

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Научный исследовательский университет)
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ
И.О. Заведующего кафедрой

И.О. Заведующего кафедрой
20 июня 2016 г.

Совершенствование подхода к решению вопроса о
приоритетности проезда регулируемого пересечения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ
ЮУрГУ-190700.2016.190.00 ПЗ ВКР

Консультанты (должность)
Безопасность жизнедеятельности
Госса А.А. - Аверкиев Ю.И.
20.06. 2016 г.

Руководитель работы (должность)
Трусов С.В. ЭИ
В.В. Зорова
20.06. 2016 г.

Жендальковский район
Минин В.Д.
18.06. 2016 г.

Автор работы
студент группы АТ-461
Тренин А.С.
17 июня 2016 г.

_____ 2016 г.

Нормоконтролер (должность)
Беранов П.И.
20 мая 2016 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(национальный исследовательский университет)
Факультет «Автотракторный»
Кафедра «Эксплуатация автомобильного транспорта»
Специальность «Технология транспортных процессов»

УТВЕРЖДАЮ

И.О. Заведующего кафедрой

З.В. Волынецкая
20 июня 2016 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу студента

Тренева Александра Сергеевича

Группа АТ-461

1 Тема работы Совершенствование подхода к решению вопроса о приоритетности проезда регулируемого пересечения

утверждена приказом по университету от 15 апреля 2016г.
№ 661 (утверждена распоряжением по факультету от
2016г. №)

2 Срок сдачи студентом законченной работы _____

3 Исходные данные к работе

Статистические данные об автомобилизации, аварийности; результаты экспериментальных заездов; методические рекомендации по проведению экспертных исследований обстоятельств дорожно-транспортных происшествий.

4 Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов)

Введение

1 Автомобилизация

2 Аварийность на дорогах российской федерации

3 Исследовательская часть

4 Безопасность жизнедеятельности

5 Оценка экономической эффективности предлагаемых мероприятий

Заключение

Библиографический список

Приложение А

Приложение Б

Приложение В

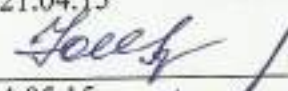
Приложение С

5 Перечень иллюстративного материала

Презентация Microsoft Power Point

Всего ___ листов

Консультанты по работе, с указанием относящихся к ним разделов работы

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал (консультант)	Задание принял (студент)
Автомобилизация	Городокин В.А.	28.10.15 	28.10.15 
Аварийность	Городокин В.А.	28.10.15 	28.10.15 
Исследовательская часть	Городокин В.А.	28.10.15 	28.10.15 
Безопасность жизнедеятельности	Аверьянов Ю.И.	21.04.15 	21.04.15 
Экономическая часть	Шепелев В.Д.	4.05.15 	4.05.15 
Заключение	Городокин В.А.	25.05.15 	25.05.15 

Дата выдачи задания 25 сентября 2015

Руководитель

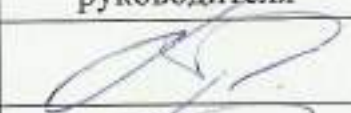





 В.А. Городокин
(подпись)

Задание принял к исполнению

Тренин А.С.


(подпись студента)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Наименование этапов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения этапов работы	Отметка о выполнении руководителя
введение	01.06.16	
автомобилизация	01.06.16	
варийность	01.06.16	
исследовательская часть	03.06.16	
безопасность жизнедеятельности	15.06.16	Горюхи 20.06.16
экономическая часть	16.06.16	
заключение	17.06.16	

И.О. Заведующего кафедрой З.В. Вилематова 

Руководитель работы В.А. Горюхи 

Студент Тренин А С 

АННОТАЦИЯ

Потапов Е. А. Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД». – Челябинск: ЮУрГУ, ЗИЭФ; 2016, 67 с., 11 ил., библиогр. список – 15 наим.

В выпускной работе представлен анализ использования автомобильного транспорта НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» на основании данных путевых листов и отчётов бухгалтерии за прошедшие годы и предложены мероприятия, направленные на более эффективную работу транспортного подразделения учреждения. Подсчитаны затраты на внедрение данных мероприятий, их эффективность за два месяца использования и ориентировочный экономический эффект в будущем. Рассмотрена проблема уменьшения выбросов токсичных веществ в атмосферу, за счёт снижения расхода топлива автомобилями больницы.

Внедрение предложенных мероприятий, должно ориентировочно привести к снижению расхода топлива в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» на 15,8% в год, что позволит экономить значительные денежные средства.

По результатам расчёта экономическая эффективность предложенных мероприятий составит 803862 рубля, а окупаемость проекта наступит через 1 год и 7 месяцев после их внедрения.

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Потапов Е.А.</i>				<i>Повышение эффективности эксплуатации автомобильного транспорта НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД»</i>	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Шелехов П.В.</i>						4	67
<i>Реценз.</i>						ЮУрГУ Кафедра ЭАТ		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Баранов П.Н.</i>							
<i>Утв.</i>	<i>Горяев Н. К.</i>							

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
1 АНАЛИЗ РАБОТЫ УЧРЕЖДЕНИЯ	8
1.1 Общая характеристика учреждения	8
1.2 Транспортное подразделение учреждения.....	12
Выводы по разделу один.....	13
2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	14
2.1 Мероприятия по сокращению расходов транспортного подразделения...15	
2.2 История возникновения навигационной системы ГЛОНАСС.....	18
2.3 Состав и принцип работы системы ГЛОНАСС.....	21
2.4 Общий принцип работы и оборудование систем мониторинга.....	27
2.5 Результаты проведённых мероприятий.....	37
Выводы по разделу два.....	41
3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ.....	43
3.1 Основные понятия инвестиционной деятельности.....	43
3.2 Расчёт экономической эффективности проведённых мероприятий.....	44
3.3 Расчёт затрат на приобретение оборудования.....	50
3.4 Оценка экономической эффективности проекта.....	52
Выводы по разделу три.....	54
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	55
4.1 Токсичные компоненты отработавших газов ДВС.....	55
4.2 Расчёт сокращения выбросов после проведения мероприятий.....	57
Выводы по разделу четыре.....	64
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	66
ПРИЛОЖЕНИЯ	
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	67

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

ВВЕДЕНИЕ

Последние полтора года были довольно тяжёлыми для Российской экономики, и этот сложный период по прогнозам аналитиков будет продолжаться минимум до 2018 года. Такие факторы, как санкции Европы и США, низкие цены на нефть, сокращение инвестиций отрицательно сказываются на восстановлении экономических показателей страны.

В текущем году цены в России по-прежнему растут, курс рубля по отношению к иностранным валютам остаётся высоким, сокращается количество рабочих мест и т.д. В этой сложной ситуации всё больше руководителей коммерческих и государственных организаций задумываются об экономии в различных сферах своей деятельности.

Применительно к транспортной сфере, экономии можно добиться различными способами, но почти все они требуют значительных капиталовложений, что в условиях кризиса для многих организаций задача невыполнимая. Одним из наименее затратных путей сокращения расходов на транспорте является оснащение автомобильного парка системами спутникового мониторинга на основе GPS/ГЛОНАСС.

В России автомобильный транспорт является основным видом внутреннего транспорта и ключевым элементом транспортной системы, ощутимо влияет на развитие социально-экономической сферы страны, и ему нет адекватной замены при перевозке грузов и пассажиров на средние и малые расстояния. Автомобилизация в нашей стране не может ограничиваться только увеличением парка автомобилей, также необходимо решить целый ряд вопросов, развивающих материально-техническую базу и повышающих эффективность эксплуатации автомобильного транспорта. Решение задачи повышения эффективности вложений и снижения издержек является частью проблемы рациональной организации автомобильного транспорта, охватывает широкий круг вопросов и обеспечивается в первую очередь качественным управлением производственным

							<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	Лист
								6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				

процессом. Одним из методов повышения эффективности работы автотранспорта является оптимизация маршрутов его движения. В настоящий момент есть много методов контроля и планирования работы транспортных подразделений предприятий. Кроме американской системы GPS активно работают и развиваются российская система спутниковой навигации ГЛОНАСС и европейская система GALILEO. Автоматизированные системы мониторинга автотранспорта способны обеспечить выполнение различных задач в режиме реального времени. При помощи этих систем каждая, имеющая автопарк, компания способна контролировать недобросовестных работников, сверять реальные маршруты движения транспорта, с указанными водителями в путевых листах, отслеживать место и время заправок и сливов топлива, оценивать скоростной режим, оптимизировать работу автопарка в целом и защитить свой транспорт от угона. Зарубежные компании уже длительное время используют системы GPS мониторинга на транспорте, которые в условиях современной России, учитывая её специфику, могут дать значительно больший экономический эффект от управления автопарком предприятия.

