

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Южно-Уральский государственный университет  
(национальный исследовательский университет)»  
Институт «Политехнический»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ Ю.В. Рождественский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Оптимизация перевозки грузов автопоездами  
в междугородном сообщении

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР

Консультанты (доцент):  
Экономическая часть  
\_\_\_\_\_ В. Д. Шепелев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Руководитель проекта (доцент)  
\_\_\_\_\_ В. Д. Шепелев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

БЖД (профессор)  
\_\_\_\_\_ Ю. И. Аверьянов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Автор работы  
студент группы П-412  
\_\_\_\_\_ М. Г. Науменко  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

\_\_\_\_\_ Ф.И.О.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

Нормоконтролер (доцент)  
\_\_\_\_\_ П. Н. Баранов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## АННОТАЦИЯ

Науменко М.Г. Оптимизация перевозки грузов автопоездами в междугородном сообщении. – Челябинск: ЮУрГУ, П-412; 2017 – 76 с., 5 табл., 30 ил., библиогр. список – 32 наим.

В данной работе был проведен анализ ситуации на рынке грузовых автомобильных перевозок. Рассмотрены и проанализированы причины, вызывающие низкую эффективность грузовых автомобильных перевозок. Учтено влияние сложившейся ситуации на рынке грузоперевозок на экономические показатели страны.

Были собраны и проанализированы исследования компании ООО «ЮУТЭП» о времени работы и пробегах подвижных составов. Исходя из полученных данных были выявлены наиболее проблемные моменты, происходящие при перевозочном процессе. Произведено сравнение полученных показателей с показателями ведущих стран мира.

На основе представленных данных компании ООО «ЮУТЭП» была решена транспортная задача. Решение транспортной задачи привело к сокращению порожнего пробега подвижных составов от места выгрузки до места погрузки в черте города Москвы и его пригородной части. Был рассчитан экономический эффект, основываясь на результатах решения транспортной задачи.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Науменко М.Г.</i>			<i>Оптимизация перевозки грузов автопоездами в междугородном сообщении</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Шепелев В.Д.</i>					5	76
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Значимость и преимущества автомобильных перевозок.....	9
1.2 Состояние парка грузовых автомобилей в России.....	11
1.3 Характеристика рынка автомобильных перевозок .....	13
1.4 Логистические издержки в России, их причины.....	17
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	20
2.1 Показатели работы автомобильного транспорта по данным ООО «ЮУТЭП».....	20
2.2 Показатели работы автомобильного транспорта по данным системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ».....	24
2.3 Расчёт транспортной задачи .....	39
3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	49
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	72
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	74

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

## ВВЕДЕНИЕ

Грузовые автомобильные перевозки являются важным фактором развития экономики страны и обеспечения её внешнеэкономических связей. Процесс организации перевозок сопряжён с решением целого ряда организационных, технологических и управленческих проблем.

Спрос на грузовые автомобильные перевозки определяется динамикой и структурой изменения объемов производства, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики.

Автомобильным транспортом в России перевозится около 80 % общего объёма грузов. Социально-экономическое положение, которое занимает грузовой автомобильный транспорт в структуре транспортной отрасли России, определяет его приоритет и неоспоримые достоинства с точки зрения высокотехнологичного, эффективного транспортного обслуживания. Его основными характеристиками являются: гибкость, мобильность, надежность, срочность, сохранность доставки грузов, стоимость услуг.

Доля транспортных затрат на единицу ВВП в экономически развитых странах по сравнению с Россией в несколько раз ниже: в США ниже в 3,6 раза, а в Германии – в 10 раз. Эффективность перевозок в России в последние годы недостаточно высока. По оценкам АСМАП, в России доля затрат на транспортировку продукции в среднем в два раза выше, чем в странах ЕС, при этом производительность грузового автотранспорта в четыре раза ниже.

Причин низкой эффективности перевозок много: отсутствие современного подвижного состава и инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры, плохое состояние дорог, их низкая пропускная способность, неразвитость системы организации перевозочного процесса, низкие скорости доставки груза, большие непроизводительные простои под погрузкой и разгрузкой.

Доля простоев в настоящее время нередко достигает 50% от общего фонда времени, затраченного на перевозку, что совершенно не оправдано.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Все вышеперечисленные факторы, а также рост основных составляющих себестоимости (цен на топливо и запчасти, повышение налогов и т.д.) приводит к существенному падению рентабельности работы автотранспортных компаний.

Однако основной особенностью рыночных отношений на внутреннем рынке перевозок является превышение предложения транспортных услуг над платежеспособным спросом и, как следствие, интенсивная конкуренция автотранспортных предприятий, особенно в секторе междугородных перевозок грузов. Конкуренция заставляет транспортные компании повышать эффективность работы, идти на снижение себестоимости перевозок и повышать их качество. Сложившаяся ситуация на рынке транспортных услуг приводит к пересмотру некоторых подходов, связанных с организацией и управлением перевозок грузов автомобильным транспортом.

В дипломном проекте рассмотрены различные пути повышения производительности предприятия, обоснована актуальность сокращения порожнего пробега. Все процессы привязаны к фирме ООО «ЮУТЭП», которая специализируется на оказании транспортно-экспедиционных услуг.

Сокращение порожнего пробега возможно с помощью решения транспортной задачи, которая позволит сократить порожние пробеги, выбрать оптимальный маршрут движения, при этом повысить производительность и эффективность перевозок. Произведено сравнение порожнего пробега в России и в экономически развитых странах. Рассмотрена сущность и структура простоев при выполнении работ по погрузке-разгрузке, междуменные простои и прочие простои.

На примере предприятия ООО «ЮУТЭП» в экономической части дипломного проекта был определен годовой экономический эффект от применения всех вышеперечисленных предложений.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

# 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Значимость и преимущества автомобильных перевозок

Большая доля грузов, перевезенных автомобильным транспортом в России, по состоянию на 2017 год возлагается на автомобильный транспорт. С каждым годом им осуществляется транспортировка 7 миллиардов тонн различных грузов. На рисунке 1.1 приведена структура погрузки грузов по различным видам транспорта, из которого видно, что колоссальная доля перевозок принадлежит автомобильным перевозкам.

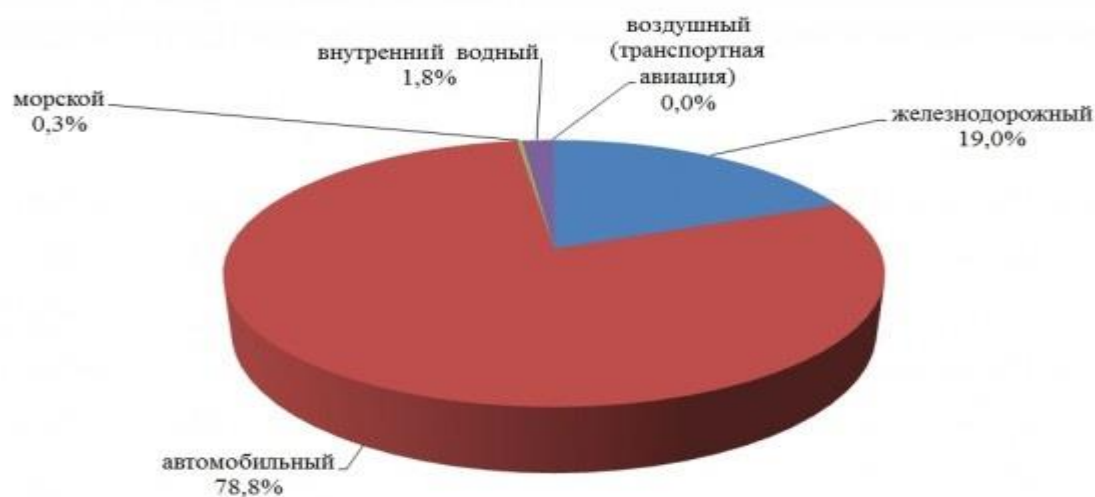


Рисунок 1.1 – Структура погрузки грузов

Объяснить данную тенденцию можно выделив позитивные качества автотранспорта.

Особенности и преимущества автомобильного транспорта относительно других видов транспорта:

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Науменко М.Г.			Исследовательский раздел	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Шепелев В.Д.					9	76
Реценз.								
Н. Контр.		Баранов П.Н.						
Утверд.		Рождественский						
						ЮУрГУ Кафедра АТ		

- автотранспорт более приспособлен к преобразованиям рынка (разгосударствлению, формированию конкурентной среды, интеграционным процессам);
- обладает наибольшей технологичностью, гибок к приспособлению при взаимоотношении с другим транспортом (организация смешанных перевозок грузов);
- отличается эксплуатационной и коммерческой маневренностью, которые позволяют осуществлять бесперевалочную доставку грузов (тип доставки «от двери к двери»);
- около 80% предприятий и множество населенных пунктов страны в качестве подъездных путей имеют только автомобильные дороги;
- не высокий уровень стартового капитала для осуществления процесса перевозки относительно других видов транспорта;
- способность доставки срочных и скоропортящихся грузов за счет более высоких скоростей движения;
- Возможность реализовать логистический подход при организации цепей поставок продукции;
- Возможность доставки товаров мелкими партиями, поэтому подходит для бизнеса малых предприятий;
- Более маневренный и гибкий для транспортных операций;
- автотранспортные средства обладают доступностью в качестве объекта собственности юридических лиц и граждан России;
- автомобильный транспорт обладает мобилизационным и коммуникационным потенциалом, подходящим для обеспечения обороноспособности и внутренней безопасности страны.

Учитывая вклад, который вносится рынком автомобильных перевозок в экономику Российской Федерации становятся все более и более значимыми решения проблем его функционирования [1].

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

## 1.2 Состояние парка грузовых автомобилей в России

Для того, чтобы отобразить общее состояние автомобильных грузовых перевозок в стране нужно проанализировать немалое количество составляющих. Начнем со структуры парка коммерческой техники в стране. По состоянию на 1 января 2016 года в нашей стране в общей сложности числится 8,03 млн единиц коммерческой техники. На рисунке 1.2 представлен количественный состав коммерческой техники России.

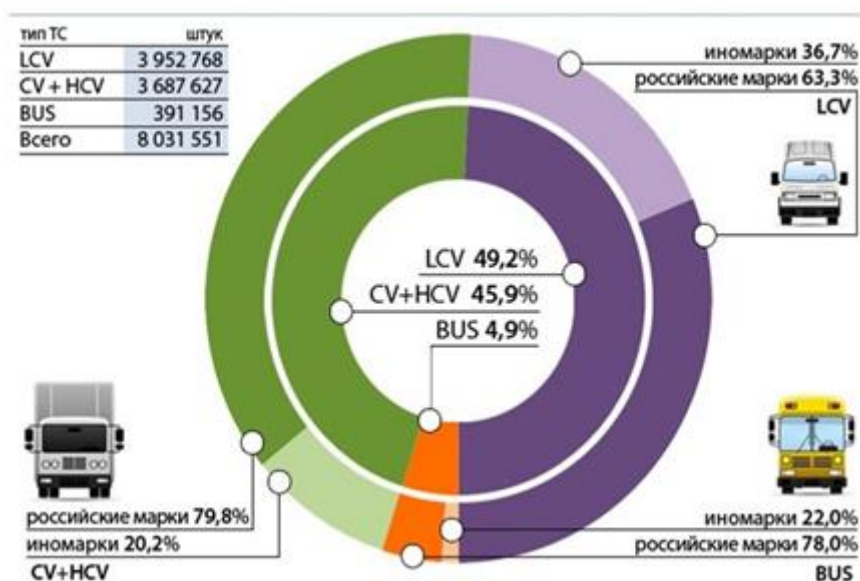


Рисунок 1.2 – Состав коммерческой техники в России

Примерно половина (49,2%) от этого объема принадлежит легким коммерческим автомобилям (LCV), которых насчитывается 3,95 млн штук. При этом около 37% от этого количества приходится на иномарки.

Немного меньше (45,9%) в России зарегистрировано грузовых автомобилей – 3,69 млн экземпляров. Сюда входит как среднетоннажная (CV), так и крупнотоннажная техника (HCV) [2].

Важным показателем, от которого зависит эффективность и качество выполняемой работы по перевозке грузов в нашей стране является изношенность парка грузовых автомобилей. Также немаловажным фактором для экономики Российской Федерации выступает показатель марочной структуры парка



автомобилей. На рисунке 1.3 представлены данные о возрасте и марочной структуре парка грузовых автомобилей в России.



Рисунок 1.3 – Структура парка грузовых автомобилей в России

Исходя из данных на диаграмме видно, что парк грузовых автомобилей в России изношен, так как 65,2% техники находится в возрасте старше 15 лет. Следовательно, качество, эффективность, быстрота и безопасность доставки грузов находится на низком уровне. Парк нужно обновлять путём производства автомобилей как внутри страны, так и путем ввоза новых импортных автомобилей. Согласно данным аналитического агентства «АВТОСТАТ», в ноябре 2016 года объем рынка новых грузовых автомобилей в России составил 5,5 тыс. единиц, что на 32,4% больше, чем годом ранее. Исходя из этого, можно сделать вывод о том, что наблюдается положительная динамика по производству и продажам новых автомобилей. Показатели марочной составляющей парка грузовых автомобилей находятся на высоком уровне для внутренней экономики страны. Из рисунка 3 видно, что примерно 80% автомобилей произведены отечественными брендами, и лишь малая доля приходится на импортных производителей [3].

### 1.3 Характеристика рынка автомобильных перевозок

В 2017 году наблюдается кризис в сфере автомобильных перевозок. Виной тому являются экономические проблемы страны общего характера. Во-первых, объемы перевозок грузов сократились, у людей снизился покупательский спрос на товары, как следствие, уменьшилось количество грузов. Во-вторых, повысилась цена на запасные части, в то время как стоимость услуг повысилась относительно несущественно, следовательно, затраты на расходы стали больше, а доходы грузоперевозчиков и транспортных компаний уменьшаются. Ещё одним существенным фактором, помимо подорожания запасных частей является рост цен на ГСМ. На рисунке 1.4 представлен график изменения средних цен на топливо для автомобильного транспорта в России за последние 5 лет.



Рисунок 1.4 – Динамика изменения цен на топливо

Из рисунка 1.4 видно, что средняя цена на самое востребованное для коммерческой техники дизельное топливо на апрель 2012 составляла 29 рублей 41 копейку, а по состоянию на апрель 2017 года цена достигает 37 рублей 90 копеек. В процентном соотношении цена повысилась на 30% [4].

Из-за снижения объема грузов у грузоперевозчиков ввиду большой конкуренции нет возможности существенно повышать тарифы. К тому же с 2009 по 2014 годы парк грузовой техники увеличился в 1,8 раза, следовательно, при увеличении парка и при падении объема перевозок повышать тарифы на перевозку

не представляется возможным. На рисунке 1.5 представлена диаграмма перевезенных грузов и грузооборот по годам. Исходя из данных на диаграмме, видно, что грузооборот за 2014 и 2015 практически не изменился, а вот объём перевезённых грузов существенно сократился, начиная с 2012 года по 2015 год он снизился на 1053,9 млн тонн. Объяснить данную тенденцию можно тем, что длина ездки увеличилась, а объём перевезённых грузов уменьшился, поэтому грузооборот не испытал на себе существенных изменений [5].

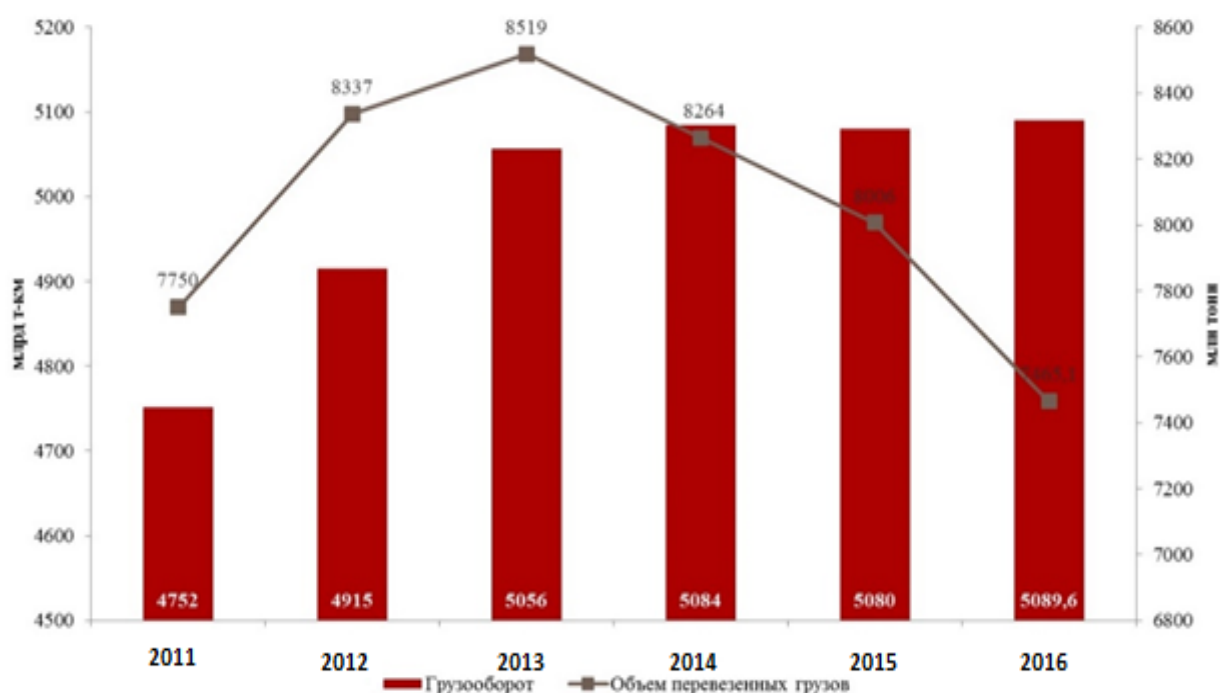


Рисунок 1.5 – Динамика грузооборота и объём перевезённых грузов в России в 2011-2016 гг.

