностей должна быть равна 1.

$$P = 0,069 + 0,174 + 0,270 + 0,256 + 0,148 + 0,052 = 1$$

На основании этих данных наносим на гистограмму, сглаживающую ее теоретическую кривую усеченного нормального закона.

Вычисляем теоретические числа попадания случайной величины в интервалы. Полученные результаты расчетов заносим в таблицу. [4-176]

$$m_1 \cdot P_1 = 0,069 \cdot 41 = 2,8$$

Вычисляем слагаемые критерия Пирсона в последнем столбце таблицы 4.

$$\frac{(m_i^* - m_1)^2}{m_1} = \frac{(4 - 2,8)^2}{2,8} = 0,504$$

Суммируя эти значения получим:

$$\chi^2 = 0,504 + 0,105 + 0,383 + 0,026 + 0,001 + 0,342 = 1,361$$

Проверяем правдоподобность гипотезы о принадлежности опытных данных к нормальному закону. По специальной таблице с помощью линейной интерполяции находим

$$P(\chi^2; k) = P(1,361; 4) = 0,851 > 0,05$$

Как видим по критерию Пирсона гипотеза о принадлежности опытных данных к нормальному закону распределения не отвергается. [5, 72-75]

Таким образом, средний возраст автопарка составляет 6 лет, а обновление подвижного состава компании не совсем соответствует темпам его старения.

Анализ грузопотока и транспортной деятельности подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде

Значения грузопотока подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде по годам представлено в таблице 6 и на рисунке 8.

Таблица 6 - Значения грузопотока подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде

<i>Год</i>	<i>Грузопоток, тыс.т.</i>
2015	152,2
2016	147,2
2017	183,5
2018	187,5
2019	188,1

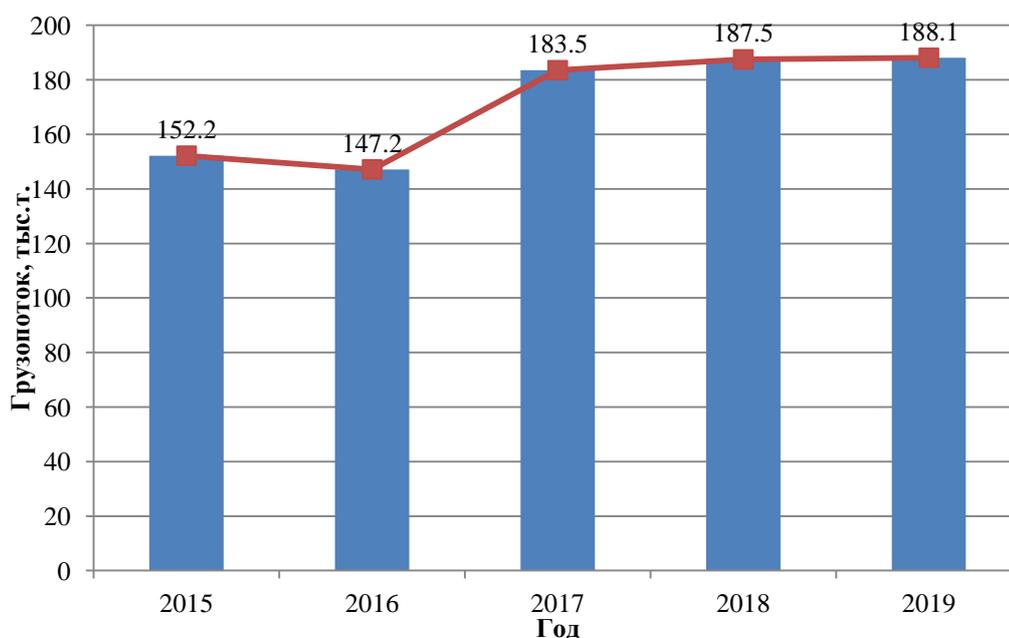


Рисунок 8 - Грузопоток подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде

Из полученных данных видно, что грузопоток подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде с годами растет, это обусловлено повышением спроса на транспортные услуги.

Транспортная работа - это количество перевезенного груза на расстояние перевозки за определенное время, определяется в тонно-километрах. [3, 26-31]

Анализ транспортной работы подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде за 2019 год представлен в таблице 7.