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		7

1 АНАЛИЗ РАБОТЫ УЧРЕЖДЕНИЯ

1.1 Общая характеристика учреждения

В 1934 году на станции Челябинск была организована дорожная больница станции Челябинск ЮУЖД. С 1938 года больница включает в себя стационар на 100 коек, а также вспомогательные отделения (лабораторию, рентген, физиотерапию). В 1944 году Дорожная больница стала клинической, на её базе начала работать кафедра госпитальной терапии, развивалась специализированная помощь. В 2014 году НУЗ «Дорожной клинической больнице на ст. Челябинск ОАО «РЖД» исполнилось 80 лет со дня основания. В настоящий момент НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» – это одно из крупнейших учреждений здравоохранения в Челябинской области, обслуживающее прикрепленный контингент в количестве 95718 человек, имеющее стационар на 650 коек и плановую мощность амбулаторно-поликлинических подразделений в 1878 посещений в смену. Больница включает: здравпунктов – 7, медицинских пунктов вокзала – 2, пунктов ПРМО – 55, ВЭК – 1, ДорВЭК – 1. Протяженность линии обслуживания – 942,9 км. В связи с проведением реорганизации к НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» в 4 квартале 2014 года была присоединена Узловая поликлиника на ст. Троицк и с этого момента общая численность сотрудников учреждения достигла 1989 человек.

В поликлинике ведется прием пациентов по 29 специальностям. Проводится большая работа по выявлению социально значимых заболеваний на ранних стадиях, таких как сахарный диабет, туберкулез, онкологические заболевания, снижению смертности от сердечно-сосудистых заболеваний. Для этого имеется мощная диагностическая база, которая позволяет выполнять

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Потапов Е.А.</i>			АНАЛИЗ РАБОТЫ УЧРЕЖДЕНИЯ	<i>Литера</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Шелехов П.В.</i>					8	67
<i>Реценз.</i>						ЮУрГУ Кафедра ЭАТ		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>						
<i>Утв.</i>		<i>Горяев Н. К.</i>						

широкий спектр высокоточных исследований с большой пропускной способностью.

В рамках национального проекта «Здоровье» организована вакцинация и диспансеризация населения. В отделениях реабилитации и физиотерапии на современных ультразвуковых, магнитно-лазерных, ударно-волновых установках проводится восстановительное лечение после перенесенных заболеваний, тяжелых травм и операций. Применяются лечебная гимнастика, спелеотерапия, иглорефлексотерапия, различные виды ручного и аппаратного массажа. Применение в поликлинике медицинской информационной системы «Медик+» позволяет заносить в электронный вариант медицинской карты амбулаторного больного результаты осмотра врачей-специалистов лабораторных и инструментальных видов исследований. Запись пациентов к специалистам с помощью многоканального телефона оптимизировало работу персонала поликлиники и улучшило качество предоставления медицинских услуг.

На базе больницы работают 11 кафедр Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Уральская государственная медицинская академия Минздрава России» (ГБОУ ВПО ЮГМУ Минздрава России).

НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» в порядке государственного некоммерческого партнерства активно сотрудничает с региональным здравоохранением. С 2002 года по договору с Управлением здравоохранения г. Челябинска в дорожную больницу передана на медицинское обслуживание часть территориального населения Советского района г. Челябинска численностью более 33 тыс. человек. На сегодняшний день больницей заключен договор на оказание медицинской помощи прикрепленному населению в поликлинике и в стационаре с фондом обязательного медицинского страхования (ФОМС), что позволяет учреждению участвовать в различных городских и областных медицинских программах, финансируемых из некорпоративных источников. Дорожная больница первой среди лечебных учреждений города приступила к реализации программы ФОМС Челябинской

										Лист
										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	190700.2016.536.00 ПЗ					

области по лечению острого коронарного синдрома (ОКС) с применением чрезкожной ангиопластики и стентирования коронарных артерий. С 2012 года рентгенхирургическая служба 3 дня в неделю оказывала круглосуточную экстренную помощь больным г. Челябинска и области с острым коронарным синдромом. В 2015 году проведено 2189 коронароангиографий, 632 ангиопластик и стентирований коронарных артерий, 76 аортокоронарных шунтирований. Применение высокотехнологичных методик лечения позволило снизить летальность кардиологических больных с 17 до 9,3%. В 2014-2015 гг. рентгенооперационная работает круглосуточно 4 дня в неделю. Стационар принимает больных с ОКС из 4 районов города и 6 территорий Челябинской области. Офтальмологическое отделение дорожной больницы обеспечивает хирургическое лечение катаракты методом факоэмульсификации за счет средств ФОМСа жителям 3 районов города и 5 территорий области. Городскому населению проводятся современные диагностические исследования: мультиспиральная компьютерная томография и магнитно-резонансная томография. Отделение травматологии включено в городскую программу по оказанию высокотехнологичной экстренной помощи при переломе шейки бедра. С 2014 выделена дополнительная квота на плановое эндопротезирование тазобедренного сустава при коксоартрозе (200 операций) за счет средств ФОМС. По договору с Челябинским окружным клиническим онкологическим диспансером и ФОМС больница оказывает высокотехнологическую помощь онкологическим больным Челябинской области. Такое сотрудничество с региональным здравоохранением признано перспективным и взаимовыгодным. За счет улучшения организации труда и внедрения современных технологий, удалось без изменения ресурсной базы значительно повысить интенсивность работы: с 2010 г. по 2015 г. количество пролеченных больных в стационаре увеличилось на 14,5%, а количество проведенных операций на 21%. Из 12718 операций, выполненных в 2015 году, 55,8% составили малоинвазивные и высокотехнологичные, что на 37,7% больше по сравнению с 2010 годом.

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» активно сотрудничает с более чем сорока компаниями добровольного медицинского страхования (ДМС), оказывая медицинскую помощь застрахованным лицам в соответствии с лечебно-диагностическими программами. Больница активно развивает платные медицинские услуги, ежегодно участвует в конкурсах и тендерах на право заключения контрактов на оказание медицинских услуг юридическим лицам и договоров на проведение периодических медицинских осмотров работникам предприятий города и области.

Совместно с другими лечебными учреждениями ОАО «РЖД» больница не раз участвовала в международной выставке «МедСиб» в г. Новосибирске, где работа инженеров-программистов по комплексному решению в сфере информатизации медицинских учреждений завоевала в 2012 году большую золотую медаль выставки, а в 2013 году научные работы врачей-специалистов получили две малые золотые и одну серебряную медали. НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» является лидером среди лечебных учреждений отраслевого здравоохранения. Решением Правления ОАО «РЖД» больнице в 2008 и 2012 годах присуждалось звание «Победитель в соревновании трудовых коллективов». Больница является победителем Челябинского областного конкурса «Коллективный договор – основа защиты социально-трудовых прав работников» 2010 и 2011 годах, неоднократно награждалась дипломами городского смотра-конкурса «Чистый город» в номинации «Самая активная больница с лучшей благоустроенной территорией», внесена в официальный реестр «Национальный знак качества» 2011 года и имеет диплом «Надежная репутация». По результатам рейтинга среди 350 000 предприятий РФ по экономической деятельности, проводимого Общественной организацией «Всероссийский бизнес-рейтинг» среди лечебных учреждений, больница получила сертификат «Лидер отрасли 2012». НИИ «Статэксперт» вручил больнице диплом и сертификат «Лучшее учреждение здравоохранения РФ» за 2012 год. Решением Межотраслевой экспертной комиссии социально-экономического проекта «Элита нации» на основании высоких показателей

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

социально-экономического рейтинга среди медицинских лечебных учреждений РФ больнице присвоен статус «Социально ответственное предприятие РФ», вручены национальный сертификат «Лидер экономики 2013», свидетельство «За безупречную репутацию и профессионализм» и статус-награда «Бизнес элита России». По итогам отраслевого соревнования в 2014 году Правлением ОАО «РЖД» и президиумом ЦК ДОРПРОФЖЕЛ больнице присуждено 2 место среди негосударственных учреждений здравоохранения ОАО «РЖД». В 2015 году НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» стала победителем всероссийского конкурса «100 лучших предприятий и организаций России – 2015» в номинации «Лучшее медицинское учреждение» [11].

1.2 Транспортное подразделение учреждения

Транспортное подразделение учреждения насчитывает в настоящее время 20 единиц техники: 11 легковых автомобилей, 4 грузовых, 4 санитарных и микроавтобус. В транспортном подразделении трудятся 22 водителя, 2 диспетчера и механик гаража, которые непосредственно подчиняются заместителю главного врача по технике. Необходимость повышения эффективности работы автотранспортного подразделения возникла по ряду причин: приказ управления ОАО «РЖД» о необходимости снижения расходов на текущее содержание больницы на 10%, увеличение расходов горюче-смазочных материалов в гараже, неоднократные факты поимки водителей за «подкручиванием» одометра и сливом топлива из бака в канистры и т.д. Зимой 2016 года главный врач НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» поставил перед инженерной группой больницы задачу повысить эффективность работы собственного автотранспорта и снизить расходы на его содержание и эксплуатацию. Для выполнения этой задачи мною было предложено изменить маршруты движения транспортных средств в течение рабочей смены на более рациональные, а для контроля за водителями и оценки эффективности введения новых маршрутов

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

движения установить на автомобили гаража системы спутникового мониторинга на основе GPS/ГЛОНАСС.

Выводы по разделу один

НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» динамично развивающееся учреждение в сфере здравоохранения. Для большей экономической эффективности работы в условиях кризиса, больнице необходимо внедрение новых методов работы во всех подразделениях, а не только в медицинских. Повышение эффективности использования транспорта больницы при помощи его рациональной эксплуатации и контроля за персоналом с помощью систем мониторинга, может дать приличную экономию для бюджета учреждения в условиях сложившейся в стране тяжёлой экономической ситуации.