Более того, перевозчики переживают непростое время в связи с введением в ноябре 2015 года системы взимания платы за проезд по федеральным трассам «Платон». Тариф за проезд составлял 1,53 рубля за километр, а с 15 апреля 2017 года стоимость проезда увеличилась до 1,90 рублей [6].

Более того, возрастает стоимость как на поддержанную, так и на новую коммерческую технику. На рисунке 1.6 представлена диаграмма изменения цен на новые, наиболее популярные модели тягачей в нашей стране за 2015-2017 год.



Рисунок 1.6 – Динамика цен на новые тягачи в 2015-2017 гг.

Исходя из данных на рисунке, видно, что цена на новую импортную технику увеличилась примерно на 5-7% по отношению к 2015 году, а тягач отечественного производства стал стоить на 350 тыс. рублей больше, чем в предыдущем году [7]. Картина с повышением цен наблюдается и среди б/у техники.

Рынок грузовых автомобилей с пробегом по своему объему значительно превышает рынок новых грузовых автомобилей. Так, в 2016 года продажи подержанных грузовиков составили 277,1 тысяч единиц – в пять раз больше, чем продажи новых.

На рисунке 1.7 представлена информация по изменению цены на б/у тягачи производства 2012 года.

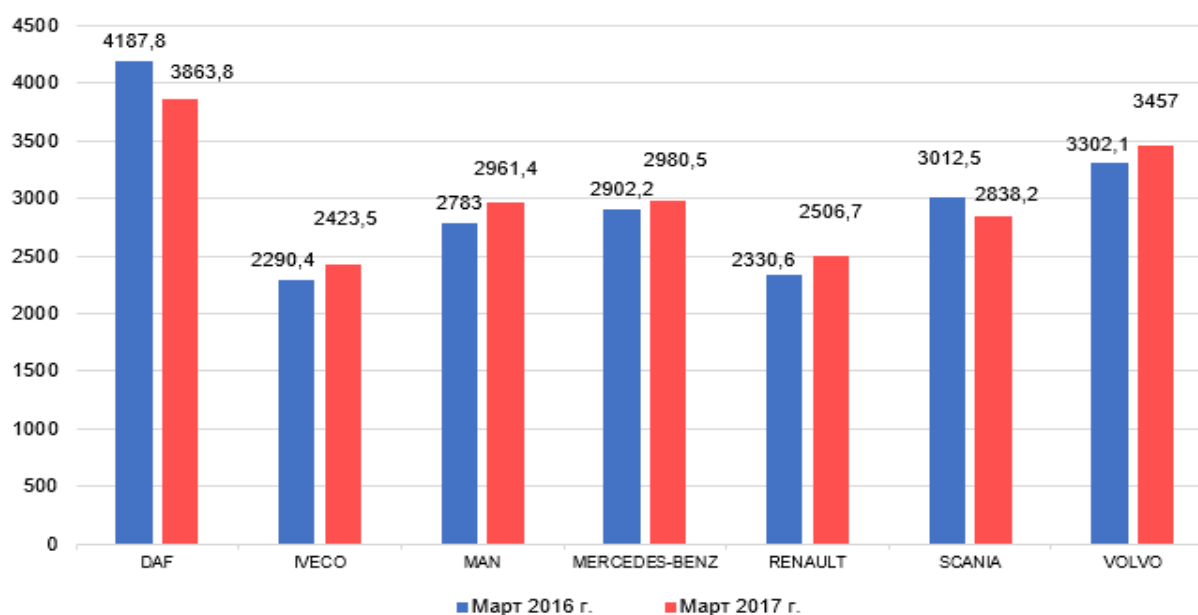


Рисунок 1.7 – Динамика цен на подержанные тягачи в 2016-2017 гг.

Цены на рынке грузовиков с пробегом могут значительно изменяться от сегмента к сегменту, также на них влияют различные экономические факторы и рост цен на новые. В марте 2017 года на российском рынке подержанных грузовых автомобилей в сегменте полной массой от 16 до 24 тонн наблюдалось изменение цен на тягачи европейских марок 2012 года выпуска. По сравнению с мартом 2016 года средняя цена на тягачи DAF и Scania снизилась в пределах 6-8%, а на тягачи IVECO, MAN, Mercedes-Benz, Renault и Volvo выросла от 2% до 7% [8].

Но нужно отметить, что на фоне вышеперечисленных проблем есть и положительная тенденция, такая как повышение тарифов на перевозку. На рисунке 1.8 представлена диаграмма изменения тарифа на перевозку за последние 3 года наиболее актуального направления из Челябинска в Москву.

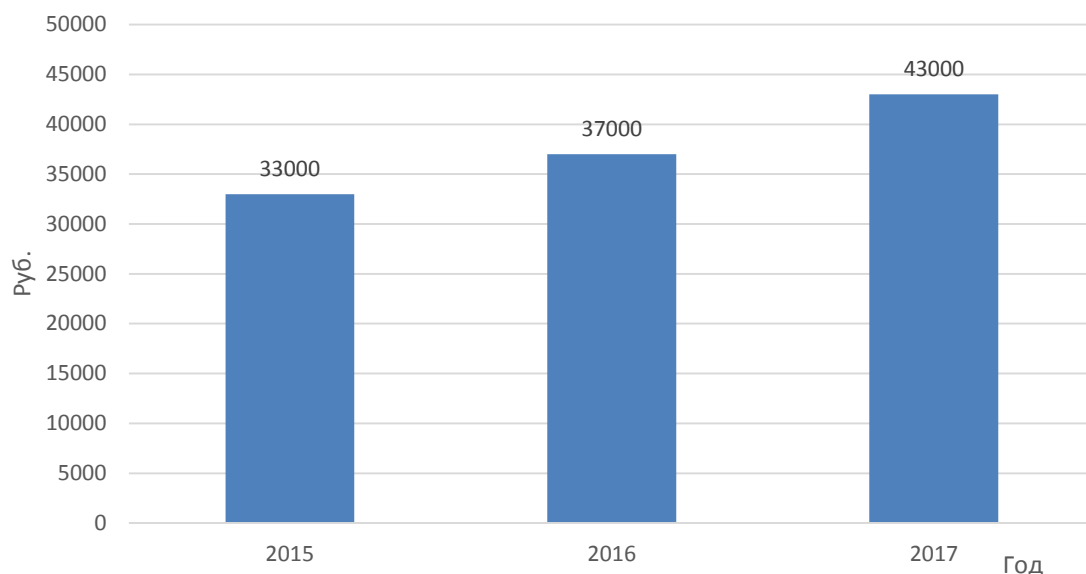


Рисунок 1.8 – Динамика изменения тарифов на перевозку по направлению Челябинск-Москва за 2015-2017 год.

Из диаграммы видно, что тариф на перевозку существенно повысился. Если в 2015 году ставка за перевозку по направлению Челябинск-Москва достигала 33000 рублей, то в 2017 году она составляет 43000 рублей [9].

#### 1.4 Логистические издержки в России, их причины

Рост основных составляющих себестоимости, который был проанализирован выше (цены на топливо и запчасти, повышение налогов и т.д.) приводит к существенному падению рентабельности работы автотранспортных компаний. Наряду с общими экономическими проблемами транспортные компании также сталкиваются с проблемами низкой эффективности перевозок. К ним можно отнести неразвитость системы организации перевозочного процесса, низкие скорости доставки груза, большие непроизводительные простои под погрузкой и разгрузкой, плохое состояние дорог, их низкая пропускная способность. Следовательно, в России уровень логистических издержек достаточно высок. Для наглядности в таблице 1.1 сравним логистические издержки в разных странах мира и с миром в целом за 2014 год.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

Таблица 1.1 – Сравнение логистических издержек по состоянию на 2014 год

Страна	ВВП, млрд. долл.	Логистические затраты, млрд. долл.	Доля логистических затрат в ВВП, %
США	17 419	1 480,62	8,5
ЕС	18 526	1 704,39	9,2
Китай	17 617	3 171,06	18
Россия	3 565	677,35	19
Мир, всего	107 921	12 518,8	11,6

Россия является одной из стран с высоким уровнем логистических издержек, что заметно снижает эффективность производства и торговли, отрицательно влияет на конкурентоспособность компаний и страны в целом [10].

Одним из вариантов сокращения логистических издержек является повышение производительности транспортных компаний. Транспортным компаниям нужно пересматривать подходы, связанные с организацией и управлением перевозок грузов автомобильным транспортом. Нужно искать пути сокращения непроизводительных простоев, уменьшать порожние пробеги и т.д.

Более того, транспортным компаниям необходимо повышать эффективность работы, идти на снижение себестоимости перевозок и повышать их качество для того, чтобы быть рентабельными и конкурентоспособными. Ведь главной особенностью рыночных отношений на внутреннем рынке перевозок является превышение предложения транспортных услуг над платежеспособным спросом, особенно в секторе междугородных перевозок грузов. На примере транспортно-логистической компании ООО «ЮУТЭП» будут предложены пути повышения эффективности организации перевозок грузов в междугороднем направлении.

## Вывод по разделу один

В результате анализа рынка автомобильных грузоперевозок в России становится очевидным, что отечественные автоперевозки находятся на низком уровне по отношению к другим странам мира. Учитывая тот факт, что автомобильные перевозки в России в данный момент переживают кризис, главной проблемой для транспортных компаний является извлечение прибыли для дальнейшего существования на рынке и предоставление конкурентных условий, которые помогут занять определённую долю на рынке транспортных услуг. Для этого нужно повышать эффективность работы. В следующей главе будут описаны причины низкой эффективности работы транспорта и транспортных компаний, а также пути повышения этих показателей.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19



## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Анализ рынка грузоперевозок в России, проведенный в первой главе, показал, что эффективность перевозок в последние годы не достаточно высока. Низкая эффективность перевозок приводит к существенному падению рентабельности работы автотранспортных компаний. В то же время жесткая конкуренция на рынке требует от автоперевозчиков поиска путей снижения издержек и повышения эффективности работы уже сегодня.

У этой проблемы есть несколько способов решения. Производительность перевозки грузов можно повысить за счет увеличения количества груза, перевозимого за одну езду, снижение порожнего пробега, повышение тарифов транспортными компаниями и сокращения непроизводительных простоев под погрузочно-разгрузочными работами.

### 2.1 Показатели работы автомобильного транспорта по данным ООО «ЮУТЭП»

По данным ООО «ЮУТЭП» мною были взяты данные, из программы «1С автопревозки», кругорейсов по направлению Челябинск – Москва – Челябинск за 2016 г. Для сравнения были взяты два автотранспортных объединения (АТО) находящихся в с. Еткуль и п. Бектыш. Было рассмотрено около 300 кругорейсов.

На рисунке 2.1 представлена таблица, построенная по данным ООО «ЮУТЭП». Как видно из таблицы учитывался тариф по направлению Челябинск – Москва он составляет около 40000 руб., а в обратном направлении уже около 80000 руб. Также был рассмотрен нулевой пробег, который составляет в себе пробег подвижного состава от АТО до первого пункта погрузки и от последнего места выгрузки до АТО. Адрес погрузки и адрес выгрузки брался в двух направлениях.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Науменко М.Г.</i>			<i>Технологический раздел</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Шепелев В.Д.</i>					20	76
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>						

Был подсчитан порожний пробег – пробег подвижного состава, проходимый от пункта выгрузки до следующего места погрузки. Общий пробег и общий нулевой пробег суммировался за кругорейс.

№ Заявки	АТО	Дата погрузки № 1	Тариф 1, руб.	Нулевой пробег 1, км	Адрес погрузки 1	Пробег с грузом № 1, км	Адрес выгрузки № 1	
1	Ф 16	Еткуль	04.01.2017	43000	118	Челяб. Обл. г. Троицк	1797	Мос. Обл. Ногинский р-н, Обухова пгт, Кудиновское ш, дом №26
2	Ф 242	Еткуль	24.02.2012	43000	118	Челяб. Обл. г. Троицк	1797	Мос. Обл. Ногинский р-н, Обухова пгт, Кудиновское ш, дом №26
3	Ю 71	Еткуль	05.03.2012	38000	46	Челяб. Обл. г. Челябинск	1397	Ниж. Обл. Володарский р-н, Юганец рп

№ Заявки	АТО	Дата погрузки № 2	Тариф 2, руб.	Нулевой пробег 2, км	Адрес погрузки 2	Пробег с грузом № 2, км	Адрес выгрузки № 2	
1	Ф 73	Еткуль	19.01.2017	79000	61	Мос. Обл. Егорьевский р-н, Новый п, Владение, дсм № 100	1737	Челяб. Обл. Челябинск г, Томинская ул, дом № 1
2	Ф 276	Еткуль	29.02.2017	83000	67	№ 1 Мос. Обл. Подольск г. Троицкое; № 2 Мос. Обл. Одинцовский р-н	1889	Челяб. Обл. Челябинск г, 2-я дальняя, дом № 3, корпус а
3	Ю 80	Еткуль	12.03.2017	80000	63	Ниж. Обл. Дзержинск г, Восточная промзона, территория ЗЖБК№4	1388	Челяб. Обл. Челябинск г, Енисейская ул, дом № 32

№ заявки	АТО	Порожний пробег, км	Общий пробег, км	В т.ч. Нулевой пробег, км	
1	Ф 273	Еткуль	86,2	3880,2	260
2	Ф 276	Еткуль	105	4057	266
3	Ю 80	Еткуль	28,8	2934	120,2

Рисунок 2.1 – Данные ООО «ЮУТЭП» за 2016 г.

Показатели пробега при междугородних перевозках АТО с. Еткуль и АТО п. Бектыш, представлены на рисунке 2.2 и рисунке 2.3. Учитывались такие показатели пробега как, среднее значение нулевого пробега, пробега с грузом, порожнего пробега.

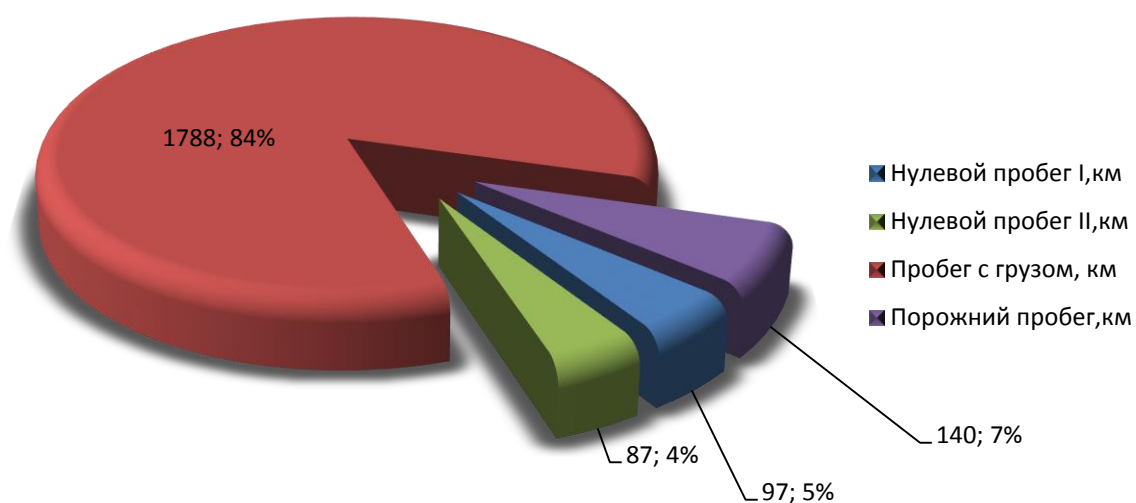


Рисунок 2.2 – Пробеги при междугородних перевозках  
(местоположение с. Еткуль)

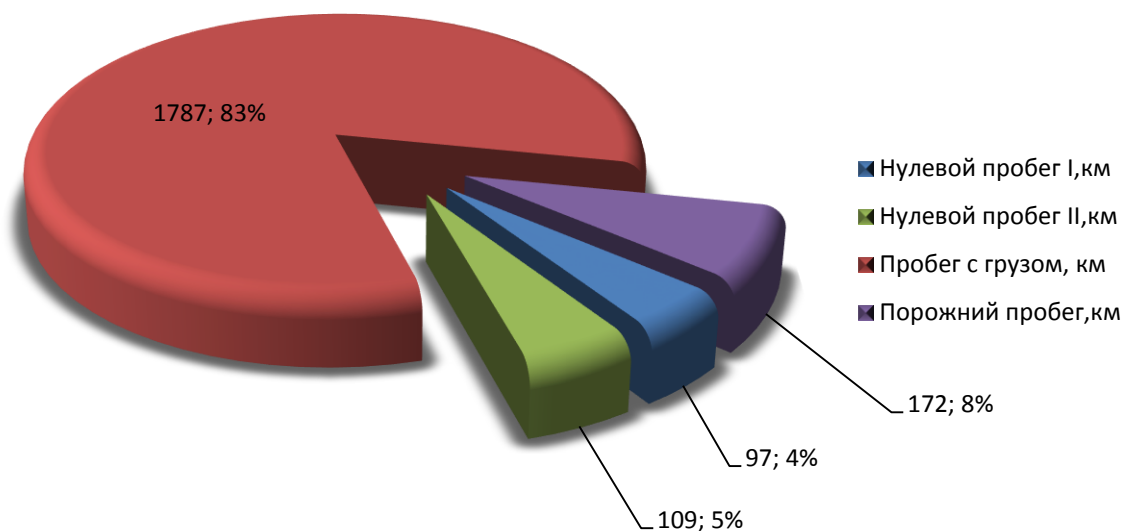


Рисунок 2.3 – Пробеги при междугородних перевозках  
(местоположение п. Бектыш)

Из данных графиков можно увидеть следующее, что показатели на двух АТО примерно одинаковы. Доля нулевого пробега 1 составляет 5 %, в среднем значении

109 км, а доля нулевого пробега 2 – 4%, 97 км. Доля порожнего пробега составляет 8% - 172 км., это говорит а том что не всегда получается загрузиться в месте выгрузки груза. Приходится искать другие места. Так, например, если выгрузка груза была в Москве, то погрузка уже проходит в Ярославле. Самый большой показатель у пробега с грузом – 83% 1787 км в среднем значении, так как большее время за кругорейс автомобиль проходит с грузом.