Таблица 7 - Анализ транспортной работы подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде за 2019 год

Месяц	Транспортная работа, тыс.тонн* км		Отклонение по транспортной работе	
	Планируемые показатели	Фактические показатели	тыс. тонн*км (факт – план)	%
январь	10718,1	10728,9	10,9	0,10
февраль	10717,5	11588,6	871,1	8,13
март	11371,8	11485,4	113,6	1,00
апрель	11145,6	11370,7	225,0	2,02
май	11924,4	11761,5	-163,0	-1,37
июнь	11784,5	11692,0	-92,5	-0,79
июль	11669,6	11634,9	-34,7	-0,30
август	11646,5	11623,4	-23,2	-0,20
сентябрь	11509,2	11554,9	45,7	0,40
октябрь	11440,4	11520,2	79,8	0,70
ноябрь	11646,5	11623,4	-23,2	-0,20
декабрь	11738,8	11669,7	-69,1	-0,59
Всего	137313,0	138253,5	940,5	0,68

Значения транспортной работы подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде за 2019 год представлены на рисунке 9.

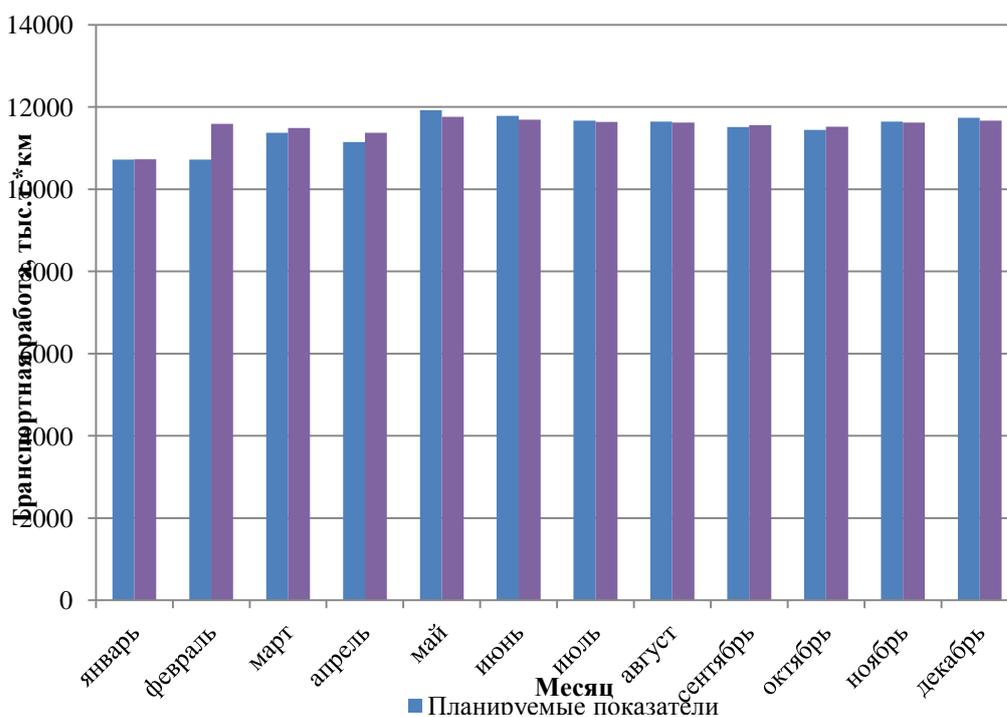


Рисунок 9 - Значения транспортной работы за 2019 год

Из полученных данных видно, что значения транспортной работы в течение года неравномерны, это обусловлено нестабильностью потребительского спроса. [6, 100-101]

Отклонение по транспортной работе за 2019 год представлено на рисунке 10.