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

2 ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1 Мероприятия по сокращению расходов транспортного подразделения

В автотранспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» в настоящее время насчитывается 20 единиц техники, список которой представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Список техники НУЗ «ДКБ»

Марка	Регистрационный номер	Тип	Год выпуска
1) Газ-3102	р 785 хр 74	Легковой	2005
2) Mercedes-Benz E200	у 992 хн 74	Легковой	1997
3) Toyota Land Cruiser	т 110 см 174	Легковой	2014
4) ВАЗ 2107	о 862 то 74	Легковой	2004
5) ГАЗ-3110	о 949 то 74	Легковой	2002
6) ГАЗ-31105	т 061 ус 74	Легковой	2005
7) ГАЗ-221710	н 631 уа 74	Микроавтобус	2005
8) ГАЗ-32620с	р 804 те 74	Санитарный	2004
9) УАЗ-3303	в 794 ум 74	Грузовой	1997
10) УАЗ-33036	о 861 то 74	Грузовой	2000
11) УАЗ-39629	о 904 уу 74	Санитарный	2006
12) УАЗ-396292	о 687 от 74	Санитарный	2003
13) ЗИЛ-433360	в 200 тн 74	Грузовой	2003
14) ГАЗ САЗ-3507	о 563 то 74	Грузовой	1990
15) Nissan X-Trail	м 408 от 74	Легковой	2008
16) Лада Гранта	к 322 ос 174	Легковой	2013
17) Лада Гранта	к 323 ос 174	Легковой	2013
18) Лада Гранта	к 324 ос 174	Легковой	2013
19) Форд 3868	т 748 см 174	Санитарный	2014
20) Renault Logan	х 194 см 174	Легковой	2014

Все автомобили находятся в технически исправном состоянии и регулярно проходят техническое обслуживание. При возникновении неисправностей техника своими силами не ремонтируется, а отправляется в специализированные автосервисы, с которыми у больницы заключены договоры на техническое обслуживание и ремонт.

За каждым водителем закреплён определённый автомобиль, у которого есть конкретный круг задач:

1) две Лады Гранты развозят врачей поликлиники по вызовам пациентов на дом, а одна задействована на сборе анализов из филиалов больницы, их доставке в клиничко-диагностическую лабораторию и отправке некоторых видов анализов в лаборатории других медицинских учреждений;

2) Toyota Land Cruiser находится в распоряжении главного врача;

3) Nissan X-Trail и Mercedes-Benz E200 обслуживают Региональную дирекцию медицинского обеспечения;

4) ВАЗ 2107 и УАЗ-3303 находятся в распоряжении инженерной группы больницы;

5) ГАЗ-3102 и УАЗ-396292 обслуживают поликлинику на ст. Троицк;

6) ГАЗ-3110 и ГАЗ-31105 используются администрацией больницы;

7) ГАЗ-32620с используется как круглосуточный дежурный автомобиль скорой помощи в стационаре;

8) Форд 3868 применяется как автомобиль скорой помощи при перевозке тяжелобольных между городами;

9) ЗИЛ-433360 и ГАЗ САЗ-3507 обслуживают хозяйственную часть больницы и используются для доставки крупногабаритных грузов, вывоза строительного мусора, металлолома и т.д.;

10) УАЗ-33036 находится в распоряжении службы снабжения;

11) УАЗ-39629 используют для доставки медикаментов между поликлиникой и стационаром, перевозки продуктов для пищеблока и белья;

12) ГАЗ-221710 задействуют для дальних поездок при большом количестве пассажиров;

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

13) автомобиль Renault Logan используется для дальних поездок при количестве пассажиров до 3 человек включительно.

Все поездки совершаются без какой-либо организации со стороны диспетчеров и работу водителей можно проверить только по путевым листам с подписью лица, совершавшего поездку. Для того чтобы упорядочить ездки автомобилей и сократить пробег и расход топлива мною, после анализа путевых листов с основными ежедневными маршрутами движения, были предложены следующие маршруты для автомобилей:

1) для Лады Гранты (рег. номер «к 324 ос 174»), занимающейся сбором анализов, следующий маршрут: ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ») – ул. Заслонова, 2 (амбулатория п. Локомотивный) – ул. Цвиллинга, 41 (поликлиника НУЗ «ДКБ») – ул. Черкасская, 2А (Поликлиника Клиники ЧелГМА) – ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ»), протяжённостью 25 километров. Ездки по этому маршруту совершаются два раза за день. Выезд из гаража в 9 часов утра и 13 часов дня.

2) для автомобиля ГАЗ-3110 был установлен следующий маршрут, совершаемый ежедневно в 10.00 и 14.00: ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ») – ул. Цвиллинга, 88 (НПФ «Благосостояние») – ул. Российская, 222 (почтовое отделение № 91) – ул. Цвиллинга, 41 (поликлиника НУЗ «ДКБ») – ул. Труда, 156 (Территориальный фонд обязательного медицинского страхования) – ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ»). Протяжённость данного маршрута составляет 16,6 километра.

3) УАЗ-39629 ежедневно, в 8.00, 11.30 и 15.00, выполняет ездки по следующему маршруту, протяжённостью 13,6 километра: ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ») – ул. Заслонова, 2 (амбулатория п. Локомотивный) – ул. Цвиллинга, 41 (поликлиника НУЗ «ДКБ») – ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ»).

4) ГАЗ-31105 ежедневно совершает два оборота по маршруту: ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ») – пл. Революции, 3 (Управление «ЮУЖД») – ул. Цвиллинга, 41 (поликлиника НУЗ «ДКБ») – ул. Свободы, 179А (Центр гигиены и

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

эпидемиологии по ЖД транспорту) – ул. Доватора, 23 (стационар НУЗ «ДКБ») протяжённостью 9,3 километра. Данные поездки выполняются в 11.00 и 14.00, в остальное время автомобиль работает по заявкам администрации НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД».

5) для автомобиля УАЗ-396292 была установлена одна ездка в неделю из Троицка в Челябинск каждую среду. Машина забирает медикаменты и другие расходные материалы для поликлиники на ст. Троицк на неделю вперёд. Автомобилю ГАЗ-3102 были установлены две поездки в неделю из Троицка в Челябинск по нуждам администрации, в понедельник и пятницу. В остальное время автомобили выполняют поездки в городе Троицк.

6) хозяйственной службе больницы было установлено использовать машины ЗИЛ-433360 и ГАЗ СА3-3507 для вывоза строительного и иного мусора, металлолома и т.д. при максимально полной загрузке кузовов автомобилей для повышения коэффициента использования грузоподъёмности. Для доставки крупногабаритных грузов автомобили используются редко, так как в настоящее время они в основном выполняются транспортными компаниями.

7) для максимально эффективного использования автомобилей ГАЗ-221710 и Renault Logan была разработана система заявок, которые подают руководители подразделений больницы диспетчеру. Заявки оформляются с начала каждой недели, и в зависимости от количества пассажиров в междугороднюю поездку отправляется тот или иной автомобиль. В остальное время машины находятся в распоряжении диспетчера и используются только для безотлагательных вызовов при отсутствии другого транспорта.

8) кроме того была достигнута договорённость с руководителями всех отделений больницы об отправке сотрудников и материалов между подразделениями больницы попутным транспортом. Каждому руководителю подразделения был предоставлен график движения транспортных средств и их маршруты в течение дня. Для отправки сотрудника с попутной машиной необходимо заранее предупредить по телефону диспетчера, который будет решать, когда и с каким автомобилем лучше совершить отправку. При

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17

возникновении накладок для перевозки задействуются свободные или дежурный автомобили.

Всё вышесказанное было доведено до сведения руководителя НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» заместителем главного врача по технике и утверждено приказом по больнице. Для остальных автомобилей гаража составить конкретные маршруты не представляется возможным, т.к. на обслуживании больницы находится почти 100000 человек и в какое место поступит вызов от пациента в конкретный день неизвестно. Машины главного врача и руководства Региональной дирекции медицинского обеспечения ездят по городу и за город по их усмотрению, и систематизировать поездки очень трудно. Автомобили инженерной группы и службы снабжения используются по мере надобности и ездки совершаются в разное время и по совершенно различным маршрутам. Автомобили скорой помощи используются независимо от времени и места назначения по необходимости.

Для контроля исполнения приказа на все машины гаража решено было установить системы спутникового мониторинга на основе GPS/ГЛОНАСС. Был проведён тендер, в котором победила компания «ЮжуралМониторинг», с которой и был заключён договор установки и обслуживания оборудования систем мониторинга. Далее рассмотрим, что собой представляет Глобальная навигационная спутниковая система (ГЛОНАСС) и системы спутникового мониторинга транспорта на её основе в настоящее время.