В Европе ситуации с порожними пробегами гораздо лучше. Во Франции этот показатель составляет 25,5 %, а в Германии 20 %. Самые лучшие показатели порожнего пробега в Прибалтике – 19,7 %. В России же доля порожнего пробега составляет 27,4 % [11]. Доля порожнего пробега в странах ЕС и России представлена на рисунке 2.4.

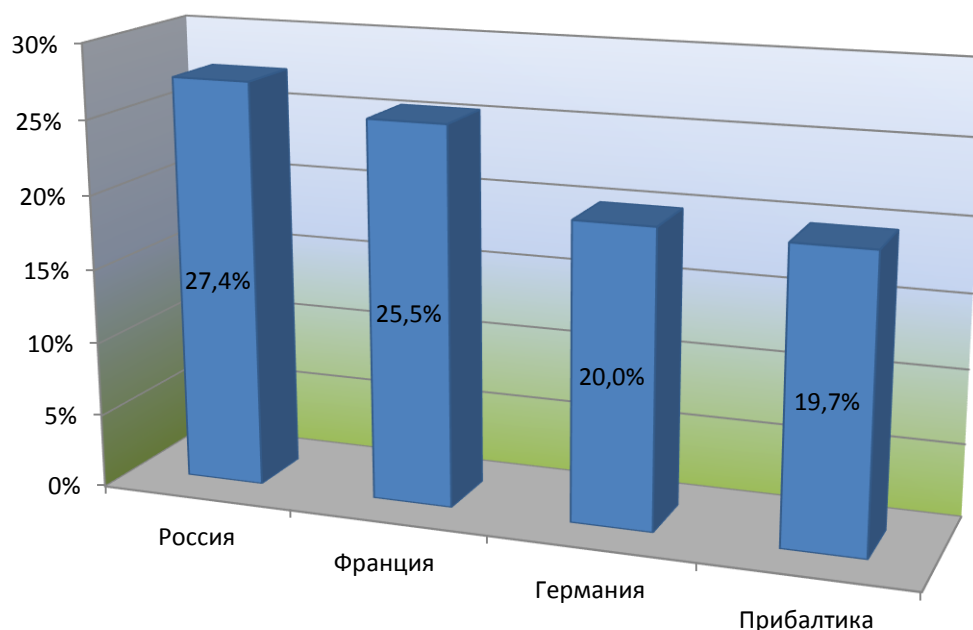


Рисунок 2.4 – Доля порожнего пробега в странах ЕС и России

Доля порожних пробегов в России была получена на основе анализа 300 рейсов по направлению Челябинск – Москва. Плечо данной ездки составляет 1800 км. На основе полученных данных полученная доля составила 17 %. Однако это цифра не объективна, так как в Европе длинна ездки гораздо короче. Но если учитывать, что

ездка в России составляет 500 км. или 1000 км., то тогда доля порожнего пробега увеличится до 27,4 %.

На рисунке 2.5 показаны тарифы по маршруту Челябинск – Москва, за последние три года, по данным ООО «ЮУТЭП». Была подсчитана средняя ставка всех рейсов за каждый год. В 2015 году ставка составила 16,5 руб/км, в 2016 году – 18,5 руб/км, в 2017 году – 21,5 руб/км [9].

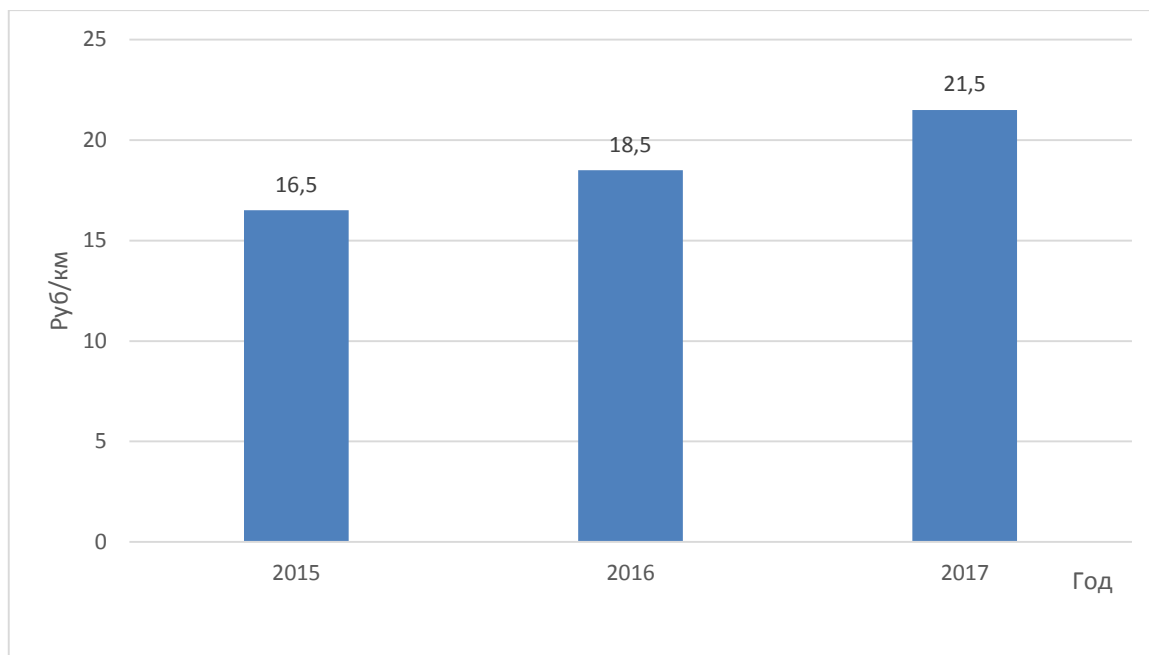


Рисунок 2.5 – Тарифы по маршруту Челябинск – Москва

## 2.2 Показатели работы автомобильного транспорта по данным системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ»

Спутниковые системы мониторинга позволяют отслеживать местоположение объекта слежения в любой точки мира. Удивительная точность достигается за счет использования последних технологических разработок, спроектированных лучшими специалистами всего мира.

Такие системы это новое слова в мире управления системой транспорта, благодаря использованию спутникового мониторинга транспорта можно наладить логистическую систему, снизить транспортные затраты за счет быстрого нахождения путей и маршрутов отправления для доставки товаров до потребителя.

Эти системы мониторинга были разработаны для реализации сложных и чрезвычайно важных государственных программ, что говорит о надёжности их проектирования и эффективности функционирования. Сегодня такие системы стали доступны и рядовым потребителям.

Так, эти системы эффективно используются небольшими компаниями, предоставляющими услуги транспортировки, в том числе и услуги такси. Такой мониторинг в сфере такси позволяет быстро и точно отследить местоположение машины, тем самым сэкономить человеческие ресурсы, таким образом, со временем можно автоматизировать систему служб такси и повысить эффективность деятельности.

На сегодняшний день спутниковые системы мониторинга используются крупными логистическими и транспортными компаниями. При этом затраты на приобретение системы мониторинга оправданы – они окупают себя уже за несколько отчетных периодов использования.

Они зарекомендовали себя во многих областях, с каждым годом их возможности увеличиваются, а стоимость приобретения становится всё более доступной не только для крупных – транснациональных корпораций, но и для более мелких компаний [12].

Одна из таких систем ПО «АвтоГРАФ». ПО «АвтоГРАФ» – это мощный диспетчерский программный комплекс, предназначенный для мониторинга транспорта и получения отчетности. Эта система используется с 2005 года, и зарекомендовала себя как надежная и простая система спутникового слежения.

На рисунке 2.6 изображен бортовой контроллер АвтоГРАФ-GSM.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25



Рисунок 2.6 – Бортовой контроллер АвтоГРАФ-GSM.

Бортовой контроллер АвтоГРАФ-GSM / АвтоГРАФ-GSM (ГЛОНАСС) – компактный электронный самописец, регистрирующий все перемещения транспортного средства путем записи времени и маршрута в виде точек с географическими координатами, полученных со спутников глобальной навигационной системы GPS (NAVSTAR) или ГЛОНАСС (АвтоГРАФ-GSM-ГЛОНАСС) [13].

Дополнительно, с записью координат производится запись ряда других параметров устройства (скорость, направление движения, счетчики событий и т.д.), а также состояния дискретных и аналоговых входов контроллера. Накопленные данные передаются через сеть оператора сотовой связи стандарта GSM 900/1800 посредством технологии пакетной передачи данных GPRS на выделенный сервер, с которого они могут быть получены через сеть Интернет для дальнейшего анализа и обработки диспетчерской программой «АвтоГРАФ».

Таким образом, информация о маршруте ТС дублируется три раза: в устройстве, на сервере и в диспетчерской программе. При потере данных в диспетчерской программе и даже на сервере их всегда можно будет восстановить.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

Кроме того, текущие координаты и параметры могут быть получены с помощью SMS-команд из диспетчерской программы или с помощью любого сотового телефона/коммуникатора.

Управляемые с помощью SMS или внутренней программы дискретные выходы позволяют управлять внешними исполнительными цепями и устройствами.

Контролер имеет голосовую связь с водителем и возможность работы с резервной аккумуляторной батареей.

Устройство может использоваться практически на всех видах транспорта [14].

Спутниковая система мониторинга транспорта дает точные данные, показанные на рисунке 2.7. Были взяты такие показатели как: маршрут; дата; простой на погрузке-выгрузке; прочие простои; ночные простои; время, затраченное на рейс; время в движении; пробег. Таким образом, было рассмотрено 12 автопоездов оснащенные ПО «АвтоГРАФ».

	Марка автомобиля	Дата	Маршрут		Пробег, км	Общее время, затраченное на рейс, ч	Простой на погрузке, ч	Время движения, ч	Простой на выгрузке, ч	Межменный простой (ночной), ч	Прочие простои, ч	Израсходованно топлива за рейс, л
1	DAF-vin 7705	10.10.16-12.10.16	Златоуст	Ниж. Новгород	1242,6	53,79	10,18	19,41	3,1	17,06	4,04	422
2	DAF-vin 7705	14.10.16-18.10.16	Москва	Омск	2774,5	128,21	9,53	42,53	8,04	44,04	24,07	749,4
3	DAF-vin 7705	23.10.16-24.10.16	Челябинск	Тюмень	595,8	23,41	9,29	5,09	1,5	6,28	1,25	189,1

Рисунок 2.7 – Данные ПО «АвтоГРАФ»

По данным системы спутникового мониторинга «Автограф», была подсчитана доля перевозок в зависимости от длинны ездки. На рисунке 2.8 видно, что на 2000 км. самая большая доля перевозок 73 %.



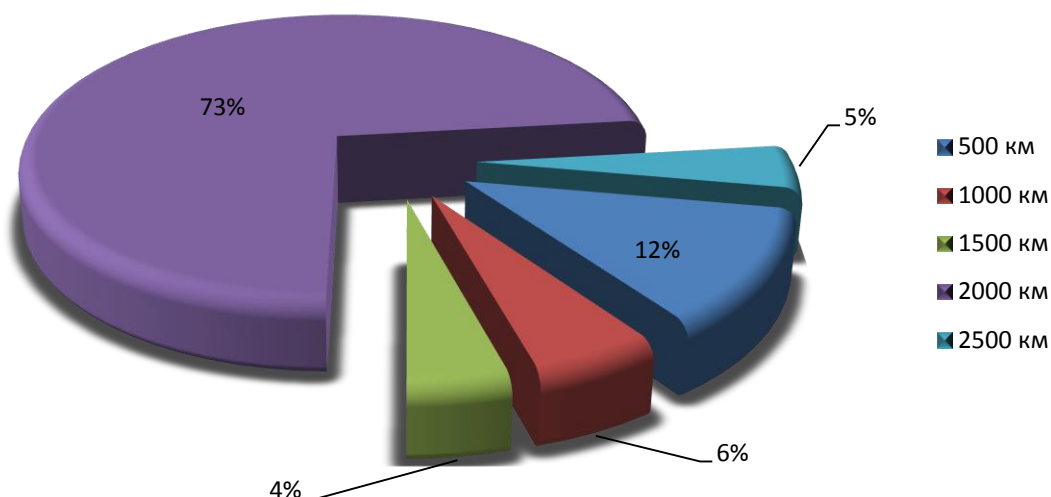


Рисунок 2.8 – Доля перевозок в зависимости от длины ездки

За время работы на линии подвижной состав проходит определенный путь, который называется пробегом и измеряется в километрах. Путь, пройденный за время нахождения на линии, называется общим пробегом подвижного состава.

Путь, пройденный за сутки, называется суточным пробегом подвижного состава. Общий пробег, совершаемый автомобилем, подразделяется на производительный и непроизводительный.

Производительный пробег грузовых автомобилей называется груженым пробегом. Непроизводительный пробег – пробег без груза, он бывает нулевой или порожний. Нулевым называется пробег автомобиля от АТП (или другого места постоянной стоянки) до первого пункта погрузки и от последнего места разгрузки до АТП. Порожним (холостым) называется пробег автомобиля от пункта разгрузки до следующего пункта погрузки [15].

На рисунке 2.9 показаны доли нулевого и порожнего пробега одного из подвижных составов. Нулевой пробег, от АТО до места погрузки в километровом выражении составили 63 км., соответственно нулевой пробег от места выгрузки до АТО составил 38 км. Порожние пробеги составили самую большую часть, в километровом выражении порожние пробеги составляют 88 км.

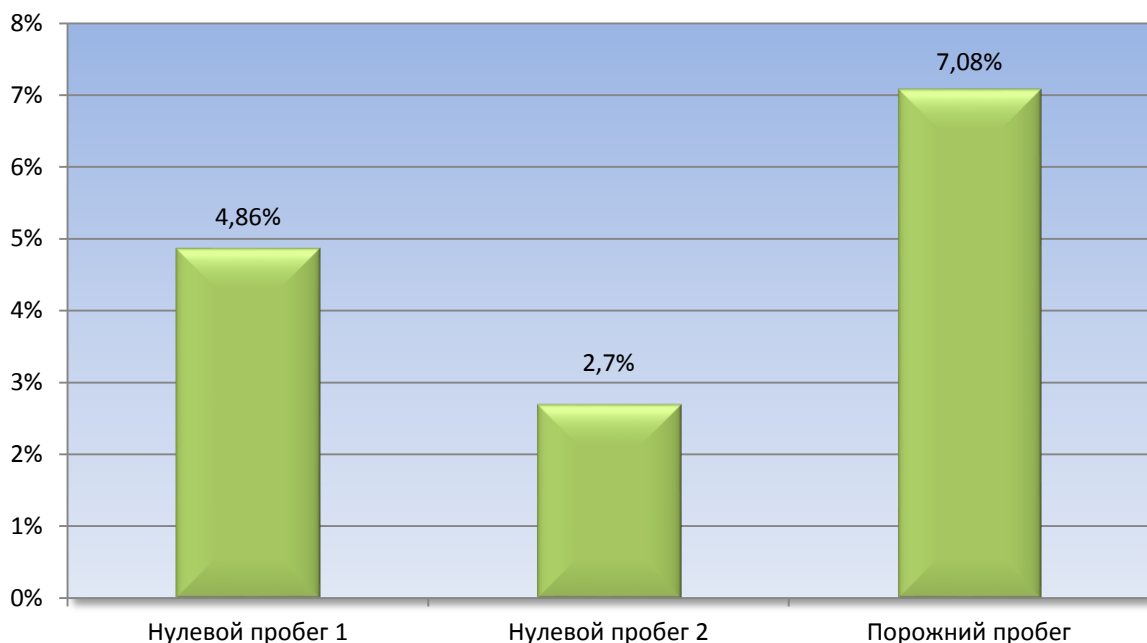


Рисунок 2.9 – Доля нулевого и порожнего пробега ПС

Для повышения эффективности использования подвижного состава при перевозке грузов необходимо стремиться к снижению величины непроизводительного пробега. Использование пробега подвижного состава характеризуется коэффициентом использования пробега.