Из полученных данных видно, что фактические значения транспортной работы в основном выше плановых, при этом план за 2019 год был перевыполнен

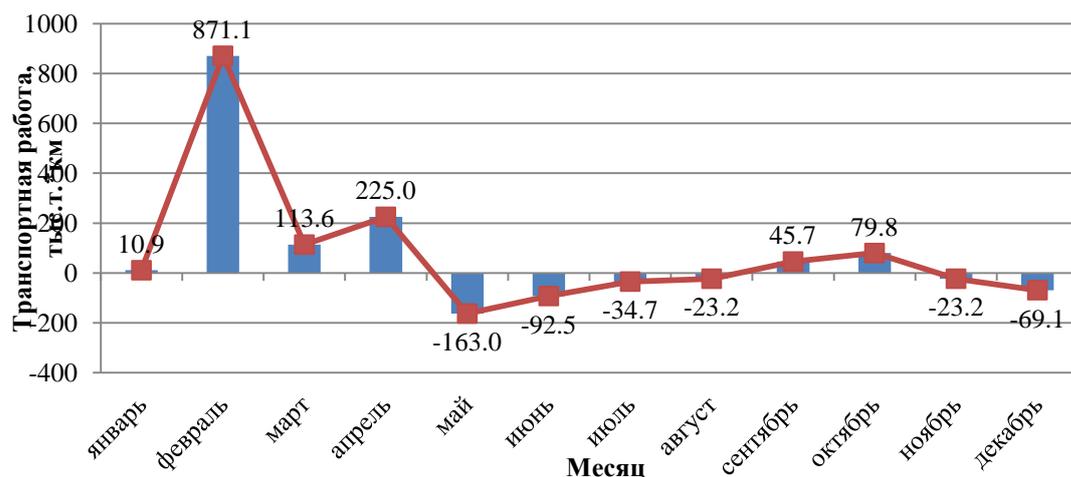


Рисунок 10 - Отклонение по транспортной работе за 2019 год (факт - план)

Существуют два основных направления перевозок подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде: рыночные и внутрикорпоративные перевозки.

Рыночные перевозки – перевозка цельной фурой (тягач и полуприцеп) под одного клиента.

Внутрикорпоративные перевозки – перевозка сборного груза (перевозка в одной фуре разных грузов нескольких клиентов по разным заявкам).

Распределение объемов перевозок по видам представлено на рисунке 11.

Из полученных данных видно, что наибольший объем перевозок приходится на доставку сборных грузов. Это ключевое направление деятельности компании. [8, 199-201]



Рисунок 11 - Распределение объемов перевозок по видам

АВС-анализ номенклатуры сборных грузов, перевозимых подразделением ООО «Деловые линии» в Волгограде

Основные виды грузов, перевозимые подразделением ООО «Деловые линии» в Волгограде включают следующие позиции (рис. 12):

- строительные товары;
- товары бытового потребления;
- бытовая химия;
- почта;
- оборудование;
- металлы;
- прочие товары.