2.2 История возникновения навигационной системы ГЛОНАСС

Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС предназначена для определения местоположения, скорости движения, а также точного времени морских, воздушных, сухопутных и других видов потребителей. Считается, что развитие отечественной навигационной спутниковой системы началось с запуска в Советском Союзе 4 октября 1957 года первого искусственного спутника Земли. Использовать спутники для навигации в 1957 году первым предложил профессор

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

В.С. Шебшаевич. Эта возможность была открыта им при исследовании приложений радиоастрономических методов в пилотировании самолетов. После этого в целом ряде советских институтов были проведены исследования, посвященные вопросам повышения точности навигационных определений, обеспечения глобальности, круглосуточного применения и независимости от погодных условий. Все они были использованы в 1963 году во время проведения опытно-конструкторских работ по созданию первой отечественной низкоорбитальной системы «Цикада». 27 ноября 1967 года на орбиту был выведен первый навигационный отечественный спутник «Космос-192» (КА «Циклон»). Он обеспечивал непрерывное излучение радионавигационного сигнала на частотах 150 и 400 МГц в течение всего времени активного существования. Система «Цикада» из четырех спутников была сдана в эксплуатацию в 1979 году. Навигационные спутники были выведены на круговые орбиты высотой 1000 км, с наклоном 83° и равномерным распределением плоскостей вдоль экватора. Система позволяла потребителю в среднем через каждые 1,5–2 часа входить в радиокontakt с одним из спутников и определять плановые координаты своего места при продолжительности навигационного сеанса до 5-6 минут. Навигационная система «Цикада» использовала беззапросные измерения дальности от потребителя до навигационных спутников. Наряду с совершенствованием бортовых систем спутника и корабельной навигационной аппаратуры серьезное внимание было уделено вопросам повышения точности определения и прогнозирования параметров орбит навигационных спутников. В дальнейшем спутники системы «Цикада» были дооборудованы приемной измерительной аппаратурой обнаружения терпящих бедствие объектов, которые оснащаются специальными радиобуями. Эти сигналы принимаются спутниками системы «Цикада» и ретранслируются на специальные наземные станции, где производится вычисление точных координат аварийных объектов. Дооснащенные аппаратурой обнаружения терпящих бедствие спутники «Цикада» образуют системы «Коспас». Совместно с американо-франко-канадской системой «Сарсат» они входят в единую службу поиска и спасения.

Успешная эксплуатация низкоорбитальных спутниковых навигационных систем морскими потребителями привлекла широкое внимание к спутниковой навигации. Возникла необходимость создания универсальной навигационной системы, удовлетворяющей требованиям всех потенциальных потребителей: авиации, морского флота, наземных транспортных средств и космических кораблей. Выполнить требования всех указанных классов потребителей низкоорбитальные системы в силу принципов, заложенных в основу их построения, не могли. Перспективная навигационная спутниковая система второго поколения должна была обеспечить потребителю в любой момент времени возможность определять три пространственные координаты, вектор скорости и точное время. Была выбрана структура спутниковой системы: высота орбиты навигационных спутников составила 20 тыс. км, их общее количество – 24 аппарата. Были решены две проблемы создания высокоорбитальной навигационной системы. Первая проблема - взаимная синхронизация спутниковых шкал времени с точностью до миллиардных долей секунды (наносекунд). Эта проблема была решена с помощью установки на спутниках высокостабильных бортовых цезиевых стандартов частоты с относительной нестабильностью $1 \cdot 10^{-13}$ и наземного водородного стандарта с относительной нестабильностью $1 \cdot 10^{-14}$, а также создания наземных средств сличения шкал с погрешностью 3-5 нс. Второй проблемой было высокоточное определение и прогнозирование параметров орбит навигационных спутников. Ее решили, учитывая факторы второго порядка малости, таких как световое давление, неравномерность вращения Земли и движение ее полюсов, а также, исключая действия на спутник в полете реактивных сил, вызванных не герметичностью двигательных установок и газоотделением материалов покрытий [4].

Летные испытания высокоорбитальной отечественной навигационной системы, получившей название ГЛОНАСС, были начаты в октябре 1982 года запуском спутника «Космос-1413». Система ГЛОНАСС была принята в опытную эксплуатацию в 1993 году. В 1995-м развернута орбитальная группировка полного состава (24 спутника) и начата штатная эксплуатация. Система позволяет

											Лист
											20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата							

190700.2016.536.00 ПЗ

обеспечить непрерывную глобальную навигацию всех типов потребителей с различным уровнем требований к качеству навигационного обеспечения. Сокращение финансирования космической отрасли в 1990-х годах привело к деградации орбитальной группировки ГЛОНАСС, снижению ее выходного эффекта. В 2001 году в целях сохранения и развития системы Президентом и Правительством РФ утвержден ряд директивных документов, основным из которых является федеральная целевая программа «Глобальная навигационная система».

2.3 Состав и принцип работы системы ГЛОНАСС

Система ГЛОНАСС состоит из трех сегментов: подсистемы космических аппаратов, подсистемы контроля и управления и навигационной аппаратуры потребителей (рисунок 1).

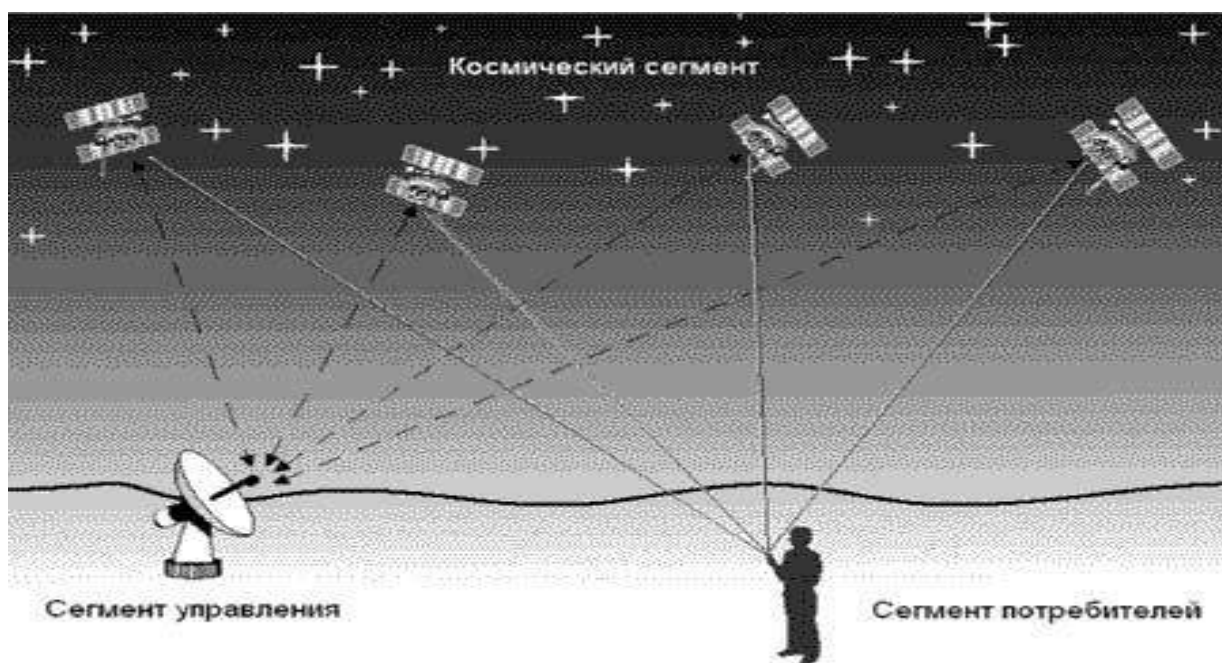


Рисунок 1 – Сегменты системы ГЛОНАСС

Подсистема космических аппаратов системы ГЛОНАСС состоит из 24-х спутников, расположенных на круговых орбитах высотой 19100 километров, с

наклоном $64,8^\circ$ и периодом обращения 11 часов 15 минут в трех орбитальных плоскостях. Орбитальные плоскости разнесены по долготе на 120° , в каждой из них размещаются по 8 спутников с равномерным сдвигом по аргументу широты на 45° (рисунок 2). Кроме того, положение спутников сдвинуто относительно друг друга в плоскостях по аргументу широты на 15° . Такая конфигурация ПКА позволяет обеспечить непрерывное и глобальное покрытие земной поверхности и околоземного пространства навигационным полем. Необходимо, чтобы в зоне видимости потребителя находились не менее 3-5 навигационных космических аппаратов. Кроме действующих, на орбите находятся резервные спутники, которые могут быть оперативно введены в работу для замены вышедших из строя.