Он определяет долю груженого пробега в общем пробеге подвижного состава и рассчитывается отношением пробега с грузом к общему пробегу за данный период. Эффективность использования пробега можно оценить для многих условий.

Коэффициент использования пробега зависит в основном от структуры грузопотоков (несмотря на наличие встречных грузопотоков, порожний пробег подвижного состава не может быть использован из-за несовместимости грузов, так как нельзя перевозить, например, на одном и том же подвижном составе в одну сторону нефтепродукты в бочках, а в другую – пищевые продукты), направления грузопотоков (наличия грузопотоков, позволяющих использовать порожние пробеги подвижного состава).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР

Лист

29

Величина коэффициента использования пробега оказывает большое влияние на уровень производительности подвижного состава. При организации движения и составлении маршрутов перевозок грузов автотранспортные предприятия стремятся сокращать непроизводительные пробеги подвижного состава путем загрузки его как в прямом, так и в обратном направлении.

С этой целью работники службы эксплуатации тщательно изучают грузооборот района перевозок, структуру грузопотоков корреспондирующих пунктов и их объем перевозок, организуют кольцевые маршруты и работу подвижного состава с заездами. Для изыскания попутного груза автотранспортные предприятия прибегают к услугам транспортно-экспедиционных агентств, устанавливают прямые связи со сбытовыми и снабженческими организациями и др.

Тщательная разработка маршрутов движения подвижного состава способствует повышению коэффициента использования пробега. Поэтому для более производительного использования пробега подвижного состава диспетчерский аппарат службы эксплуатации при составлении маршрутов перевозок грузов использует все имеющиеся в его распоряжении средства, включая математические методы и ЭВМ [16].

На рисунке 2.10 показана структура общего времени рейса. Время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой составляет значительный процент от общего времени работы грузовых автомобилей. Особенно велик удельный вес этого времени при характерных для автомобильного транспорта перевозках грузов на малые расстояния. Поэтому необходимо уделять особое внимание правильной организации погрузочно-разгрузочных работ, при которой простой автомобилей и себестоимость перевозок будут минимальными. По данным ПО «АвтоГРАФ», простой на погрузке занимает 24,2 % от общего времени рейса, а простой на выгрузке – 5,3 %. Время простоя под погрузкой и разгрузкой складывается из следующих элементов:

- ожидание погрузки и разгрузки;
- маневрирование автомобиля при установке на посты и съезды с них;
- самой погрузки и разгрузки;

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		30

- оформлению документов.

Перерывы на обед, ремонт подвижного состава и т.д., это прочие простои. Они составляют 7,6 % от общего времени рейса. Время в движении и ежедневный отдых занимают большую часть времени рейса.

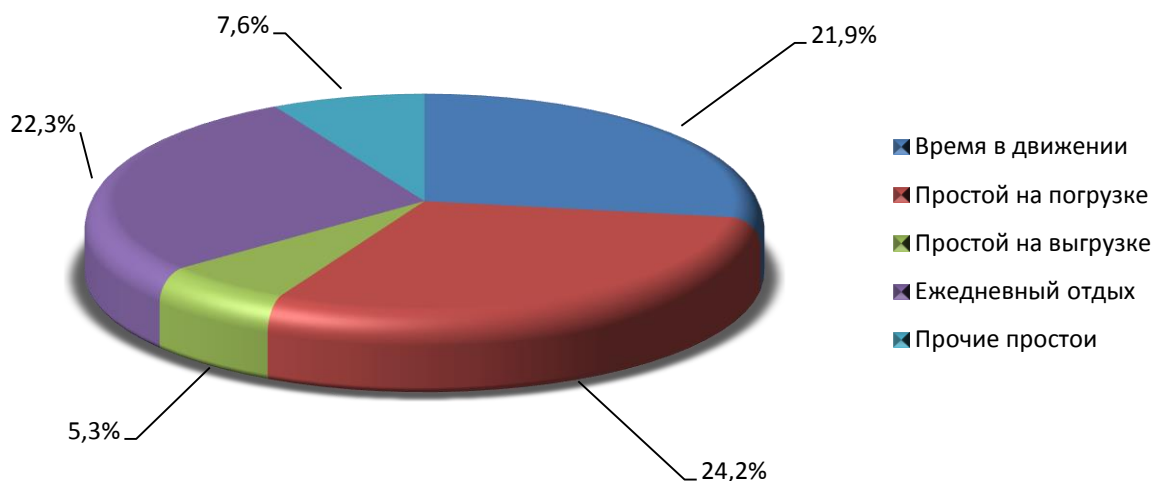


Рисунок 2.10 – Структура общего времени рейса

Средняя скорость составляющих рейса показана на рисунке 2.11. Средняя скорость автопоездов, по данным системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ», составляет 60 км/ч. Средняя скорость автопоездов без груза, в Московской области равна 18 км/ч.

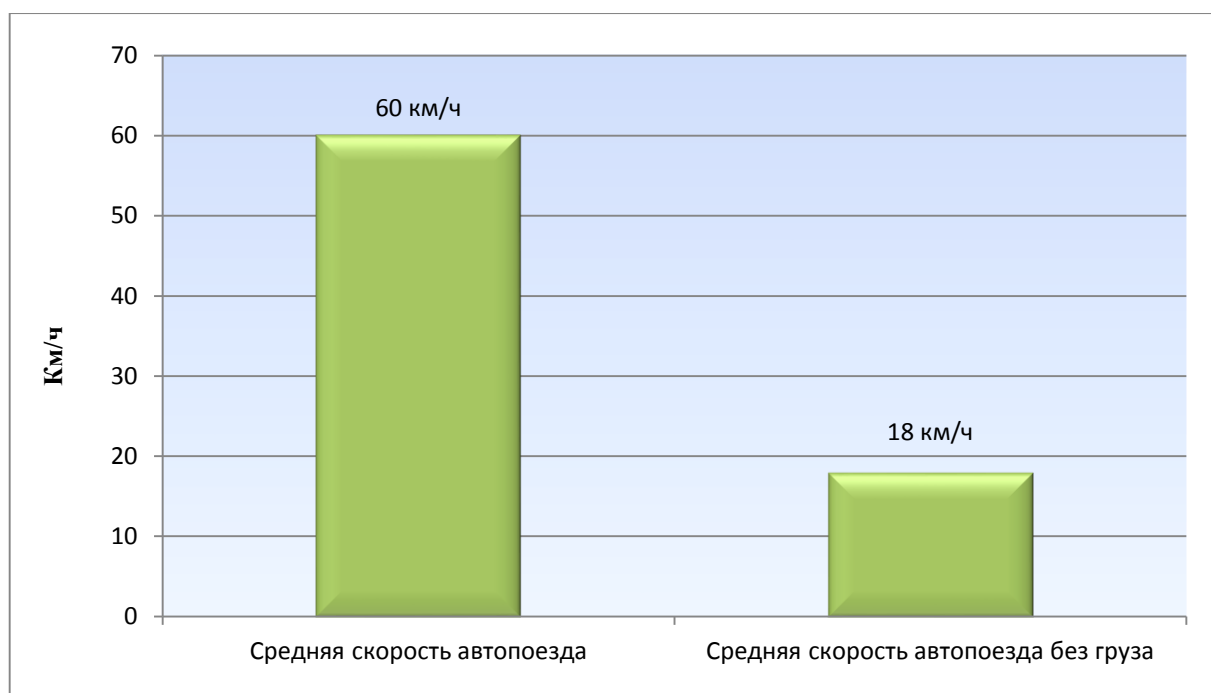


Рисунок 2.11 – Средняя скорость составляющих рейса по данным ПО «АвтоГРАФ», км/ч

На основании вышеприведенных данных, казалось бы, что средняя скорость движения при доставке груза действительно не достаточно высока, и ее можно было бы повысить, таким образом, увеличив производительность и эффективность перевозок.

Но не следует забывать, что значение средней скорости учитывает не только динамические качества и техническое состояние подвижного состава, но и состояние дорожного покрытия, интенсивность движения транспортного потока, затраты времени на простои подвижного состава под погрузкой и разгрузкой. Таким образом, средняя скорость включает значение скорости при передвижении по заданному маршруту и простой при выполнении погрузочно-разгрузочных работ (при котором скорость передвижения равна нулю). Следовательно, чем больше простои, тем меньше значение средней скорости движения.

Время простоев при погрузке-разгрузке, межсменный простой (ночной), прочие простои входят в транспортный процесс. Транспортный процесс перевозки грузов складывается из последовательно повторяющихся элементов: подача ПС к месту погрузки; погрузка ПС; перемещение груза; разгрузка ПС. Совокупность этих

элементов, образующих законченную операцию доставки грузов, называется циклом перевозки, или ездкой [17].

Различают техническую и эксплуатационную скорости движения подвижного состава.

Техническая скорость – это средняя скорость движения подвижного состава по маршруту за определенный период времени движения, определяемая отношением пройденного расстояния к затраченному времени на движение [18].

Техническая скорость зависит от динамических качеств и технического состояния подвижного состава, степени использования его грузоподъемности, дорожного покрытия, интенсивности движения транспортного потока, частоты остановок, связанных с регулированием дорожного движения, квалификации водителя, особенностей перевозимого груза, например, опасного или негабаритного и др.

Эксплуатационная скорость – это условная средняя скорость движения подвижного состава за время его нахождения на линии, км/ч, определяемая отношением пройденного расстояния к общему времени работы на линии

Эксплуатационная скорость всегда меньше технической, так как она учитывает затраты времени на нулевой пробег и простои подвижного состава под погрузкой и разгрузкой. Поэтому при планировании работы подвижного состава в расчетах провозных возможностей транспортных средств используют величину не технической, а эксплуатационной скорости движения [18].

Продолжительность этапа выполнения погрузочных и разгрузочных работ складывается из продолжительности операций маневрирования, погрузки (разгрузки), оформления документов.

Маневрирование необходимо для постановки автомобиля в удобное для выполнения ПРР место (под кран, экскаватор, возле эстакады и т.п.).

Погрузка предполагает перемещение груза с места его размещения (хранения) в кузов АТС. Разгрузка связана с освобождением кузова АТС от груза и размещением его в специально отведенном месте. Время простоя под погрузочно-

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

разгрузочными операциями зависит от технического оснащения и уровня организации данных видов работ у грузоотправителей и грузополучателей.

Содержание операций по оформлению документов определяется конкретными условиями доставки грузов и может включать заполнение путевого листа и товарно-транспортных накладных, выписка счетов, составление актов и т.п.

Продолжительность непроизводительных простоев складывается из времени ожидания погрузки и разгрузки подвижным составом. Ожидание погрузки (разгрузки) грузов может быть связано с опозданием транспортных средств, занятостью погрузочно-разгрузочных пунктов, неподготовленностью отправителя к отправке или получателя к приемке груза и др. Время непроизводительных простоев появляется из-за низкого уровня организации транспортного процесса, нескоординированной работе сотрудников предприятия [19].

На рисунках 2.12 и 2.13 показаны простои на погрузке и выгрузке, по данным системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ». Из графиков видно, что показатели при погрузке и разгрузке примерно одинаковы. Так, на расстояние 2000 км., простой на погрузке составил 12,42 %, а на выгрузке – 9,08 %.

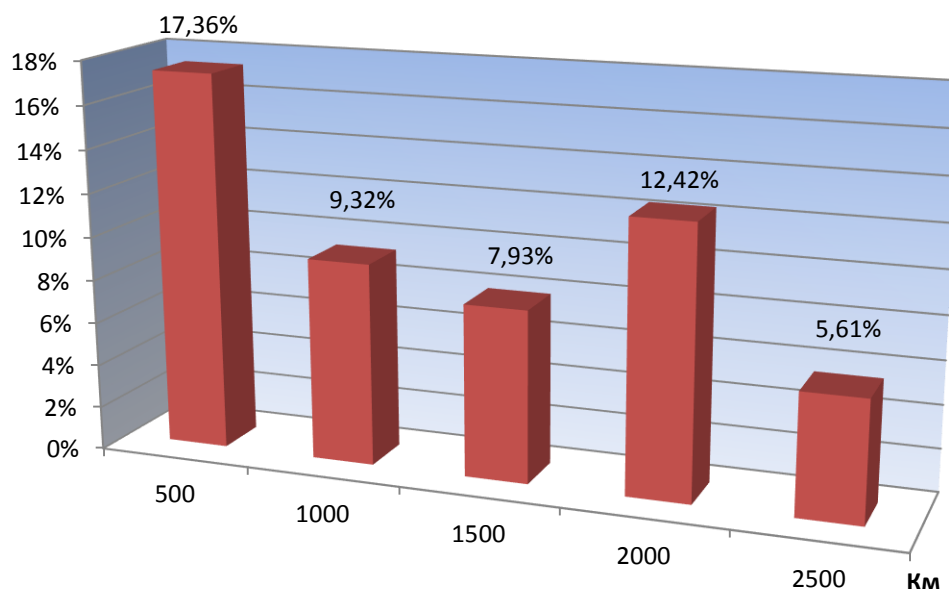


Рисунок 2.12 – Время простоя при выполнении погрузочных работ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР

Лист

34

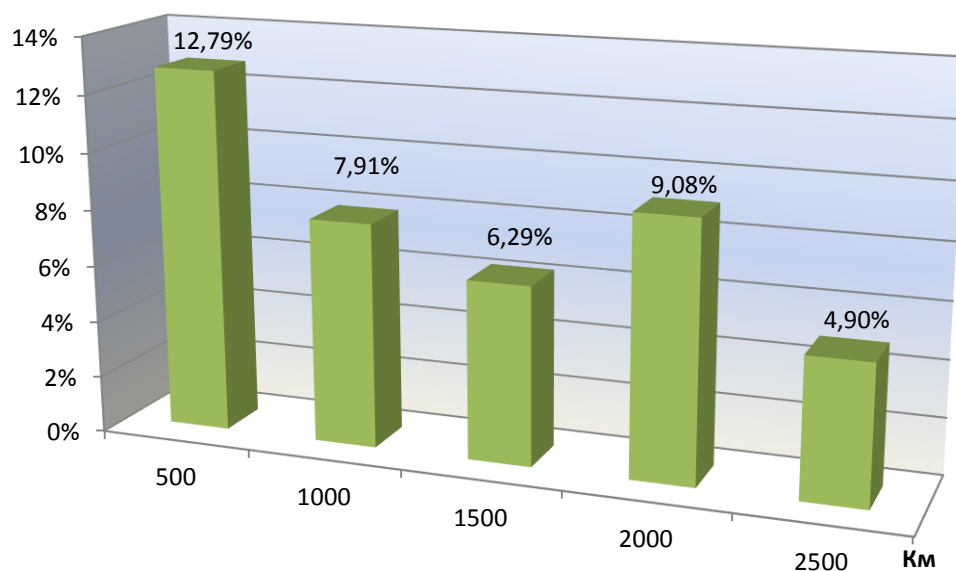


Рисунок 2.13 – Время простоя при выполнении разгрузочных работ

Время простоя под погрузочно-разгрузочными работами влияет на производительность и эффективность перевозок. Мы не можем увеличить количество груза, перевозимого за одну езду, так как ограничения нагрузки на ось нам этого не позволяют. Не можем повысить тарифы на транспортные услуги, так как в России доля затрат и тарифы на транспортировку единицы продукции в среднем и так выше, чем в странах ЕС, и при дальнейшем увеличении цен, фирма лишь потеряет своих постоянных клиентов и не сможет привлечь новых. Не можем повысить скорость доставки груза, так как водители, для того чтобы компенсировать длительные простои под погрузочно-разгрузочными работами проезжают за день по 700-800 км, и повышение скорости приведет лишь к нарушению установленного законодательством скоростного режима, а значит штрафным санкциям, увеличению аварийности, гибели людей, груза, порче транспортных средств. Остается сокращение простоев при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.