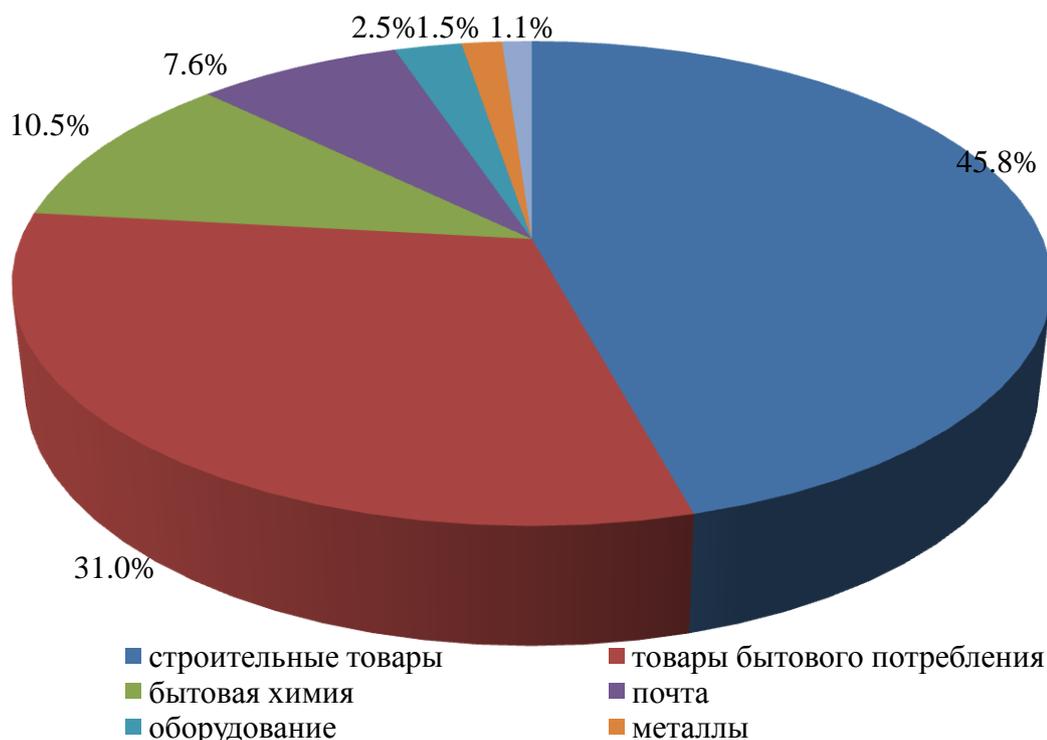


Рисунок 12 – Распределение перевозок по номенклатуре сборных грузов

Из полученных данных видно, что практически половина перевозок подразделения ООО «Деловые линии» в Волгограде приходится на строительные товары. [9-60]

Проведем ABC-анализ номенклатуры грузов, перевозимых подразделением ООО «Деловые линии» в Волгограде (табл. 8 и рис. 13).

ABC-анализ - метод, позволяющий классифицировать ресурсы фирмы по степени их важности. Этот анализ является одним из методов рационализации и может применяться в сфере деятельности любого предприятия.

Данный метод основан на принципе Парето, открытому в 1897 г. Согласно этому принципу, «20% усилий дают 80% результата».

Таблица 8 – ABC-анализ номенклатуры перевозимых сборных грузов

№ позиции	Номенклатура груза	Доля в общем объеме перевозок, %	Доля нарастающим итогом, %	Группа
1	строительные товары	45,80	45,80	А
2	товары бытового потребления	31,00	76,80	
3	бытовая химия	10,50	87,30	В
4	почта	7,60	94,90	
5	оборудование	2,50	97,40	С

6	металлы	1,50	98,90	
7	прочие товары	1,10	100,00	
Итого	-	100	-	

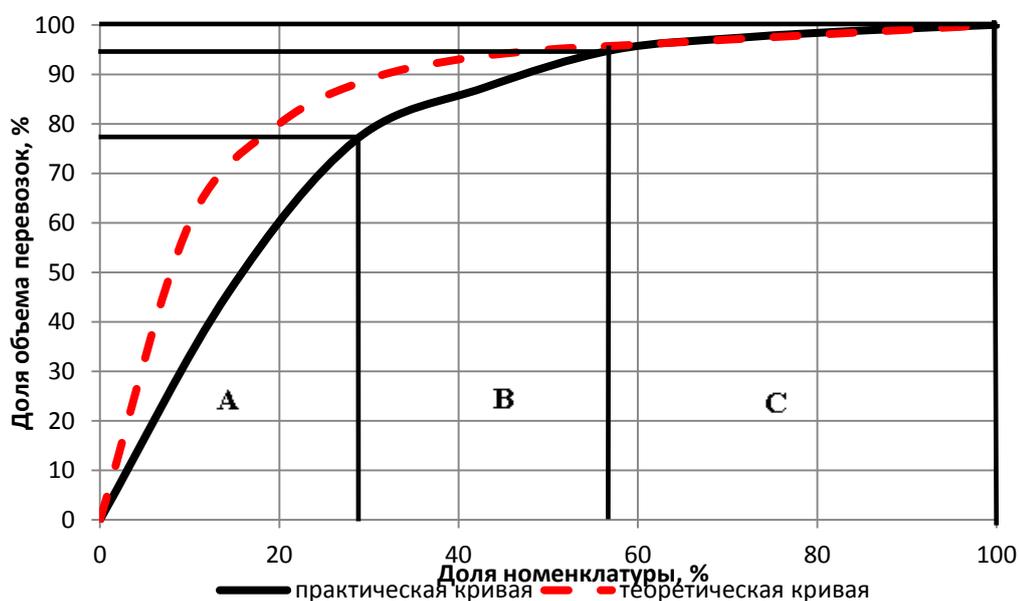


Рисунок 13 – ABC-анализ номенклатуры перевозимых сборных грузов

Проведенный анализ показал, что строительные товары и товары бытового потребления являются наиболее доставляемыми позициями номенклатуры перевозимых грузов. Эта продукция относится к группе А и ее доставка приносит наибольшую прибыль предприятию. Объем данной продукции составляет 76,8 % от общего объема перевозок. [11, 195-198]

Ко второй, группе В, относятся такие позиции номенклатуры как бытовая химия и почта. Объемы доставки данной продукции составляют 18,1% от общего объема перевозок.