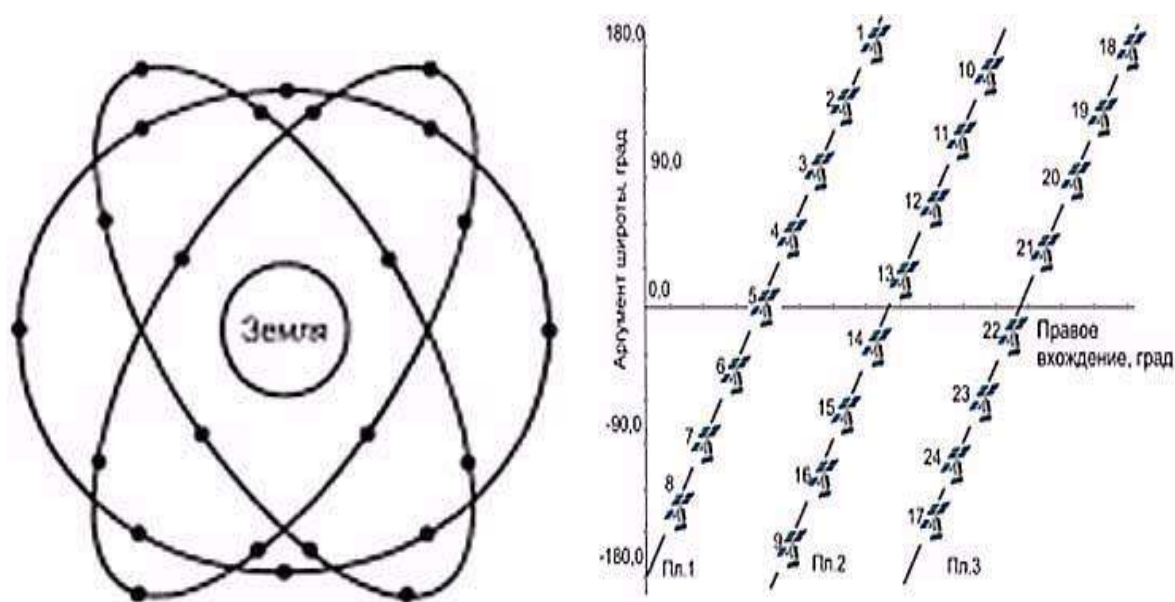


Рисунок 2 – Разнесение орбит спутников системы ГЛОНАСС

Подсистема контроля и управления состоит из Центра управления системой ГЛОНАСС и сети станций измерения, управления и контроля, рассредоточенной по всей территории РФ. В задачи ПКУ входит контроль правильности функционирования ПКА, непрерывное уточнение параметров орбит и выдача на спутники временных программ, команд управления и навигационной информации.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Навигационная аппаратура потребителей состоит из навигационных приемников и устройств обработки, предназначенных для приема навигационных сигналов спутников ГЛОНАСС и вычисления собственных координат, скорости и времени.

Спутники системы ГЛОНАСС непрерывно излучают навигационные сигналы двух типов: навигационный сигнал стандартной точности в диапазоне L1 (1,6 ГГц) и навигационный сигнал в диапазонах L1 и L2 (1,2 ГГц) высокой точности (Рисунок 3).

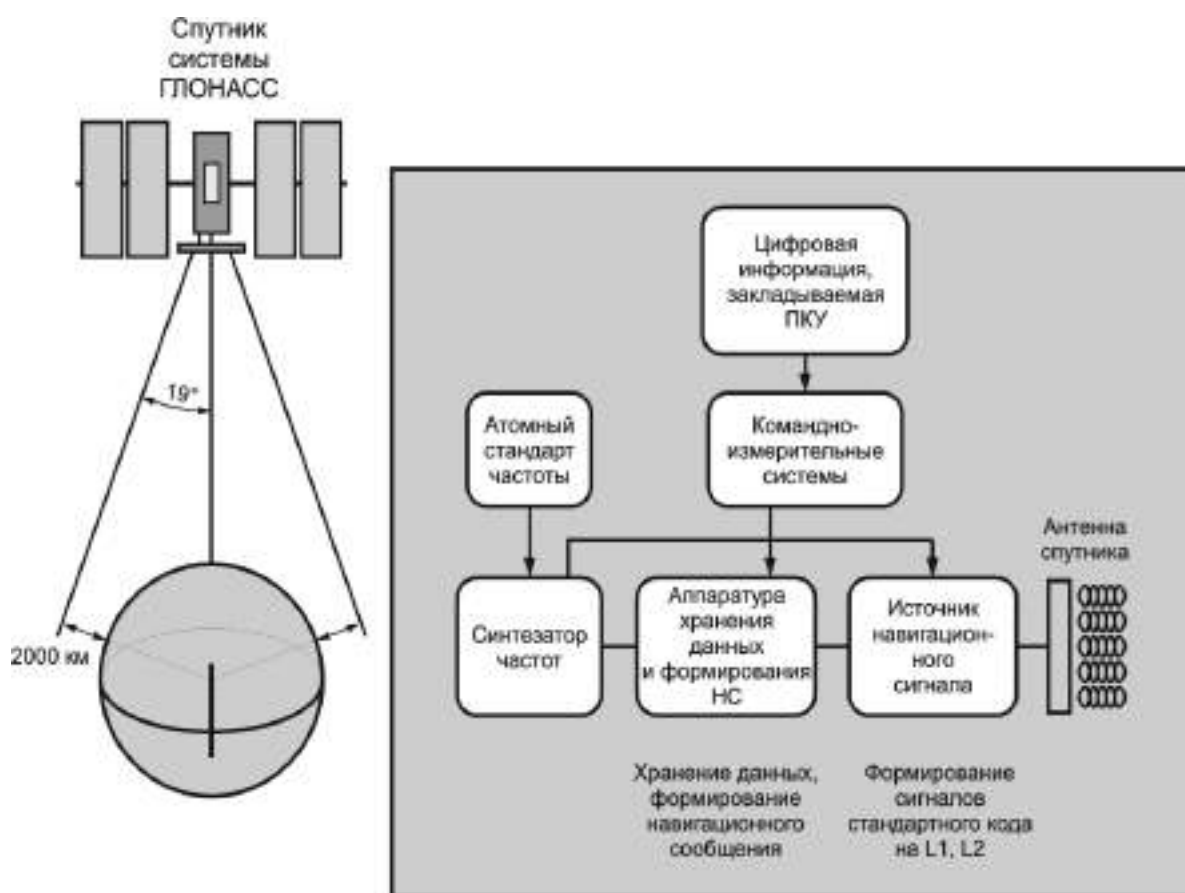


Рисунок 3 – Спутник системы ГЛОНАСС

Информация, которая предоставляется навигационным сигналом стандартной точности, доступна всем потребителям и обеспечивает, при использовании приемников ГЛОНАСС, возможность определения: горизонтальных координат, вертикальных координат, составляющих вектора скорости и точного времени. Точности определения можно значительно улучшить, если использовать

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

дифференциальный метод навигации и дополнительные специальные методы измерений. Для определения пространственных координат и точного времени требуется принять и обработать навигационные сигналы не менее чем от 4-х спутников ГЛОНАСС. При приеме навигационных радиосигналов ГЛОНАСС приемник, используя известные радиотехнические методы, измеряет дальности до видимых спутников и измеряет скорости их движения. Одновременно с проведением измерений в приемнике выполняется автоматическая обработка содержащихся в каждом навигационном радиосигнале меток времени и цифровой информации. Цифровая информация описывает положение данного спутника в пространстве и времени (эфемериды) относительно единой для системы шкалы времени и в геоцентрической связанной декартовой системе координат. Кроме того, цифровая информация описывает положение других спутников системы (альманах) в виде кеплеровских элементов их орбит и содержит некоторые другие параметры. Результаты измерений и принятая цифровая информация являются исходными данными для решения навигационной задачи по определению координат и параметров движения. Навигационная задача решается автоматически в вычислительном устройстве приемника, при этом используется известный метод наименьших квадратов. В результате решения определяются три координаты местоположения потребителя, скорость его движения и осуществляется привязка шкалы времени потребителя к высокоточной шкале Универсального координированного времени (UTC).

С 1982 по 1995 год был запущен 71 космический аппарат ГЛОНАСС с космодрома "Байконур". В 1996 – 2000 гг. запуски не производились из-за отсутствия финансирования.

После 2000 года спутники системы запускались регулярно. Последним был запущен 07 февраля 2016 года спутник ГЛОНАСС-М с космодрома "Плесецк", ракета-носитель "Союз-2.1б", запуск был произведён успешно.

В таблице 2 приведены технические характеристики различных модификаций спутников глобальной навигационной системы.

						<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			24

Таблица 2 – Характеристики спутников системы ГЛОНАСС

ХАРАКТЕРИСТИКИ	«ГЛОНАСС»	«ГЛОНАСС-М»	«ГЛОНАСС-К»	«ГЛОНАСС-К2»
Годы развертывания	1982-2005	2003-2016	2011-2018	после 2017
Состояние	Выведен из эксплуатации	В эксплуатации	В разработке на основе проведенных ЛИ	В разработке
Параметры орбиты (рассматриваются вопросы развития ОГ ГЛОНАСС после 2020 года)	круговая высота - 19140 км наклонение - 63,8° период обращения - 11 ч 15 мин 44 с			
Количество КА в ОГ (по целевому назначению)	24			
Количество орбитальных плоскостей	3			
Количество КА в каждой плоскости	8			
Используемые средства выведения	РН «Союз-2.1б», РН «Протон-М»			
Гарантированный срок активного существования, лет	3.5	7	10	10
Масса КА, кг	1500	1415	935	1600
Габариты КА, м		2,71x3,05x2,71	2,53x3,01x1,43	2,53x6,01x1,43
Энергопотребление, Вт		1400	1270	4370
Тип исполнения КА	герметизированный	герметизированный	негерметизированный	негерметизированный
Суточная нестабильность БСУ, в соответствии с ТЗ / фактическая	$5 \cdot 10^{-13} / 1 \cdot 10^{-13}$	$1 \cdot 10^{-13} / 5 \cdot 10^{-14}$	$1 \cdot 10^{-13} / 5 \cdot 10^{-14}$	$1 \cdot 10^{-14} / 5 \cdot 10^{-15}$
Тип сигналов	FDMA	в основном FDMA (CDMA на КА 755-761)	FDMA и CDMA	FDMA и CDMA
Сигналы с открытым доступом (для сигналов FDMA приведено значение центральной частоты)	L1OF (1602 МГц)	L1OF (1602 МГц) L2OF (1246 МГц) начиная с №755: L3OC (1202 МГц)	L1OF (1602 МГц) L2OF (1246 МГц) L3OC (1202 МГц) начиная с №17Л: L2OC (1248 МГц)	L1OF (1602 МГц) L2OF (1246 МГц) L1OC (1600 МГц) L2OC (1248 МГц) L3OC (1202 МГц)
Сигналы с санкционированным доступом	L1SF (1592 МГц) L2SF (1237 МГц)	L1SF (1592 МГц) L2SF (1237 МГц)	L1SF (1592 МГц) L2SF (1237 МГц) начиная с №17Л: L2SC (1248 МГц)	L1SF (1592 МГц) L2SF (1237 МГц) L1SC (1600 МГц) L2SC (1248 МГц)
Наличие межспутниковых линий связи: радио	—	+	+	+
оптическая	—	—	—	+
Наличие системы поиска и спасания	—	—	+	+

В настоящее время орбитальная группировка системы ГЛОНАСС состоит из 28 космических аппаратов. 24 спутника используются по целевому назначению, 1 находится на этапе ввода в систему, 1 находится на этапе ввода в систему, 1 – в резерве и один спутник на стадии доработки главным конструктором системы [8].