Существует несколько путей уменьшения времени выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Первое – установление АТП соответствующих норм в договоре перевозки и применение штрафных санкций к грузоотправителям



(клиентам) в случае их нарушения. На первый взгляд, эта мера может показаться эффективной, так как вряд ли кто-то из клиентов захочет выплачивать штраф, а значит более собранно и ответственно подойдет к процессу погрузки и разгрузки. Но с другой стороны, применение этой меры приведет предприятие к потере клиентов – они уйдут к другим перевозчикам, которые будут и дальше терпеть высокие непроизводительные простои, так как основной особенностью рыночных отношений на внутреннем рынке перевозок является превышение предложения транспортных услуг над платежеспособным спросом и, как следствие, интенсивная конкуренция автотранспортных предприятий, особенно в секторе междугородных перевозок грузов.

Второй путь – предложить клиентам гибкую тарифную ставку, зависящую от времени выполнения ими погрузочно-разгрузочных работ. Клиент сам может выбирать удобный, наиболее выгодный для него вариант – приемлемое значение времени погрузки-разгрузки и соответствующую этому значению тарифную ставку.

Междусменный простой (ночной), показанный на рисунке 2.14, составляет самую большую долю простоев. Самый большой показатель, по данным ПО «АвтоГРАФ», получился на расстоянии 1500 км. – 40,42 %.

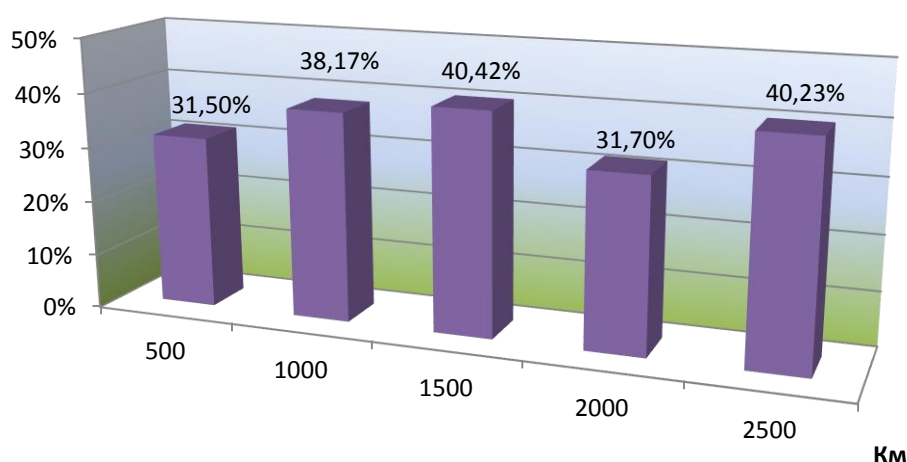


Рисунок 2.14 – Междусменный простой (ночной) по данным ПО «АвтоГРАФ»

Согласно с Федеральным законом "Об основах охраны труда в Российской Федерации" и Трудовым кодексом Российской Федерации, продолжительность рабочего времени водителей составляет 40 часов в неделю.

При этом составление графика работы водителей, графиков и расписаний движения транспортных средств во всех видах сообщений на территории РФ должно проводиться в соответствии с Положением об особенностях режима рабочего времени и времени отдыха водителей автомобилей. Данное положение утверждено приказом Минтранса России от 20.08.04 № 15.

Для водителей, работающих по календарю пятидневной рабочей недели с двумя выходными днями, нормальная продолжительность ежедневной работы (смены) составляет 8 часов, а для работающих по календарю шестидневной рабочей недели с одним выходным днем – 7 часов.

При суммированном учете рабочего времени продолжительность ежедневной работы (смены) водителей не может превышать 10 часов, а для предоставления возможности добраться до места отдыха может быть увеличена до 12 часов.

В тех случаях, когда по условиям производства (работы) не может быть соблюдена установленная нормальная ежедневная или еженедельная продолжительность рабочего времени, водителям устанавливается суммированный учет рабочего времени с продолжительностью учетного периода один месяц.

При суммированном учете рабочего времени его сумма за две недели не должна превышать 90 часов. Ежедневная продолжительность управления не должна превышать 9 часов.

Время присутствия на рабочем месте водителя, когда он не управляет автомобилем при направлении в рейс двух водителей, засчитываются ему в рабочее время в размере не менее 50 процентов.

Перерыв между двумя частями рабочего дня устанавливается через 4 часа после начала работы.

Продолжительность перерыва между двумя частями рабочего дня два часа без учета времени для отдыха и питания, а общая продолжительность ежедневной

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		37

работы (смены) не превышает продолжительности ежедневной работы (смены). Перерыв между двумя частями смены предоставляется в месте дислокации или месте, определенном для отстоя автобусов и оборудованном для отдыха водителей.

Водителям предоставляется перерыв для отдыха и питания продолжительностью два часа в середине рабочей смены. Время перерыва для отдыха и питания и его конкретная продолжительность (общая продолжительность перерывов) устанавливается работодателем с учетом мнения представительного органа работников или по соглашению между работником и работодателем.

Продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха вместе с временем перерыва для отдыха и питания равен двойной продолжительности времени работы в предшествующий отдыху рабочий день (смену).

При суммированном учете рабочего времени продолжительность ежедневного (междусменного) отдыха равна 12 часам.

Еженедельный непрерывный отдых должен непосредственно предшествовать или непосредственно следовать за ежедневным (междусменным) отдыхом, и его продолжительность должна составлять не менее 42 часов [20].

К прочим простоям можно отнести перерывы на обеденный перерыв, ремонт ТС, перерывы, связанные с дозаправкой ТС и т.д. в расчет брались простои которые длились не более 15 – 20 мин. Из рисунка 2.15 видно, что самая малая доля прочих простоев получилась на расстояние 1500 км. – 7,16 %.

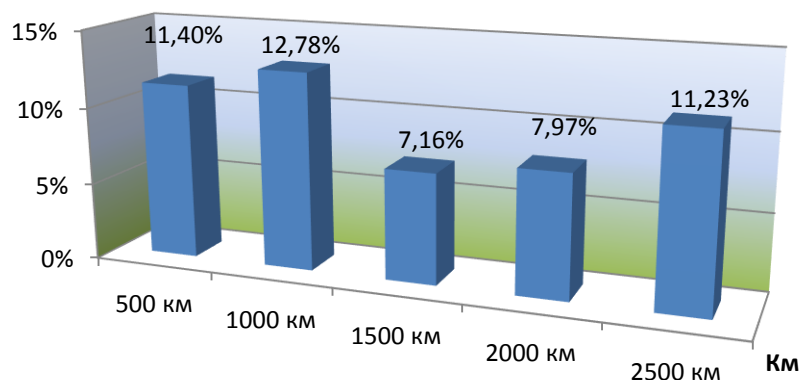


Рисунок 2.15 – Прочие простои по данным ПО «АвтоГРАФ»

### 2.3 Расчёт транспортной задачи

Как уже сказано выше, доля порожнего пробега в России очень высокая. Чтобы сократить порожний пробег была рассчитана транспортная задача [21].

По данным ООО «ЮУТЭП», были проанализированы места погрузки и разгрузки в Московской области. В среднем в сутки совершалось около 30 помашинных операций. Из 30 погрузок и выгрузок в сутки, были выбраны 15, для расчета транспортной задачи. В таблице 2.1 и 2.2 показаны районы погрузки и разгрузки в Московской области.

Таблица 2.1 – Районы выгрузки в Московской области

Место выгрузки	Количество выгрузок	Доля в общем числе выгрузок, %
Ногинский р-н	5	33
г. Москва	3	20
д. Аникеевка	2	13
г. Мытищи	1	7
г. Красногорск	1	7
г. Троицк	1	7
г. Ивантеевка	1	7
г. Железнодорожный	1	7

Таблица 2.2 – Районы погрузок в Московской области

Место выгрузки	Количество выгрузок	Доля в общем числе выгрузок, %
г. Москва	6	40
д. Троицкое	5	33
с. Ворноново	2	13
Каширинский р-н	1	7
г. Красногорск	1	7

Из таблиц 2.1, 2.2 видно, что самое многочисленное место выгрузок в Ногинском районе – 33 %, 5 выгрузок. Самый большой район погрузок в Москве – 40 %, 6 погрузок.

Математическая модель классической транспортной задачи в общем виде записывается в следующей формуле (1):

минимизировать

$$\sum_{i=1}^m \cdot \sum_{j=1}^n \cdot a_{ij} \cdot x_{ij}, \quad (1)$$

при ограничениях (2) и (3):

$$\sum_{j=1}^n \cdot x_{ij} \leq S_i (i = 1, 2, \dots, m), \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^m \cdot x_{ij} \geq D_j (j = 1, 2, \dots, n), \quad (3)$$

$$x_{ij} \geq 0 \text{ для всех } i \text{ и } j,$$

где  $m$  – число поставщиков;

$n$  – число потребителей;

$x_{ij}$  – объем перевозок между  $i$  и  $j$  пунктами;

$S_i$  – ограничение по предложению;

$D_j$  – ограничение по спросу;

$a_{ij}$  – расстояние от пункта  $i$  до пункта  $j$ .

Условия задачи можно представить следующим образом. Каждый поставщик должен дать потребителям столько продукции, сколько у него есть (4):

$$S_i = \sum_{j=1}^n \cdot x_{ij}. \quad (4)$$

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		40

Каждый потребитель должен получить столько, сколько ему требуется (5):

$$D_j = \sum_{i=1}^m \cdot x_{ij} . \quad (5)$$

Необходимо найти такой вариант плана перевозок, чтобы транспортная работа была минимальна, т.е. (6):

$$\sum_{j=1}^m \cdot \sum_{i=1}^n \cdot a_{ij} \cdot x_{ij} = \min . \quad (6)$$

План перевозок считается допустимым, если все возможности поставщиков используются, а спрос всех потребителей удовлетворяется. Если допустимый план удовлетворяет условию (6), то он является оптимальным. Данное условие и является целевой функцией задачи.

Чтобы задача имела допустимое решение, необходимо, чтобы общие ресурсы поставщиков были не меньше совокупного спроса потребителей  $S_i \geq D_j$ , при  $S_i \geq 0$ ,  $D_j \geq 0$ .

Для решения транспортной задачи методом потенциалов составляется базисный план, который заносится в таблицу, называемую матрицей распределительного метода.

Запишем условия задачи в распределительную таблицу (рисунок 2.17), которую будем использовать для нахождения решения.

Совокупность всех элементов матрицы  $x_{ij}$  называется планом перевозок, элементы матрицы – показатели критерия оптимальности.

Один из способов составления базисного плана – это способ северо-западного угла. Сущность его заключается в следующем: распределение груза по потребителям начинается с клетки  $x_{11}$ , если предложение больше спроса, то следующая цифра ставится в клетке  $x_{12}$  и т.п.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

	$B_i$	$B_1$	$B_2$	...	$B_j$	...	$B_n$
$A_i$		$b_1$	$b_2$	...	$b_i$	...	$b_n$
		$c_{11}$	$c_{12}$		$c_{1j}$		$c_{1n}$
$A_1$	$a_1$	$x_{11}$	$x_{12}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1n}$
		$c_{21}$	$c_{22}$		$c_{2j}$		$c_{2n}$
$A_2$	$a_2$	$x_{21}$	$x_{22}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2n}$
...		...	...	...	...	...	...
		$c_{i1}$	$c_{i2}$		$c_{ij}$		$c_{in}$
$A_i$	$a_i$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{in}$
...		...	...	...	...	...	...
		$c_{m1}$	$c_{m2}$		$c_{mj}$		$c_{mn}$
$A_m$	$a_m$	$x_{m1}$	$x_{m2}$	...	$x_{mj}$	...	$x_{mn}$

Рисунок 2.17 – Модель распределительной таблицы

Результаты составления базисного плана заносятся в таблицу. Базисный план должен быть допустимым, содержать  $m + n - 1$  загруженных клеток (где  $m$  – число поставщиков,  $n$  – число потребителей).

Для оценки оптимальности полученного первоначального (базисного) плана наиболее широкое применение получил модифицированный распределительный метод (МОДИ) или метод потенциалов (рисунок 2.18). При использовании данного метода в распределительную таблицу вносятся вспомогательные строки и столбец, в которые помещаются специальные показатели, называемые потенциалами. Основан метод на том, что если к расстояниям любой строки (столбца) распределительной таблицы прибавить или отнять от них одно и то же произвольное число, то оценка оптимальности относительно не изменится. Если, например, от расстояния каждой  $i$ -й строки отнимать число  $U_i$ , а от расстояний каждого  $j$ -го столбца –  $U_j$ , то тогда относительной оценкой любой клетки  $ji$  может служить параметр  $U_{ij}$  вместо  $c_{ij}$ , рассчитываемый по формуле (7):

$$U_{ji} = c_{ji} - U_i - U_j. \quad (7)$$

$A_i$	$B_i$	$B_1$	$B_2$	...	$B_i$	...	$B_n$	$U_i$
		$b_1$	$b_2$	...	$b_i$	...	$b_n$	
$A_1$ $a_1$		$\Delta_{11}$ $x_{11}$	$c_{11}$ $\Delta_{12}$ $x_{12}$	$c_{12}$ ...	$\Delta_{1j}$ $x_{1j}$	$c_{1j}$ ...	$\Delta_{1n}$ $x_{1n}$	$c_{1n}$ $U_{1j}$
$A_2$ $a_2$		$\Delta_{21}$ $x_{21}$	$c_{21}$ $\Delta_{22}$ $x_{22}$	$c_{22}$ ...	$\Delta_{2j}$ $x_{2j}$	$c_{2j}$ ...	$\Delta_{2n}$ $x_{2n}$	$c_{2n}$ $U_{2j}$
...		...	...	...	...	...	...	...
$A_i$ $a_i$		$\Delta_{i1}$ $x_{i1}$	$c_{i1}$ $\Delta_{i2}$ $x_{i2}$	$c_{i2}$ ...	$\Delta_{ij}$ $x_{ij}$	$c_{ij}$ ...	$\Delta_{in}$ $x_{in}$	$c_{in}$ $U_{ij}$
...		...	...	...	...	...	...	...
$A_m$ $a_m$		$\Delta_{m1}$ $x_{m1}$	$c_{m1}$ $\Delta_{m2}$ $x_{m2}$	$c_{m2}$ ...	$\Delta_{mj}$ $x_{mj}$	$c_{mj}$ ...	$\Delta_{mn}$ $x_{mn}$	$c_{mn}$
$U_i$		$U_{i1}$	$U_{i2}$	...	$U_{ji}$	...		

Рисунок 2.18 – Метод потенциалов

Принимая для загруженных клеток  $U_{ij} = 0$  и используя формулу, определяют потенциалы  $U_i$  и  $U_j$  по следующему правилу:

- потенциал для первой строки таблицы принимается равным нулю;
- по расстояниям загруженных клеток подбираются потенциалы для других строк и столбцов таким образом, чтобы соблюдалось принятое условие  $c_{ij} - U_i - U_j = 0$ , т.е. расстояние в каждой загруженной клетке должно быть равно сумме потенциалов строки и столбца данной клетки.

Затем по вычисленным потенциалам строк  $U_i$  и столбцов  $U_j$  с использованием формулы (8) определяется значение оценочного параметра  $\Delta_{ij}$  для каждой незагруженной клетки:

$$\Delta_{ji} = U_i + U_j - c_{ij}. \quad (8)$$

Величина параметра  $\Delta_{ij}$  характеризует общее увеличение пробега, вызванное включением в план одной ездки из пункта  $j$  в пункт  $i$  по сравнению с рассматриваемым планом.



Если значение оценочного параметра свободной клетки будет составлять меньше нуля ( $\Delta_{ij} < 0$ ), то это значит, что перераспределение корреспонденций по клеткам таблицы с занесение загрузки в такую свободную клетку, называемую потенциальной, уменьшает значение целевой функции. Отсутствие клеток со значением параметра  $\Delta_{ij} < 0$  означает, что проверяемый план закрепление потребителей за поставщиками является оптимальным.

Обозначим  $\Delta_{ij} = U_i + U_j - c_{ij}$ . Эту оценку называют оценкой потенциала свободных клеток. При решении задач на минимум оптимальный вариант допустимого решения получается в том случае, когда во всех загруженных клетках стоят нулевые потенциалы, а потенциалы всех свободных клеток является положительными величинами. Наличие свободных клеток с отрицательными значениями потенциалов показывают, что имеются резервы улучшения варианта решения.

Улучшение плана выполняется следующим образом. Строится контур (замкнутая ломаная линия, образованная прямыми отрезками, углы соединений между которым равны  $90^\circ$ ) так, чтобы все углы, кроме одного, располагались в загруженных клетках, а один угол в свободной, наиболее потенциальной клетке. При соблюдении этих правил для каждой свободной клетки можно построить только один контур. Определяют положительные и отрицательные углы контура. Первый положительный угол лежит в незагруженной клетке, для которой строится контур, рядом с ним находятся отрицательные углы и т.д.

Определяется наименее загруженная клетка, занятая отрицательным углом контура. Количество груза, указанное в этой клетке, отнимается из всех клеток, занятых отрицательными углами контура, и прибавляется во все клетки контура с положительными углами.