Остальные номенклатурные позиции перевозимых грузов, а именно оборудование, металлы и прочие товары составляют лишь 5,1% от общего объема перевозок и относятся к группе С. Доставка данной продукции для предприятия не является приоритетной, так как она приносит незначительную прибыль. [10, 50-52]

Библиографический список

1. Деловые линии URL: <https://www.dellin.ru/>
2. Войтенков С. С., Самусова Т. В., Витвицкий Е. Е. Грузоведение : учебник; под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. Е. Е. Витвицкого. Омск : СибАДИ, 2014. 196 с.
3. Куликов А. В., Фирсова С. Ю.. Планирование грузовых перевозок в жилищном строительстве // Сборник научных трудов SWorld. Современные направления теоретических и прикладных исследований` 2012 : междунар. науч.-практ. конф., 20-31 марта 2012 г. Т. 2. Транспорт.

- Туризм и рекреация. География / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2012. – С. 26-31.
4. Куликов А. В., Фирсова С. Ю. Применение рациональных технологических схем перевозки строительных грузов как одно из направлений снижения стоимости объектов жилищного строительства // Актуальные проблемы стратегии развития Волгограда : сб. ст. / Администрация г. Волгограда, МУП "Городские вести". - Волгоград, 2012. - С. 32-34.
 5. Куликов А. В., Фирсова С. Ю. Снижение транспортных затрат за счёт применения эффективной технологической схемы перевозки строительных грузов // Известия ВолгГТУ. Серия "Наземные транспортные системы". Вып. 6 : межвуз. сб. науч. ст. / ВолгГТУ. - Волгоград, 2013. - № 10 (113). - С. 72-75.
 6. Куликов А. В., Фирсова С. Ю. Основные принципы составления технологических схем перевозки грузов в жилищном строительстве // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств : матер. VII междунар. науч.-техн. конф., Пенза, 16-18 мая 2012 г. / ФГБОУ ВПО "Пензенский гос. ун-т архитектуры и строительства", Автомобильно-дорожный ин-т. Пенза, 2012. С. 100-104.
 7. Гудков В. А., Вельможин А. В., Куликов А. В., Фирсова С. Ю. Совершенствование технологии перевозки грузов при строительстве жилых объектов // Проблемы качества и эксплуатации автотранспортных средств: матер. VI междунар. науч.-техн. конф. (Пенза, 18–20 мая 2010 г.). В 2 ч. Ч. 1 / ГОУ ВПО «Пенз. гос. ун-т архитектуры и строительства», Автомоб.-дорожный ин-т. Пенза, 2010. С. 218–222.
 8. Фирсова С. Ю., Куликов А. В., Советбеков Б. Технология выбора оптимального типа подвижного состава при перевозке плодово-овощной продукции от места сбора на перерабатывающее предприятие // Вестник Кыргызско-Российского славянского ун-та. 2014. Т. 14, № 12. С. 199-201.
 9. Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротин Л. Б., Куликов А. В. Грузовые автомобильные перевозки: учебник для вузов. Москва: Горячая линия – Телеком, 2006. 560 с.
 10. Вельможин А. В., Гудков В. А., Куликов А. В. Показатели эффективности автомобильных перевозок в производственно-транспортных системах // Прогресс транспортных средств и систем : Матер. междунар. науч.-практ. конф., 7-10 сент. 1999 г. / ВолгГТУ и др.. - Волгоград, 1999. - Ч. I. - С. 50-52.
 11. Фирсова С. Ю., Куликов А. В. Совершенствование организации перевозок товаров группы «Автохимия» дилерским центрам компании автосервиса в Волгограде // Вестник Кыргызско-Российского славянского ун-та. - 2014. - Т. 14, № 12. - С. 195-198.