Основными направлениями применения системы ГЛОНАСС на транспорте являются: сухопутная навигация; автомобильный и железнодорожный транспорт; морская навигация; аэронавигация; навигация в космосе. По мере совершенствования глобальных навигационных спутниковых систем появляются новые области их применения, которые, в свою очередь, требуют дальнейшего повышения точности, доступности, оперативности и надежности навигационных услуг. В военной области это обеспечение применения специальных средств в широком диапазоне скоростей и динамических нагрузок, реализация координатных методов управления в условиях радиопротиводействия, ограничений по радиовидимости. В гражданской – организация дорожного движения, в том числе по платным дорогам, оплата парковок, анализ дорожно-транспортных происшествий, определение страховых случаев, организация автоматического управления дорожной, строительной и сельскохозяйственной техникой, контроль «деформации» инженерных сооружений, синхронизация систем связи, банковских систем осуществления транзакций, энергетических систем, систем транспортировки нефти и газа, высокоточный мониторинг движения земной поверхности, фундаментальные научные исследования и многое другое [3].

Для контроля выполнения приказа главного врача НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД», отслеживания работы водителей и оценки экономической эффективности разработанных для транспортного подразделения мероприятий на все автомобили гаража компанией «ЮжуралМониторинг» были установлены системы мониторинга транспорта на основе GPS/ГЛОНАСС, а на компьютеры ответственных программное обеспечение для получения и обработки информации по транспортным средствам. На легковые автомобили были установлены бортовые контроллеры

«АвтоГРАФ-GSM» с подключением к штатному датчику уровня топлива (11 комплектов), а на грузовые и санитарные контроллеры «АвтоГРАФ-GSM», датчики уровня топлива TKLS и преобразователи напряжения (9 комплектов). Далее будет рассмотрен принцип работы систем мониторинга на транспорте.

2.4 Общий принцип работы и оборудование систем мониторинга

Проблема независимого определения местоположения людей и грузов издавна волновала человечество. Идея ее решения возникла в 50-е годы XX века, когда были запущены первые искусственные спутники Земли. Законченное решение появилось спустя почти полвека и стало действительно доступным как для частного, так и для коммерческого использования. В настоящее время в дальнем космосе на высоте порядка 20 000 км развернуты две спутниковые системы: американская GPS и российская ГЛОНАСС. Сигналы спутников покрывают всю территорию планеты, отвечая за точное позиционирование объектов, включая движущиеся. На Рисунке 4 представлена схема взаимодействия спутников, наземного оборудования и диспетчеров.

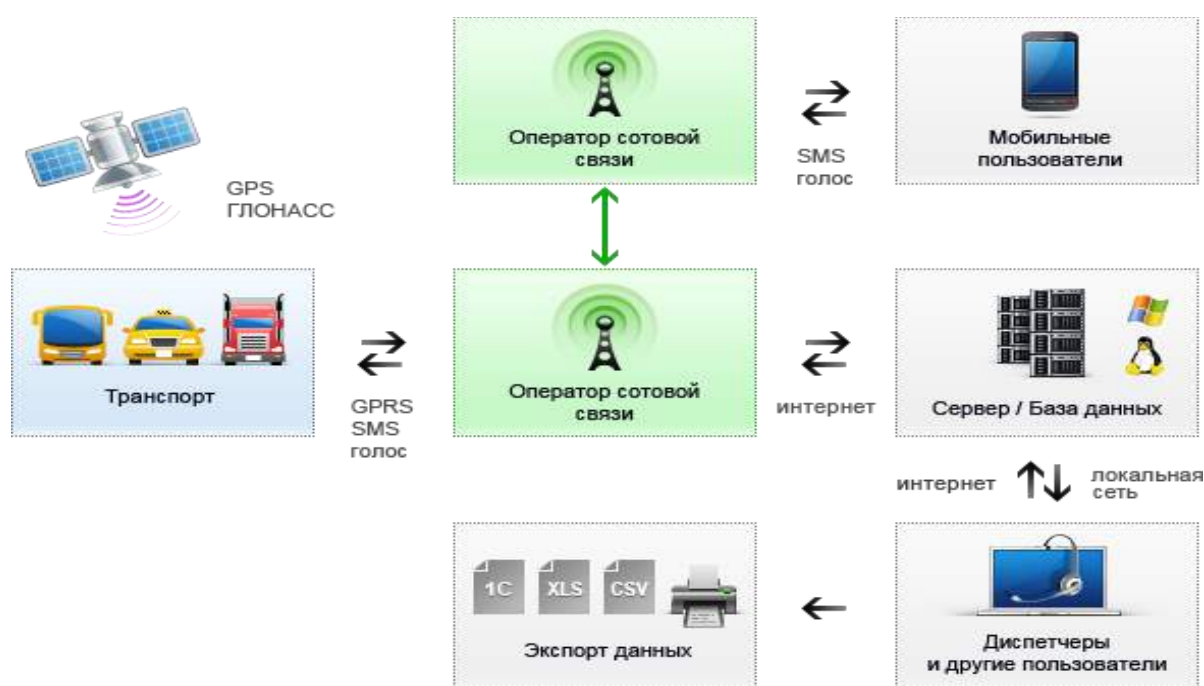


Рисунок 4 – Взаимодействие сегментов системы мониторинга

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Контроллеры серии «АвтоГРАФ» (Рисунок 5), установленные на транспортных средствах, постоянно получают кодовые сигналы со спутников систем GPS (NAVSTAR) и ГЛОНАСС, на основании которых вычисляются координаты точного местоположения транспортного средства. Полученные координаты, с заданной периодичностью или адаптивно, записываются во внутреннюю энергонезависимую память контроллера. Кроме координат в память контроллера записываются состояния различных датчиков и внешних устройств, подключенных к контроллеру или к шинам данных, а также другие параметры, предусмотренные микропрограммой контроллера.



Рисунок 5 – Контроллер «АвтоГРАФ-GSM»

Контроллер мониторинга транспорта бортовой «АвтоГРАФ-GSM» – это 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.

Дополнительно, контроллер позволяет осуществлять контроль за соблюдением режима труда и отдыха водителей, их идентификацию, а также вести запись ряда других параметров устройства и транспортного средства: скорость, направление

движения, ускорение, высоту, пробег, события, частоту импульсов, счетчики и состояния дискретных и аналоговых входов контроллера, данные от внешних датчиков и шин данных, расход и уровень топлива, обороты двигателя, температуру в рефрижераторе, количество вошедших и вышедших пассажиров и многое другое.

С заданной периодичностью, по команде, либо при наступлении запрограммированного события, накопленные данные передаются на специальный сервер «АвтоГРАФ» через сеть Интернет посредством услуги GPRS сети сотовой связи GSM. Дополнительно, для контроллеров, оснащенных WiFi модулем (например, АвтоГРАФ-WiFi или АвтоГРАФ-GSM+WiFi), при нахождении контроллера в зоне действия WiFi сети, передача данных на сервер или на локальный ПК может осуществляться через сеть WiFi 802.11 a/b/g/n. Для каждого канала (GSM или WiFi) задается отдельный период передачи данных на сервер. Работа контроллера может быть организована таким образом, что один из каналов будет основным, другой резервным. Например, задав большой период передачи данных посредством GPRS, и небольшой по WiFi, можно построить такую систему, которая с заданной периодичностью будет подключаться к беспроводной точке доступа и передавать данные на сервер или в локальную папку. Если контроллер по какой-то причине не может передать данные при помощи WiFi-модуля (например, находится вне зоны действия сети WiFi), то все переданные данные будут переданы через сеть оператора сотовой связи при очередном периоде отправки данных по GPRS. Описанная система позволяет снизить расходы на отправки данных посредством GPRS и решить проблему связи с контроллером в местах отсутствия сотовой связи стандарта GSM [15].