Ранее загруженные клетки, которые не оказались расположенными в углах контура, переносятся в матрицу нового варианта закрепления потребителей груза за поставщиками без изменения.

Таким же способом был подсчитан пробег автомобиля без груза.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		44

Для проверки данного плана на оптимальность воспользовались функцией «Поиск решения» в программе Ms Excel.

На рисунке 2.19 показан базисный план погрузо-разгрузочных работ в Московской области, построенный в программе Ms Excel.

Пункты погрузки		Подольск, Троицкое	Подольск, Вороново	Москва	Красногорск	Каширинский район
Пункты разгрузки	Кол-во	5	2	6	1	1
Ногинский район	5	2	0	3	0	0
Ивантеевка	1	0	1	0	0	0
Москва	2	2	0	0	0	0
Мытищи	1	1	0	0	0	0
Троицк	1	0	0	1	0	0
Аникеевка	2	0	0	2	0	0
Королев	1	0	0	0	0	1
Красногорск	1	0	1	0	0	0
Железнодорожный	1	0	0	0	1	0

Рисунок 2.19 – Базисный план погрузо-разгрузочных работ в Московской области

Так же были составлены кратчайшие расстояния между пунктами транспортной сети (Рисунок 2.20). Целевой функцией является суммарный порожний пробег. Суммарный порожний пробег, между пунктами транспортной сети, составил 984 км.

Пункты погрузки		Подольск, Троицкое	Подольск, Вороново	Москва	Красногорск	Каширинский район	
Пункты разгрузки	Кол-во	5	2	6	1	1	
Ногинский район	5	88	109	44	73	160	
Ивантеевка	1	93	111	37	49	165	
Москва	2	47	69	0	22	127	
Мытищи	1	82	95	27	33	155	
Троицк	1	22	23	40	48	123	
Аникеевка	2	73	78	33	10	157	
Королев	1	82	101	27	39	155	
Красногорск	1	64	69	24	0	148	ЦФ
Железнодорожный	1	66	88	30	59	139	984

Рисунок 2.20 – Кратчайшие расстояния между пунктами транспортной сети

После выполнения всех действий в матрице запишется оптимальное решение задачи, т.е. оптимальный план перевозок с указанием количества погрузок и выгрузок в каждой ячейке.

На рисунке 2.21 показан оптимизированный план погрузо-разгрузочных работ в Московской области. Как видно из рисунка суммарный порожний пробег (целевая функция) удалось сократить, он составил 799 км.

Пункты погрузки		Подольск, Троицкое	Подольск, Вороново	Москва	Красногорск	Каширинский район	
Пункты разгрузки	Кол-во	5	2	6	1	1	
Ногинский район	5	3	0	1	0	1	
Ивантеевка	1	0	0	1	0	0	
Москва	2	0	0	2	0	0	
Мытищи	1	0	0	1	0	0	
Троицк	1	0	1	0	0	0	
Аникеевка	2	1	1	0	0	0	
Королев	1	0	0	1	0	0	
Красногорск	1	0	0	0	1	0	ЦФ
Железнодорожный	1	1	0	0	0	0	799

Рисунок 2.21 – Оптимизированный план погрузочно-разгрузочных работ в Московской области

Транспортная задача была решена верно, так как удалось сократить порожний пробег между пунктами разгрузки и погрузки. Задача решалась методом северо-западного угла, после чего была проверена программой Ms Excel.

На основе полученных данных, время, затраченное на порожний пробег, тоже сократится (рисунок 2.22). При неоптимизированном порожнем пробеге, который был равен 984 км., время составляло 54 ч. При оптимизированном – 44 ч. Средняя скорость порожнего пробега бралась по данным системы спутникового мониторинга «АвтоГРАФ», которая составила 18 км/ч.

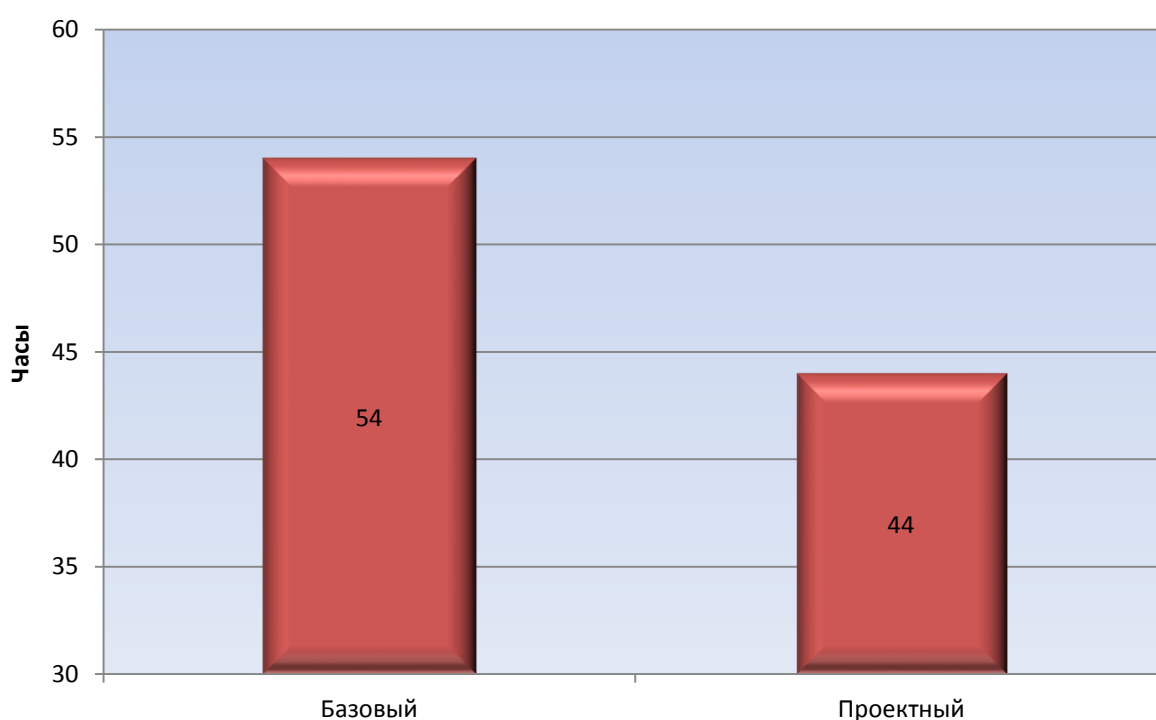


Рисунок 2.22 – Время, затраченное на порожний пробег, ч

### Выводы по второму разделу

В данном разделе были рассмотрены около 300 кругорейсов за 2016 год по направлению Челябинск – Москва – Челябинск. Из этих данных были подсчитаны нулевой пробег, пробег с грузом, порожний пробег. Показаны тарифы за последние три года. Также сравнивалась доля порожнего пробега в странах ЕС и России. В России доля порожнего пробега высокая, по сравнению с европейскими странами.

Также были сняты данные с 12 автопоездов, на которых установлена система спутникового мониторинга «АвтоГРАФ». В разделе подсчитаны такие показатели как доля перевозок в зависимости от длинны ездки, структура общего времени рейса, доля нулевого и порожнего пробега, средняя скорость составляющих рейса, а также простои.

Чтобы сократить порожний пробег была рассчитана транспортная задача. Использование транспортной задачи позволяет сократить порожние пробеги, выбрать оптимальный маршрут движения, при этом повышение производительность и эффективность перевозок.

При этом данная система будет выгодна как для транспортного предприятия, ввиду увеличения его производительности, прибыли и привлечении дополнительных клиентов, так и для клиентов, ввиду снижения затрат на перевозку груза и ускорения оборота товарно-материальных ценностей.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

### 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Себестоимость продукции – один из важнейших экономических показателей деятельности промышленных предприятий и объединений, выражающий в денежной форме все затраты предприятия, связанные с производством и реализацией продукции. Себестоимость показывает, во что обходится предприятию выпускаемая им продукция. В себестоимость включаются перенесенные на продукцию затраты труда (амортизация основных средств, стоимость сырья, материалов, топлива и других материальных ресурсов) и расходы на оплату труда работников предприятия (заработная плата). Затраты на производство промышленной продукции планируются и учитываются по первичным экономическим элементам и статьям расходов. Группировка по первичным экономическим элементам позволяет разработать смету затрат на производство, в которой определяются общая потребность предприятия в материальных ресурсах, сумма амортизации основных фондов, затраты на оплату труда и прочие денежные расходы предприятия.

Эта группировка используется также для согласования плана по себестоимости с другими разделами финансового прогнозирования, для планирования оборотных средств и контроля над их использованием.

Себестоимость перевозок – выраженная в денежной форме величина эксплуатационных расходов транспортного предприятия, приходящихся в среднем на единицу продукции транспорта. На железнодорожном, речном, морском и воздушном транспорте она определяется как отношение величины эксплуатационных расходов транспортного предприятия к величине приведенной продукции. Показатель себестоимости перевозок определяют, как отношение величины эксплуатационных расходов по перевозкам грузов, приходящихся в среднем на 1 ткм грузооборота.

					<b>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</b>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Науменко М.Г.</i>			<b>Экономический раздел</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Шепелев В.Д.</i>					49	76
<i>Реценз.</i>						<b>ЮУрГУ Кафедра АТ</b>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>						

Себестоимость перевозок может быть снижена за счет устранения нерациональных перевозок грузов, уменьшения коэффициента порожнего пробега подвижного состава, увеличения коэффициента использования грузоподъемности подвижного состава, внедрения прогрессивных норм погрузки-выгрузки, механизации погрузочно-разгрузочных работ, повышения эффективности материальных ресурсов, внедрения прогрессивных норм расхода горюче-смазочных материалов и т.п.

Основными статьями затрат при выполнении междугородних автомобильных перевозок являются:

- затраты на топливо;
- затраты на смазочные материалы;
- затраты на техническое обслуживание и ремонт;
- затраты на восстановление износа шин;
- затраты на амортизацию по восстановлению подвижного состава;
- накладные расходы;
- заработная плата водителей;
- «суточные» и «квартирные» водителей;
- дорожные сборы;
- оплата платных магистралей, проезда через мосты и туннели, паромных переправ;
- оплата услуг фирм-экспедиторов;
- затраты на страхование.

Все затраты, связанные с перевозкой груза, обычно подразделяются на постоянные и переменные. Переменные зависят от пробега автомобиля и относятся к себестоимости на рейс, определяются суммированием всех удельных переменных статей затрат. Постоянные затраты не зависят от пробега и относятся на год [22].

Так как во второй главе с помощью транспортной задачи удалось оптимизировать порожний пробег, который составлял 984 км, в результате чего

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

порожний пробег сократился на 185 км, составим себестоимость порожнего пробега.

В качестве подвижного состава возьмем седельный тягач DAF XF 105 4x2 и шторный полуприцеп GRUNWALD. Масса тягача 7,2 т, масса полуприцепа 6,6 т [23, 24]. Расход топлива и смазочных материалов определяется в соответствии с нормами, утверждаемыми Правительством РФ. Для DAF XF 105 линейный расход топлива составляет 16,5 л/100км [25]. Порожний пробег составит 984 км.

Количество израсходованного топлива определяется по нижеследующим формулам. Для автопоездов нормируемое значение расхода топлива ( $Q_H$ ) рассчитывается по формуле (9):

$$Q_H = 0,01 \cdot (H_{san} \cdot S + H_w \cdot W) \cdot (1 + 0,01 \cdot D), \quad (9)$$

где  $H_{san}$  – нормы расхода топлива в снаряженном состоянии без груза;

$S$  – пробег автомобиля;

$H_w = 0,5$  л/100 км (для дизельного двигателя);

$W$  – транспортная работа;

$D$  – поправочный коэффициент.

В нашем случае поправочный коэффициент будет равен – 15% (При работе на дорогах общего пользования I, II и III категорий за пределами пригородной зоны на равнинной слабохолмистой местности (высота над уровнем моря до 300 м) – до 15%.) [25].

Транспортная работа находится по формуле (10):

$$W = (G_{гр} + G_{пр}) \cdot S_{тр}, \quad (10)$$

где  $G_{гр}$  – масса груза;

$G_{пр}$  – масса полуприцепа;

$S_{тр}$  – пробег автомобиля.

Произведем расчеты:

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51



$$W = (0 + 6,6) \cdot 984 = 6494,4 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

$$Q_H = 0,01 \cdot (16,5 \cdot 984 + 0,5 \cdot 6494,4) \cdot (1 + 0,01 \cdot (-15)) = 165,6 \text{ л}.$$

Переменные затраты на топливо за кругорейс ( $Z_{\text{топл}}$ ) определяются по формуле (11):

$$Z_{\text{топл}} = P_i \cdot Q_H, \quad (11)$$

где  $P_i$  – стоимость 1 литра дизельного топлива, 33руб [26].

$$Z_{\text{топл}} = 33 \cdot 165,6 = 5464,8.$$

Расход смазочных материалов нормируется по четырём видам смазок в расчёте на расход топлива [25].

Затраты на смазочные материалы ( $Z_{\text{см}}$ ) рассчитывается по формуле (12):

$$Z_{\text{см}} = \frac{H_{\text{мм}} \cdot C_{\text{мм}} + H_{\text{тр}} \cdot C_{\text{трм}} + H_{\text{спм}} \cdot C_{\text{спм}} + H_{\text{плс}} \cdot C_{\text{плс}}}{100} \cdot Q_H, \quad (12)$$

где  $H_{\text{мм}}$  – норма расхода моторного масла, л/100 км;

$H_{\text{тр}}$  – норма расхода трансмиссионного масла, л/100 км;

$H_{\text{спм}}$  – норма расхода специальных масел, л/100 км;

$H_{\text{плс}}$  – норма расхода пластичных масел, кг/100 км;

$C_{\text{мм}}$  – стоимость 1 литра моторного масла, 180 руб;

$C_{\text{трм}}$  – стоимость 1 литра трансмиссионного масла, 450 руб;

$C_{\text{спм}}$  – стоимость 1 литра специальных масел, 100 руб;

$C_{\text{плс}}$  – стоимость 1 килограмма пластичных смазок, 120 руб.

$$Z_{\text{см}} = \frac{2,5 \cdot 180 + 0,4 \cdot 450 + 100 \cdot 0,1 + 0,3 \cdot 120}{100} \cdot 165,6 = 1119 \text{ руб}.$$

Цены на смазочные материалы взяты с сайта [27].

Удельные затраты за 984 км порожнего пробега на проведение технического обслуживания ( $Z_{\text{то}}$ ) определяются по формуле (13):

$$Z_{\text{ТО}} = \frac{C_{\text{ТО}}}{H_{\text{ТО}}} \cdot L_{\text{ПП}}, \quad (13)$$

где  $C_{\text{ТО}}$  – стоимость технического обслуживания, руб;

$L_{\text{ПП}}$  – протяженность порожнего пробега, км;

$H_{\text{ТО}}$  – пробег между техническими обслуживаниями, км.

Техническое обслуживание DAF XF 105 составляет 35000 рублей, пробег между ТО составляет 60000 [28].

$$Z_{\text{ТО}} = \frac{35000}{60000} \cdot 984 = 574 \text{ руб.}$$

Затраты на ремонт подвижного состава ведущими мировыми производителями магистральных тягачей, как правило, декларируются в зависимости от пробегов и сроков эксплуатации. Затраты на ремонт подвижного состава производятся по гарантии сроком от одного года до трех лет, так как подвижной состав новый.

При эксплуатации автомобиля используются шины с новой резиной 385/65 R22,5. Приобретаем автошины MATADOR стоимостью 17 387 за одну шину [29]. Нам необходимо купить 12 шин.

Удельные затраты за 984 км порожнего пробега на амортизацию шин ( $Z_{\text{Ш}}$ ) можно рассчитать по следующей формуле (14):

$$Z_{\text{Ш}} = \frac{n_{\text{к}} \cdot C_{\text{Ш}} \cdot k_{\text{зап}} \cdot L_{\text{ПП}}}{L_{\text{Ш}}}, \quad (14)$$

где  $n_{\text{к}}$  – количество колёс без запасного, шт;

$C_{\text{Ш}}$  – стоимость шины, руб;

$k_{\text{зап}}$  – коэффициент, учитывающий запасные колёса ( $k_{\text{зап}} = 1,1$ );

$L_{\text{Ш}}$  – ходимость шин км (90 000).

$$Z_{\text{Ш}} = \frac{12 \cdot 17387 \cdot 1,1 \cdot 984}{90000} = 2509 \text{ руб.}$$

Удельные затраты на сдельную заработную плату водителей за 984 км. порожнего пробега ( $Z_{\text{ЗП}}$ ) рассчитываются по формуле (15):

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		53

$$Z_{зп} = C_{1км} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot L_{пп}, \quad (15)$$

где  $K_1$  – коэффициент отчисления во внебюджетные фонды ( $K_1 = 30,1$ );

$K_2$  – уральский коэффициент ( $K_2 = 1,15$ );

$C_{1км}$  – сдельная ставка водителя на 1 км пробега, руб.

По данным ООО «ЮУТЭП» ставка водителя на 1 км пробега – 4 руб.

$$Z_{зп} = 4 \cdot 1,301 \cdot 1,15 \cdot 984 = 5889 \text{ руб.}$$

Амортизационные отчисления ( $A_{пв}$ ) за 984 км порожнего пробега на полное восстановление подвижного состава, находящегося на балансе предприятия, начисляются по формуле (16):

$$A_{пв} = \left( \frac{C_{ст}}{H_{ст}} + \frac{C_{пп}}{H_{пп}} \right) \cdot L_{пп}, \quad (16)$$

где  $C_{ст}$  – балансовая стоимость седельного тягача, руб;

$C_{пп}$  – балансовая стоимость полуприцепа, руб;

$H_{ст}$  – норма пробега до полной амортизации седельного тягача, км;

$H_{пп}$  – норма пробега до полной амортизации полуприцепа, км;

Норма пробега до полной амортизации ( $H_{ст}$ ) рассчитывается по формуле (17):

$$H_{ст} = Q_{макс} \cdot L_{об} \cdot t_{аморт}, \quad (17)$$

где  $Q_{макс}$  – максимальное количество кругорейсов в году;

$L_{об}$  – протяженность кругорейса, км;

$t_{аморт}$  – 7 лет.

Максимальное количество кругорейсов в году ( $Q_{макс}$ ) рассчитывается по формуле (18):

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

$$Q_{\text{макс}} = \frac{D_{\text{год}}}{D_{\text{рейс}}}, \quad (18)$$

где  $D_{\text{год}}$  – количество дней в году;

$D_{\text{рейс}}$  – количество дней затраченных на кругорейс.

$$Q_{\text{макс}} = \frac{365}{7} = 48 \text{ кругорейсов.}$$

$$H_{\text{ст}} = 48 \cdot 3600 \cdot 7 = 1209600 \text{ км.}$$

$$H_{\text{пп}} = 48 \cdot 3600 \cdot 7 = 1209600 \text{ км.}$$

Балансовая стоимость тягача – 5921000 руб [30].

Балансовая стоимость полуприцепа – 2050000 руб [24].

$$A_{\text{пв}} = \left( \frac{5921000}{1209600} + \frac{2050000}{1209600} \right) \cdot 984 = 6494 \text{ руб.}$$

Таким образом, переменные затраты составят:

$$Z_{\text{перем}} = 574 + 2509 + 5889 + 6494 + 5464,8 + 1119 = 22050 \text{ руб.}$$

Затраты на 1 км пробега ( $Z_{1/\text{км}}$ ) рассчитываются по формуле (19)

$$Z_{1/\text{км}} = \frac{Z_{\text{перем}}}{L_{\text{пп}}}. \quad (19)$$

Произведём расчёт:

$$Z_{1/\text{км}} = \frac{22050}{984} = 22,4 \text{ руб/км.}$$

Накладными, в противовес прямым расходам, являются расходы, которые не представляют собой элемент технологического процесса, а направлены на создание условий для его нормального протекания.

К накладным расходам относят, как правило, расходы по обслуживанию производства, коммерческие расходы, а также дополнительные расходы, связанные с начислениями на зарплату и уплатой различных сборов, пошлин, налогов, тарифов.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		55

Накладные расходы за 1/км пробега ( $Z_{\text{накл}}$ ) рассчитываются по формуле (20):

$$Z_{\text{накл}} = Z_{1/\text{км}} \cdot 10\%. \quad (20)$$

Затраты на накладные расходы можно условно принять в размере 10% от суммы всех статей постоянных расходов.

Таким образом, накладные расходы за 1 километр пробега по данным предприятия составят:

$$Z_{\text{накл}} = 22,4 \cdot 0,1 = 2,24 \text{ руб/км.}$$

Рассчитаем экономический эффект сокращенного порожнего пробега, который составил 799 км.

Экономический эффект ( $E$ ) рассчитывается по формуле (21):

$$E = Z_{1/\text{км}} \cdot L, \quad (21)$$

где  $L$  – расстояние, при оптимизированном порожнем пробеге, км.

$$E = 22,4 \cdot 185 = 4144 \text{ руб.}$$

Полученные данные сведены в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Себестоимость перевозки

Показатели	Ед. измерения	Значения показателей
Переменные затраты при 984 км порожнего пробега	руб	22 050
Переменные затраты при 984 км порожнего пробега	руб	17 906
Затраты на 1 км порожнего пробега	руб	22,4

## Выводы по третьему разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы была подсчитана себестоимость порожнего пробега при исходной схеме погрузок и разгрузок, а затем при оптимизированной схеме.

Переменные затраты составили 22050 рубля, затраты на 1 километр пробега – 22,4 рубля. Накладные расходы предприятия составляют 2,24 рубля за километр пробега.

Экономический эффект предприятия при сокращении порожнего пробега, который удалось оптимизировать с помощью транспортной задачи, составил 4144 рублей. Переменные затраты удалось снизить с 22050 до 17906 руб.

Следовательно, предложенные в дипломном проекте мероприятия являются целесообразными.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

#### 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Так как реализация оптимизации перевозки, рассмотренная в данной работе связана с использованием персональных компьютеров, то данный раздел будет посвящен работе с ПК.

Внедрение ЭВМ имеет как плюсы, так и минусы. Положительным аспектом является повышение производственной эффективности путем усовершенствования технологического процесса и повышения продуктивности труда, а отрицательным – увеличение нагрузки на пользователей в связи с увеличением производственной деятельности и специфическими условиями труда. Согласно СанПиН: 2.2.2.542-96 "Гигиенические требования к ВДТ и ПЭВМ. Организация работы" весь вред, возникающий при работе с ПК делят на следующие группы:

- 1) визуальные моменты (яркость, контрастность, мерцание изображения, блики);
- 2) параметры рабочей зоны и рабочего места;
- 3) излучения (рентгеновское, электромагнитное излучение ВЧ и СВЧ диапазона, гамма-излучение, электростатические поля) [31].

Работа с ЭВМ может воздействовать на пользователей следующими производственными факторами: шум, недостаточная освещенность, тепловыделения, статическое электричество, вредные вещества, ионизирующие и неионизирующие излучения, параметры технологического оборудования и рабочего места. ПЭВМ являются источниками широкополосных электромагнитных излучений:

- мягкого рентгеновского;
- ультрафиолетового 200-400 нм;
- видимого 400-750 нм;
- ближнего ИК 750-2000 нм;

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>		<i>Науменко М.Г.</i>				<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>
<i>Провер.</i>		<i>Аверьянов Ю.И.</i>					<i>Листов</i>
<i>Реценз.</i>							58 76
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>			<i>Безопасность жизнедеятельности</i>	<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>	
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский</i>					

- радиочастотного диапазона 3кГц;
- электростатических полей.

В таблице 4.1 представлены основные требования гигиены к значениям электромагнитного поля и ионизирующего излучения ПК.

Таблица 4.1 – основные требования гигиены к значениям электромагнитного поля и ионизирующего излучения ПК

Нормируемый параметр	Предельно допустимый уровень
Мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 5 см от монитора, мкР/час	100
Напряженность электрического поля на расстоянии 50 см от монитора в диапазоне частот, В/м:	
5 Гц – 2 кГц	25
2 – 400 кГц	2,5
Плотность потока магнитной индукции на расстоянии 50 см от монитора в диапазоне частот, нТл:	
5 Гц – 2 кГц	250
2 – 400 кГц	25
Эквивалентный поверхностный электростатический потенциал экрана монитора, В	500

Главной опасностью для здоровья пользователя (и находящихся вблизи от ПК лиц) является электромагнитное излучение в диапазоне от 20 до 400 кГц, которое создается отклоняющей системой кинескопа и видеомонитора. Многочисленные эксперименты, свидетельствуют о воздействии ЭМП на организм на молекулярном



и клеточном уровне, а именно на эндокринную, кроветворную, нервную и иммунную системы организма.

Низкочастотная составная часть ЭМП (до 100 Гц) является самой опасной, так как оказывает влияние на биохимические реакции, возникающие в крови на клеточном уровне. Данное влияние может привести к появлению у человека симптомов раздражительности, нервного напряжения и стресса, а также может привести к осложнениям в течение беременности и увеличению вероятности выкидышей, способствует нарушению репродуктивной функции и возникновению рака.

При работе с монитором, он создает вокруг себя ЭМП низкой и высокой частоты, что содействует возникновению электростатического поля и может привести к деионизации воздуха вокруг, а это оказывает влияние на вероятность возникновения катаракты.

В целях предосторожности обязательным является использование защитных экранов, а также рекомендуется ограничивать продолжительность работы с ПК, не размещать их концентрированно в рабочей зоне и выключать их, если на них не работают.

Наряду с этим нужно устанавливать в помещении с монитором ионизаторы воздуха, а также часто проводить вентиляцию помещения и, хотя бы один раз за рабочую смену очищать экран от пыли.

Все мониторы и ПК должны иметь техническую документацию и гигиенический сертификат.

Следует отметить, что эффективность заземления компьютера и его периферийных устройств, включая локальную сеть оказывает сильное влияние на снижение низкочастотной электрической составляющей ЭМП видеомонитора ПК.

Условия микроклимата на местах для работы с ПК, расположенных в помещениях должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.2.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		60

Таблица 4.2 – Микроклимат производственных помещений

Период года	Температура воздуха, град	Скорость движения воздуха, м/с	Относительная влажность воздуха, %
Холодный	22-24	до 0,1	40-60
Теплый	23-25	0,1-0,2	40-60

Обязательно должна быть очистка воздуха, поступающего в помещения, где работают операторы ЭВМ, от загрязнений, включая пыль и микроорганизмы. Не должно быть патогенной микрофлоры.

Кондиционирование воздуха должно поддерживать показатели микроклимата в требуемых пределах независимо от сезона года, очистку воздуха от пыли и вредных веществ, а также создание необходимого избыточного давления в чистых помещениях для исключения поступления неочищенного воздуха. Температура подаваемого воздуха должна быть не ниже 19 градусов Цельсия.

В зависимости от тепловых потоков оборудования необходима регулировка температуры в помещении. Предпочтение необходимо отдать маломощному электрическому оборудованию. Место для работы необходимо оборудовать так, чтобы тепловые потоки от оборудования не были направлены на операторов. Также необходимо ограничивать число вычислительной техники в помещении и избегать напольных отопительных систем.

Пол в помещениях должен быть ровным, без выбоин, нескользким, удобным для очистки и влажной уборки. Поверхности рабочих столов и пола должны обладать антистатическими свойствами и сохранять их в процессе эксплуатации.

В помещениях ежедневно должна проводиться влажная уборка.

Требования к уровню шума и вибрации.

Ключевыми источниками шума в помещениях при работе с ПК, являются принтеры, плоттеры, множительная техника и кондиционеры, вентиляторы охлаждения, трансформаторы.

Для уменьшения уровня шума и вибрации в помещениях с персональными компьютерами оборудование и аппараты необходимо устанавливать на специальные площадки с амортизирующими прокладками, согласно нормативным документам.

Показатель шума на месте работы не должен превышать 50 дБА. Необходимые уровни шума достигаются за счет использования малозумного оборудования, а также использованием звукопоглощающих материалов (специальные перфорированные плиты, панели, минераловатные плиты). Также следует использовать подвесные акустические потолки.

Шумящее оборудование, уровни шума которого превышают нормированные, должно находиться вне помещения с компьютерами.

Помещения, предназначенные для работы с персональными компьютерами (диспетчерские, операторские, расчетные и др.) не должны граничить с помещениями, в которых уровни шума и вибрации превышают нормативные значения (механические цеха, мастерские, гимнастические залы и т.п.).

Освещение помещений и рабочих мест.

Оптимальная световая среда, т.е. рациональная организация естественного и искусственного освещения помещения и рабочих мест играет важную роль при создании условий труда.

В помещениях, в которых размещены рабочие места пользователей ПК должно быть естественное и искусственное освещение.

Естественное освещение помещений, в которых размещены рабочие места пользователей ПК, должно быть реализовано через проемы, ориентированные целенаправленно на север и северо-восток.

При иной ориентации световых проемов, следует предусматривать эффективные средства регулирования интенсивности естественного освещения.

Окна в помещениях, предназначенные для использования персональных компьютеров, следует оборудовать устройствами для регулировки интенсивности естественного освещения, такими как жалюзи, занавеси, внешние козырьки и др.

В таблице 4.3 представлены характеристики освещения в рабочих помещениях.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		62

Таблица 4.3 – Характеристики освещения в рабочих помещениях

Показатель	Нормируемое значение
Коэффициент естественной освещенности (КЕО), % – на территории с устойчивым снежным покровом – на остальной территории	От 1,2 От 1,5
Освещенность в зоне расположения рабочего документа для пользователей персональных компьютеров, ЛК	300-500
Наименьшая искусственная освещенность рабочих поверхностей в зоне обслуживания копировально-множительной техники, ЛК	300
Освещенность монитора при местном освещении, ЛК	Не более 300
Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и др.), находящихся в поле зрения, кд/кв. м	Не более 200
Яркость бликов на экране монитора, кд/кв. м	Не более 40
Яркость потолка, при применении системы отраженного освещения, кд/кв. м	Не более 200
Показатель ослепленности для источников общего искусственного освещения в производственных помещениях, предназначенных для размещения рабочих мест пользователей персональных компьютеров, кд/кв. м	Не более 20
Показатель ослепленности на рабочих местах пользователей копировально-множительной техники, кд/кв. м	Не более 40
Показатель дискомфорта в административно-общественных помещениях, кд/кв. м	Не более 40
Яркость светильников общего освещения в зоне углов излучения от 50 до 90 градусов с вертикалью в продольной и поперечной плоскостях, кд/кв. м	Не более 200

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР

Лист

63

Искусственное освещение в помещениях должно быть равномерным.

Для использования в качестве источников местного освещения пригодны светильники, позволяющие избежать возникновения ослепления и бликов (с возможностью регулирования пространственного положения, оснащенные рассеивателями светового потока и т.п.).

Местное освещение на местах работы с персональными компьютерами не должно создавать бликов на поверхности экрана и увеличивать освещенность экрана.

Для искусственного освещения необходимо отдавать предпочтение люминесцентным лампам типа ЛБ. При оборудовании отраженного освещения в производственных и административно-общественных помещениях разрешается использование металлогалогенных ламп мощностью до 250 Вт. Разрешается использование ламп накаливания в светильниках местного освещения.

В качестве источников для освещения помещений следует использовать светильники серии ЛПОЗ6 с зеркализированными решетками, укомплектованные высокочастотными пускорегулирующими аппаратами. Допускается применять светильники серии ЛПОЗ6 без высокочастотных пускорегулирующих аппаратов только в модификации "Кососвет", а также светильники прямого света – П, преимущественно прямого света – Н, преимущественно отраженного света – В.

Применять светильники без рассеивателей и экранирующих решеток и не имеющих гигиеническое заключение (сертификат) не допускается.

Для общего освещения необходимо применять светильники в виде сплошных или прерывистых линий, расположенные по бокам от места для работы, параллельно линии зрения пользователя ПК при рядом расположении рабочих мест. При периметральном расположении рабочих мест линии светильников должны располагаться локализовано над рабочим столом ближе к его переднему краю, обращенному к оператору.

Для соблюдения нормативов освещенности в помещениях необходимо проводить очистку стекол оконных рам и светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших источников освещения.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		64

Из-за того, что основная нагрузка при работе на компьютере ложится на глаза, то важную роль играют требования, предъявляемые к экранам мониторов. Предпочтение следует отдавать плоскому экрану, который позволяет избежать наличия на нем ярких пятен за счет отражения световых потоков. Особое значение оказывает цвет экрана. Он должен быть нейтральным. Допустимыми являются ненасыщенные светло-зеленые, желто-зеленые, желто-оранжевые, желто-коричневые тона.

Качество экранов оценивается по отсутствию мерцания и постоянству яркости. При прямом контрасте (темные символы на светлом фоне) частота мельканий должна быть не менее 80Гц. Оптимальную высоту расположения экрана необходимо подбирать в соответствии с направлением взгляда пользователя ПК в секторе 5-35 градусов по отношению к горизонтали. Слишком большой наклон экрана может быть причиной возникновения бликов от светильников. При работе с ПК взгляд должен падать на экран монитора под прямым углом и отклоняться от горизонтали на 20 градусов.

Необходимо снабжать экраны ПК защитными фильтрами для устранения бликов и снижения влияния электромагнитного излучения.

Требования, предъявляемые к производственному оборудованию.

Чтобы обеспечить компьютеры электропитанием необходимо смонтировать отдельную сеть электроснабжения.

Удаленное оборудование компьютеров должно быть подключено только к линиям электроснабжения компьютерной сети.

Включение электропотребителей, не относящихся к компьютерам (настольная лампа, вентилятор и т. п.) в линии электроснабжения компьютерной сети не допускается.