Контроллер «АвтоГРАФ» состоит из: 2G / 3G* GSM-модема, который служит для доступа контроллера в сеть сотовой связи GSM через внешнюю GSM-антенну; навигационного приёмника ГЛОНАСС/GPS, построенного на базе многоканального высокочувствительного приемника, который с помощью внешней активной ГЛОНАСС/GPS-антенны принимает кодовые сигналы со спутников систем GPS (NAVSTAR) и ГЛОНАСС, и, посредством внутреннего

						190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			29

вычислителя, определяет географические координаты местоположения приемника, а также точное время, скорость и направление движения; драйвера питания с цепями защиты, который формирует все необходимые напряжения питания составных частей контроллера; центрального процессора, являющегося ядром контроллера «АвтоГРАФ-GSM», связывающим все компоненты системы воедино и обеспечивающим их взаимодействие, согласно заложенной в него программе; модуля энергонезависимой FLASH-памяти служащего в качестве устройства хранения накопленных данных типа «черный ящик»; акселерометра, который позволяет измерять ускорение в диапазоне от $\pm 2g$ до $\pm 16g$ и может использоваться для определения начала движения, ориентации контроллера, контроля стиля вождения, измерения уровня вибрации, распознавания свободного падения и ударов по корпус контроллера; блока входов/выходов и т.д. (структура контроллера представлена на рисунке 6).

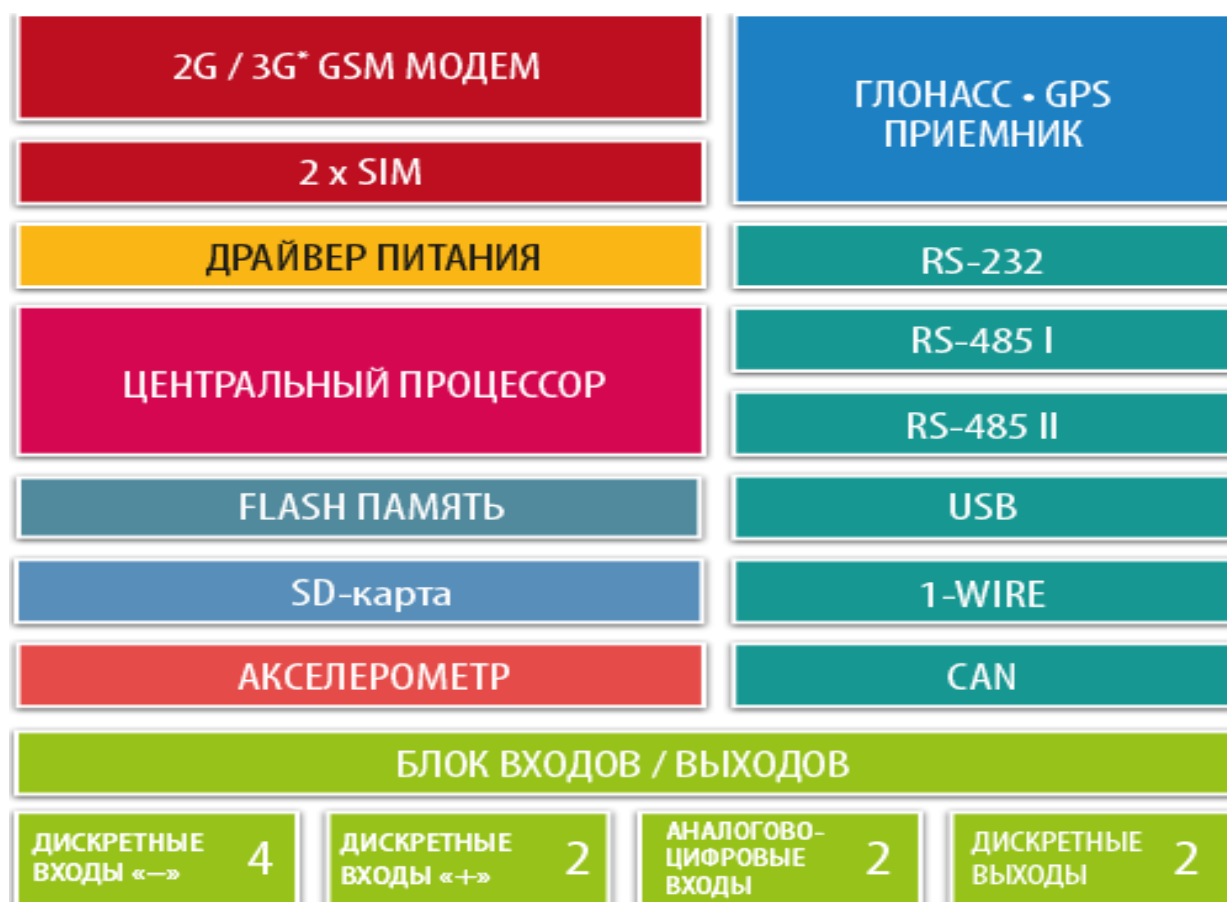


Рисунок 6 – Структура контроллера «АвтоГРАФ-GSM»

Контроллер мониторинга транспорта бортовой «АвтоГРАФ-GSM», выпускаемый по ТУ 6811-002-12606363-2013, соответствует всем требованиям следующих нормативных документов: ГОСТ Р 51318.22-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений»; ГОСТ Р 51318.24-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость оборудования информационных технологий к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний»; ГОСТ Р 54024-2010 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы диспетчерского управления городским наземным пассажирским транспортом. Назначение, состав и характеристики бортового навигационно-связного оборудования»; ГОСТ Р 54030-2010 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы информационного сопровождения и мониторинга городских и пригородных автомобильных перевозок опасных грузов. Требования в архитектуре, функциям и решаемым задачам»; ГОСТ Р 52456-2005 «Глобальная навигационная спутниковая система и глобальная система позиционирования. Приемник индивидуальный для автомобильного транспорта. Технические требования»; Приказ Минтранса РФ от 31 июля 2012 г. № 285 «Об утверждении требований к средствам навигации, функционирующим с использованием навигационных сигналов системы ГЛОНАСС или ГЛОНАСС/GPS и предназначенным для обязательного оснащения транспортных средств категории М, используемых для коммерческих перевозок пассажиров, и категории N, используемых для перевозки опасных грузов»; Технический Регламент Таможенного Союза «О безопасности колесных транспортных средств» (ТР ТС 018/2011); Правила ЕЭК ООН № 10-03 п. 6.5 - 6.9. «ЭМС и устойчивость к воздействию ЭМП» [14].

Сервер представляет из себя компьютер под управлением ОС MS Windows Server, постоянно подключенный к сети Интернет по выделенному каналу и обладающий надежным устройством хранения данных. В задачу сервера входит прием данных с контроллеров «АвтоГРАФ-GSM», их хранение и передача по запросу на диспетчерские места. В зависимости от версии сервера, доступ к

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

данным осуществляется по ключевому файлу, содержащему соответствующий пароль, или по логину и паролю пользователя. В последнем случае для каждого пользователя на сервере создается список ТС, к данным которых пользователь будет иметь доступ.

Диспетчерские рабочие места представляют из себя персональные компьютеры или ноутбуки с установленной диспетчерской программой «АвтоГРАФ», имеющие доступ к сети Интернет либо подключенные к серверу по локальной сети. При наличии сети Интернет, с помощью диспетчерской программы можно получить данные из любой точки земного шара. Простота развертывания диспетчерского ПО и отсутствие необходимости установки поддержки баз данных от сторонних производителей позволяет мгновенно создавать новые диспетчерские места на базе ПК с ОС MS Windows 2000/XP/Vista/7/8. Количество диспетчерских мест не ограничивается. Диспетчерское ПО полностью бесплатно и его последняя версия может быть свободно загружена в любое время с официального сайта. Диспетчерская программа «АвтоГРАФ» доступна в двух версиях: десктопная версия и WEB-версия для доступа к данным с мобильных устройств. WEB-версия диспетчерского ПО не требует установки и для доступа к данным достаточно иметь доступ к сети Интернет. По запросу пользователя или с заданной периодичностью, диспетчерское рабочее место соединяется с сервером и получает недостающие на текущий момент данные по транспортным средствам. В зависимости от версии серверного ПО, доступ к данным осуществляется либо по ключевым файлам, либо по логину и паролю. Полученные данные хранятся в локальной папке диспетчерского рабочего места, что позволяет проводить их обработку даже при отсутствии подключения к серверу. Кроме того, для минимизации Интернет-трафика, возможно такое построение диспетчерской сети, что недостающие данные через Интернет получает только одно рабочее место, а другие пользователи, через локальную сеть, используют уже закачанные данные из дата-папки этого рабочего места. Далее, на основании полученных данных, пользователи могут видеть местоположение транспортных средств на карте,

просматривать различные параметры и события, а также показания различных датчиков (рисунок 7). Кроме того, предусмотрена генерация различных видов отчетов и графиков, как по каждому транспортному средству, так и по их группам в целом [12].