Запрещается использование оборудования без подключения к защитному заземлению, если такое подключение предусмотрено конструкцией оборудования.

Запрещается использование оборудования с открытыми корпусами, если это не является основным режимом работы оборудования.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

Обслуживание оборудования рабочих мест должно производиться подготовленным персоналом, имеющим квалификацию инженера (техника), или сторонней специализированной организацией.

Электророзетки системы электропитания должны располагаться таким образом, чтобы кабели электропитания оборудования, расположенного на рабочем месте, не пересекали рабочее место (были направлены от места расположения пользователя).

Требования к организации рабочих мест пользователей компьютеров и размещению производственного оборудования.

Место для работы пользователя ПК необходимо располагать по отношению к световым проемам таким образом, чтобы естественный свет падал на него сбоку. Рекомендуемое направление естественного света – слева, допускаемое – справа. Не разрешается располагать места для работы так, чтобы естественный свет падал на них со стороны спины или лица пользователя ПК.

Так же при размещении мест для работы с персональными компьютерами следует брать во внимание расстояния между рабочими столами с видеомониторами (в направлении тыла поверхности одного видеомонитора и экрана другого видеомонитора). Данное расстояние должно быть не менее 2 м, а расстояние между боковыми поверхностями видеомониторов – не менее 1,2 м.

Между рабочими местами проходы должны иметь ширину, которая обеспечивала бы беспрепятственное перемещение персонала без прикосновения к оборудованию или материалам, расположенным на рабочем месте. Минимально необходимая ширина равна 0,6 м, оптимальная – 0,9 м.

Места работы с персональными компьютерами при выполнении пользователем творческой работы, которая требует немалого умственного напряжения или значительной концентрации внимания, необходимо изолировать друг от друга непрозрачными перегородками высотой 1,5–2 м.

Рекомендуется применение специальных компьютерных столов в сочетании с письменными столами.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		66

При возможности регулировки высоты рабочей поверхности стола, она должна находиться в пределах 680-800 мм, а при отсутствии такой возможности высота рабочей поверхности стола должна составлять 725 мм.

Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм и шириной не менее 500 мм, глубиной на уровне колен – не менее 450 мм и на уровне вытянутых ног – не менее 650 мм.

При работе с персональным компьютером конструкция рабочего кресла должна обеспечивать содействие в выборе необходимой рабочей позы, обладать возможностью менять позу с целью снижения статического напряжения мышц шейно-плечевой области и спины для предупреждения развития утомления.

Рабочее место необходимо оборудовать ножной подставкой, которая должна иметь ширину не менее 300 мм, глубину не менее 400 мм, регулировку по высоте в пределах до 150 мм и по углу наклона опорной поверхности подставки до 20 градусов. Подставка должна иметь рифленую поверхность и бортик по переднему краю высотой 10 мм.

Экран видеомонитора необходимо размещать на расстоянии 600-700 мм от глаз пользователя, но не ближе 500 мм с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов.

При использовании клавиатуры, ее следует размещать на расстоянии 100-300 мм от края поверхности стола, обращенного к пользователю или на специальной, регулируемой по высоте рабочей поверхности, отделенной от основной столешницы.

Режимы труда и отдыха при работе с компьютером.

При работе с ПК должен организовываться режим труда и отдыха, который зависит от вида и категории деятельности. Виды деятельности подразделяются на следующие группы:

- А – работа по считыванию информации с ПК с предварительным запросом;
- Б – работа по вводу информации;
- В – творческая работа в режиме диалога.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67



Для преподавателей высших и средних специальных учебных заведений, учителей общеобразовательных школ устанавливается длительность работы в классах, оборудованных компьютерами и кабинетах информатики и вычислительной техники не более 4 часов в день.

Для инженеров, обслуживающих учебный процесс в кабинетах (аудиториях) с персональными компьютерами, продолжительность работы не должна превышать 6 часов в день.

Для пользователей ПК в возрасте до 18 лет длительность работы с использованием персонального компьютера не должна превышать 3 часов в день.

Для поддержания необходимой работоспособности и сохранения здоровья профессиональных пользователей, на протяжении рабочей смены должны соблюдаться регламентированные перерывы.

Время регламентированных перерывов в течение рабочей смены зависит от ее продолжительности, вида и категории трудовой деятельности. Режим труда и отдыха пользователей, работающих с ПК, должен быть следующим: через каждый час интенсивной работы необходимо устраивать перерыв продолжительностью – 15 минут, при менее интенсивной через каждые 2 часа.

Так же эффективность регламентируемых перерывов можно повысить, если сочетать их с производственной гимнастикой. В гимнастику необходимо включать упражнения, направленные на восполнение дефицита двигательной активности, снятие напряжения мышц шеи, спины, снижение утомления зрения. Гимнастика проводится 1–2 раза за смену, продолжительностью – 5–7 мин.

При рабочей смене продолжительностью 12 часов регламентированные перерывы должны устанавливаться в первые 8 часов работы аналогично перерывам при 8-ми часовой рабочей смене, а в течение последних 4 часов работы, независимо от категории и вида работ, каждый час продолжительностью 15 минут.

Пользователи, которые используют персональные компьютеры в качестве основного производственного средства, обязаны проходить обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры в порядке и в сроки, установленные Минздравом России.

									Лист
									68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР				

К работам, связанным с применением ПК допускаются лица, не имеющие медицинских противопоказаний.

Женщинам с момента установления беременности и в период кормления ребенка грудью запрещается выполнять какие-либо работы, связанные с применением персональных компьютеров и копировально-множительной техники, не допускаются.

Трудоустраивать беременных женщин следует в соответствии с «Гигиеническими рекомендациями по рациональному трудоустройству беременных женщин».

Требования к применению средств защиты.

Для защиты пользователей ПК от поражения электрическим током все оборудование, размещенное на рабочем месте, согласно требованиям ПУЭ необходимо подключить к защитному заземлению, если такое подключение предусмотрено конструкцией оборудования.

Для улучшения условий труда в первую очередь необходимо использовать естественные средства оптимизации, такие как живые растения, аквариумы, искусственные фонтаны и т.п.

При выявлении несоответствия показателей микроклимата требуемым значениям для обеспечения необходимых параметров следует использовать технические средства кондиционирования воздуха рабочего помещения, которые обеспечивают возможность поддержания показателей микроклимата в установленном диапазоне. В том числе для повышения влажности воздуха в помещениях следует использовать увлажнители воздуха.

Для обеспечения необходимых параметров ионизации воздуха, в случае выявления ее несоответствия требуемым значениям, следует применять технические средства аэроионизации (аэроионизаторы).

Для поддержания чистоты воздуха необходимо применять аппаратные воздушные фильтры, которые обеспечивают удаление посторонних примесей из воздуха.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		69

Для удаления из воздуха патогенных микроорганизмов (обеззараживания воздуха) необходимо использовать ультрафиолетовые излучатели, озонаторы и т.п. средства.

Для понижения уровня шума в помещениях с персональными компьютерами можно использовать для отделки помещений звукопоглощающие материалы (разрешенных органами и учреждениями Госсанэпиднадзора России) с максимальными коэффициентами звукопоглощения в области частот 63 – 8000 Гц.

Для дополнительного звукопоглощения можно применять занавески из плотной ткани, которые подвешивают в складку на расстоянии 15-20 см от ограждения. Ширина занавеси должна быть в 2 раза больше ширины окна.

Так же для предотвращения зрительного утомления занавеси должны гармонировать по цвету с окраской стен.

Использование антистатических напольных покрытий в совокупности со специальной антистатической обувью и рабочей одеждой, выполненными с применением электропроводящих включений, обеспечивает полную защиту от возникновения и накопления электростатического заряда на теле пользователя.

Для того, чтобы предотвратить накопление заряда на корпусах и элементах оборудования следует, при возникновении необходимости, использовать специальные химические средства (антистатики).

Для того, чтобы предотвратить накопление электростатического заряда на расходных материалах необходимо применять специальную антистатическую упаковку.

Чтобы уменьшить напряженность электрического поля и электростатического потенциала экрана монитора следует использовать приэкранные защитные фильтры. Используемые защитные фильтры необходимо подключить к защитному заземлению. Эффективность защитных свойств приэкранного фильтра должна быть подтверждена экспертизой, проводимой после его установки.

Не допускается располагать рабочие места пользователей ПК в учреждениях в подвальных помещениях.

					<i>23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

В учреждениях площадь помещения, соответствующая одному рабочему месту, оснащеному персональным компьютером, должна соответствовать требованиям технологической и эксплуатационной документации и составлять не менее 6,0 кв. м, а объем не менее 20,0 куб. м.

Помещения должны быть оснащены аптечкой первой помощи и углекислотными огнетушителями [32].

#### Выводы по четвертому разделу

В данном разделе описана безопасность жизнедеятельности при работе с ПК. Были указаны требования к параметрам воздушной среды, к уровню шума и вибрациям, к освещению помещений и рабочих мест, к производственному оборудованию, к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест пользователей компьютеров, к применению средств защиты, а также к режиму труда и отдыха при работе с компьютерами.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		71

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Доля транспортных затрат на единицу ВВП в экономически развитых странах по сравнению с Россией в несколько раз ниже: в США в 3,6 раза, а в Германии – в 10 раз. Эффективность перевозок в России в последние годы недостаточно высока. По оценкам АСМАП, у отечественных перевозчиков доля затрат на транспортировку продукции в среднем в два раза выше, чем в странах ЕС, при этом производительность грузового автотранспорта в четыре раза ниже.

Причин низкой эффективности перевозок много: отсутствие современного подвижного состава и инвестиций в развитие транспортной инфраструктуры - плохое состояние дорог, их низкая пропускная способность, неразвитость системы организации перевозочного процесса, низкие скорости доставки груза, большие порожние пробеги, большие непроизводительные простои под погрузкой и разгрузкой – доля простоев в настоящее время нередко достигает 50% от общего фонда времени затраченного на перевозку, что совершенно не оправдано. Из-за несоизмеримых простоев и больших порожних пробегов автомобилей стоимость доставки грузов увеличивается в 1,5 – 2 раза.

Все вышеперечисленные факторы, а также рост основных составляющих себестоимости (цен на топливо и запчасти, повышение налогов и т.д.) приводит к существенному падению рентабельности работы автотранспортных компаний.

Однако основной особенностью рыночных отношений на внутреннем рынке перевозок является превышение предложения транспортных услуг над платежеспособным спросом и, как следствие, интенсивная конкуренция автотранспортных предприятий, особенно в секторе междугородных перевозок грузов. Конкуренция заставляет транспортные компании повышать эффективность работы, идти на снижение себестоимости перевозок и повышать их качество. Сложившаяся ситуация на рынке транспортных услуг

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

приводит к пересмотру некоторых подходов, связанных с организацией и управлением перевозок грузов автомобильным транспортом.

В дипломном проекте рассмотрены различные пути повышения производительности предприятия, обоснована актуальность выбранного варианта – сокращение порожнего пробега. Все процессы привязаны к фирме ООО “ЮУТЭП”, которая специализируется на оказании транспортно-экспедиционных услуг.

Сокращение порожнего пробега возможно с помощью решения транспортной задачи, которая позволит сократить порожние пробеги, выбрать оптимальный маршрут движения, при этом повысить производительность и эффективность перевозок.

Были рассмотрены около 300 кругорейсов за 2016 год по направлению Челябинск – Москва – Челябинск. Из этих данных были подсчитаны нулевой пробег, пробег с грузом, порожний пробег. Показаны тарифы за последние три года. Также сравнивалась доля порожнего пробега в странах ЕС и России. В России доля порожнего пробега высокая, по сравнению с ведущими европейскими странами.

Также были сняты данные с 12 автопоездов, на которых установлена система спутникового мониторинга «АвтоГРАФ». Подсчитаны такие показатели как доля перевозок в зависимости от длины ездки, структура общего времени рейса, доля нулевого и порожнего пробега, средняя скорость составляющих рейса, а также простои.

На примере предприятия ООО “ЮУТЭП” в экономической части дипломного проекта был определен экономический эффект предприятия при сокращении порожнего пробега, который удалось оптимизировать с помощью транспортной задачи, он составил 4144 рублей. Переменные затраты удалось снизить с 22050 до 17906 рублей.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Сироткина, А.В. Роль и перспективы развития коммерческого транспорта в современной экономике России. Пути повышения безопасности его эксплуатации [Текст] // Журнал автомобильных инженеров, 2011. – №1. – С.10-12

2 Структура парка коммерческой техники в России – <https://www.autostat.ru/infographics/25587/>

3 Возрастная структура парка коммерческой техники в России – <https://www.autostat.ru/news/25118/>

4 Динамика изменения цен на топливо в России – <http://autotraveler.ru/russia/dinamika-izmeneniya-cen-na-benzin-v-rossii.html#.WTh49-vujIU>

5 Обзор рынка грузоперевозок 2015, тенденции и статистика – <http://m.proved-partner.ru/analytics/research/32406-obzor-pynka-gpuzopepevozok-2015-statistika-i-tendentsii.html>

6 Система взимания платы – <http://platon.ru/ru/>

7 Продажа седельных тягачей – <https://auto.ru/artic/all/>

8 Динамика цен на подержанные седельные тягачи европейских марок – <http://www.napinfo.ru/infographics/segmenty-rynka/dinamika-tsen-na-poderzhannyye-sedelnyye-tyagachi-yeuropeyskikh-marok-polnoy-massoy-16-24-t-2012-goda-vypuskatys-rub>

9 АвтоТрансИнфо система грузоперевозок – [ati.su](http://ati.su)

10 Connecting to compete The 2014 Logistics Performance Index – <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/media/events/2014-03-27-business-summit/world-bank-presentation.pdf>

11 Digitising Freight, one truck at a time – <http://www.frost.com/sublib/display-market-insight.do?id=297176410>

12 How does a GPS tracking system work? – [http://www.eetimes.com/document.asp?doc\\_id=1278363](http://www.eetimes.com/document.asp?doc_id=1278363)

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

13 Бортовой контроллер АвтоГРАФ-GSM (ГЛОНАСС) –  
[http://www.etax.ru/transportnaya-navigaciya/produkty-i-uslugi?page\\_id=117](http://www.etax.ru/transportnaya-navigaciya/produkty-i-uslugi?page_id=117)

14 Бортовые контроллеры АвтоГРАФ – [http://avtograf-gsm.ru/ag\\_devices.html](http://avtograf-gsm.ru/ag_devices.html)

15 Техничко-эксплуатационные показатели работы подвижного состава –  
<http://bip-ip.com/tehniko-ekspluatatsionnyie-pokazateli-raboty-podvizhnogo-sostava/>

16 Использование пробега ПС – [http://studopedia.ru/12\\_204902\\_ispolzovanie-probega-ps.html](http://studopedia.ru/12_204902_ispolzovanie-probega-ps.html)

17 Транспортный процесс и его элементы –  
<http://www.transportall.ru/info/perevozki/291/2547.html>

18 Скорость движения, производительность автомобиля –  
<http://bookzooka.com/book/534-avtomobilnye-perevozki-konspekt-lekcijyez-martynov/15-25-skorost-dvizheniya-proizvoditelnost-avtomobilya.html>

19 К.П. Андреев, А.В. Шемякин Учебное пособие: Грузовые перевозки / Рязань: Изд-во РГАТУ, 2016. – 70 с.

20 Трудовой кодекс Российской Федерации –  
<http://www.profprk.ru/dc/tk/tk.htm>

21 Грузовые автомобильные перевозки: методические указания к выполнению курсового проекта / составитель В.Д. Шепелёв – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – С.10-24

22 Себестоимость продукции автотранспортного предприятия –  
<http://www.finasource.ru/fisou-689.html>

23 Седельный тягач DAF-FT XF105.410 –  
<http://www.packer3d.ru/vehicle/000397>

24 Шторные тентованные полуприцепы –  
<http://grunwaldtrailers.ru/katalog/tentovannye-polupricepy/shtornny/>

25 Нормы расхода топлива и смазочных материалов на автомобильном транспорте: Приложение к распоряжению Минтранса России от 14 марта 2008 года №АМ-23р (в ред. Распоряжений Минтранса РФ от 14.05.2014 N НА-50-р, от 14.07.2015 N НА-80-р).

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75



26 ДТ – Дизельное топливо оптом с доставкой в город Челябинск – <http://www.gsmoptom.ru/toplivo/dizelnoe-toplivo-optom/5/chelyabinsk/>

27 Запчасти для иномарок – [http://interspares.ru/?page=masla\\_total\\_elf](http://interspares.ru/?page=masla_total_elf)

28 Стоимость проведения ТО автомобилей DAF – <http://www.truck-center.ru/about/press-centre/news-company/3158/>

29 Шины MATADOR – <http://edauto.ru/catalog/view/2-385-65-22.5-.html>

30 Новые грузовики DAF – <http://www.dafchel.ru/cars/new-trucks/>

31 СанПиН 2.2.2.542-96 «Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы» – [https://ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/5/5223](https://ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/5/5223).

32 БЖД – <http://ele74197079.narod.ru/pk.pdf>.

					23.03.01.2017.188.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		76