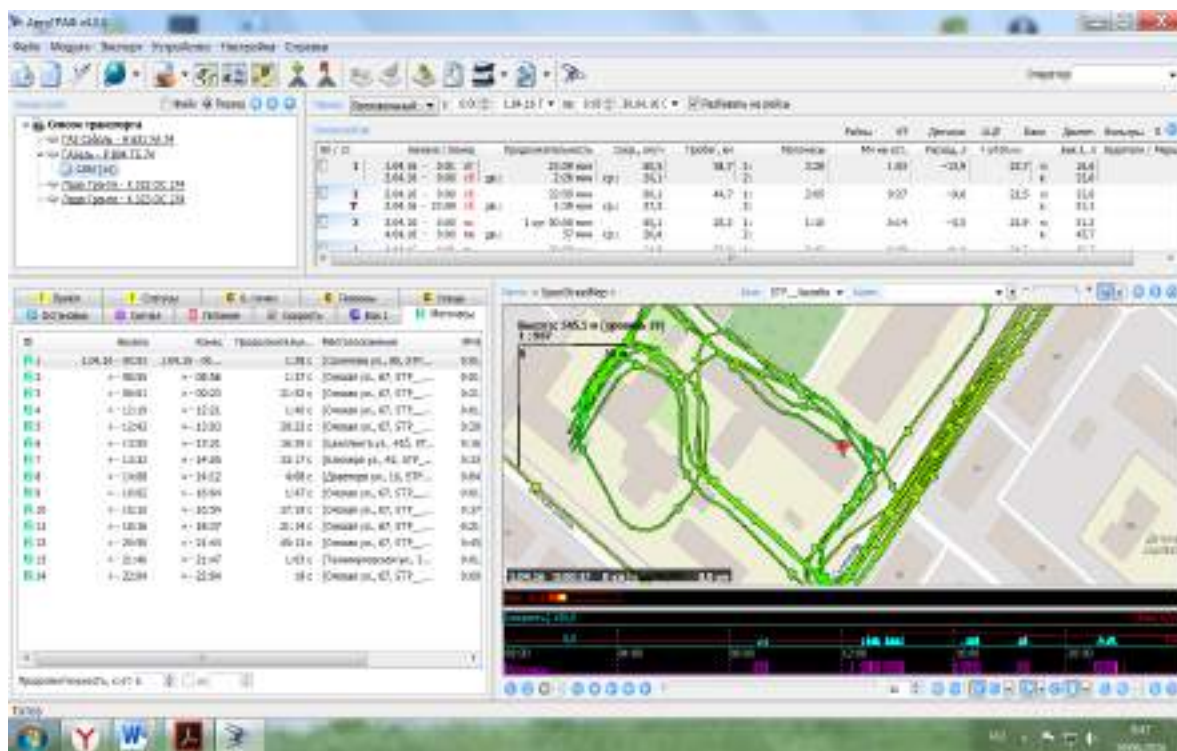


Рисунок 7 – Диспетчерская программа «АвтоГРАФ»

Для взаимодействия с различными внешними программами и обработчиками (в т.ч. и «1С») в диспетчерском ПО «АвтоГРАФ» предусмотрен встроенный OLE-сервер (COM-сервер), позволяющий осуществлять обмен данными между ПО «АвтоГРАФ» и программами, написанными на большинстве известных языков программирования, поддерживающих обмен через механизм OLE, а также с программами и системами, имеющими собственный встроенный язык программирования (1С-Предприятие, MS Office, различные БД и т.п.). Кроме того, предусмотрена выгрузка данных трека и отчетности в файлы формата MS Excel, DBF и CSV, а также внешний настраиваемый модуль отчетности, позволяющий не только формировать многочисленные отчеты с полностью настраиваемым внешним видом, набором данных и графиков, но и сохранять их

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

во множество различных форматов для дальнейшей обработки, пересылки или демонстрации: PDF, Open Office ODS, Open Office ODT, MS Excel (OLE), MS Excel (XML), XML, RTF, HTML, TEXT, CSV, BMP, JPEG, TIFF, GIF. Диспетчерские рабочие места, кроме того, могут через сервер или с помощью GSM-телефонов изменять ряд параметров контроллеров «АвтоГРАФ-GSM» с помощью управляющих команд, что позволяет опрашивать и гибко конфигурировать систему без необходимости снятия контроллеров с транспортных средств. Управляющие SMS-команды, а также запрограммированные события позволяют получать координаты транспортных средств и различные уведомления на обычный сотовый телефон стандарта GSM через SMS-сообщения [14].

Для контроля объёма топлива в баке, заправок и сливов в системах мониторинга используется либо подключение к штатному датчику уровня топлива, что не даёт высокой точности показаний, либо монтаж датчика уровня топлива (ДУТ) непосредственно в бак автомобиля. Рассмотрим подробнее датчик уровня топлива TKLS (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Датчик уровня топлива TKLS

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

190700.2016.536.00 ПЗ

Лист

34

Датчик уровня топлива TKLS специально разработан для измерения уровня топлива и других светлых нефтепродуктов в топливных баках транспортных средств и стационарных емкостях и передачи этой информации через один из встроенных интерфейсов на внешние устройства. Он может быть использован в качестве замены стандартного датчика уровня топлива, установленного на заводе-изготовителе либо в качестве дополнительного датчика для мониторинга и контроля топлива. Полученные показания могут передаваться по интерфейсу RS-485, в протоколах LLS или Modbus, или на частотный выход в виде частоты, ШИМ сигнала, периодической последовательности импульсов, пропорциональной измеренному уровню. Дополнительно, с измерением объема топлива, производится измерение температуры. Полученные значения температуры вместе с показаниями уровня топлива передаются устройству сбора данных. В качестве устройства сбора данных может выступать любое устройство, поддерживающее обмен данными по одному из протоколов – Modbus или LLS: бортовой контроллер мониторинга, концентратор или другое устройство. Полученные данные могут напрямую выводиться на индикатор, а также передаваться в систему мониторинга и, в дальнейшем, использоваться в отчетах.

Датчик уровня топлива TKLS имеет встроенный беспроводный модуль Bluetooth Smart, позволяющий проводить дистанционную настройку и диагностику датчика с помощью ноутбука или мобильных устройств без необходимости разрыва кабельных соединений и проводного подключения к датчику. На рисунке 8 показаны составные части и возможности датчика.

Датчик уровня топлива TKLS оснащен встроенным 3-осевым акселерометром / инклинометром с широкими рабочими диапазонами от $\pm 2g$ до $\pm 16g$, что позволяет детектировать движение, определять ориентацию датчика в пространстве, измерять уровень вибрации, угол наклона бака и т.д. Полученные данные служат для корректировки и фильтрации расчетов уровня топлива в баке, позволяя получить гораздо более точные результаты, связанные со спецификой поведения топлива в баке во время движения транспортного средства, ускорений и торможений, наклоне транспортного средства и т.д., позволяя минимизировать

						190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			35



Рисунок 8 – Составные части и возможности ДУТ «TKLS»

или вовсе исключить явление ложных заправок и сливов топлива. Например, это очень важно для сельскохозяйственной техники, нередко работающей на склонах. В таблице 3 представлены технические характеристики датчика «TKLS» [13].

Таблица 3 – Технические характеристики ДУТ «TKLS».

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Интерфейсы	<ul style="list-style-type: none"> • 1 x RS-485 (TIA / EIA-485-A) • 1 x частотный выход • 1 x дискретный вход
Протоколы интерфейса RS-485	<ul style="list-style-type: none"> • AGHIP (AutoGRAPH Hardware Interface Protocol) • LLS • Modbus
Bluetooth Smart	<ul style="list-style-type: none"> • Есть
Датчики	<ul style="list-style-type: none"> • Встроенный 3-х осевой акселерометр / инклинометр • Датчик температуры
Дополнительные возможности	<ul style="list-style-type: none"> • Самодиагностика, отчет об ошибках, журнал событий • Дистанционная настройка по: Bluetooth, RS-485 • Дистанционное обновление микропрограммы (прошивки)

Продолжение таблицы 3

ПАРАМЕТР	ЗНАЧЕНИЕ
Частотный выход	
Тип выхода	• Открытый коллектор
Диапазон выходного сигнала	• 100...3000 Гц
Максимальный ток нагрузки	• 200 мА
Характеристики измерений	
Измеряемая среда	• Дизельное топливо, бензин, масло
Измерение уровня топлива	• Точность: не хуже 1 % • Разрешающая способность: 12 бит
Измерение температуры	• Диапазон: -40...+85 °С • Точность: ± 1 °С
Рабочие характеристики	
Электрические характеристики	• Напряжение питания: 7...60 В • Потребляемый ток (при 12 В, 22 °С): 30 мА
Рабочая среда	• Температурный диапазон: -40...+85 °С • Степень защиты: IP69K
Прочие характеристики	
Длина измерительной части:	• 750 / 1000 / 1500 / 2000 мм
Тип крепления	• SAE 5-bolt pattern
Срок службы	• 10 лет

2.5 Результаты проведённых мероприятий

Через два месяца, после введения в действие мероприятий, направленных на сокращение расходов в транспортном подразделении учреждения, и установки систем мониторинга, необходимо было подвести первоначальные итоги для доклада руководителю. Водители автомобилей в течение этих месяцев продолжали списывать топливо как раньше по путевым листам. В начале июня был произведён анализ путевых листов на каждый автомобиль за апрель-май 2015 года и проведено сравнение данных о пробеге и расходе топлива в путевых листах с показателями, полученными за тот же период 2016 года от систем спутникового

мониторинга. Сравнение полученных данных показало, что реальный пробег и расход топлива всех автомобилей, измеренный с помощью систем мониторинга значительно меньше заявленного водителями в путевых листах. Данные по пробегу и расходу топлива, полученные от систем мониторинга (СМ), и из анализа путевых листов (ПЛ) за тот же период 2015 года приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Сравнение данных пробега и расхода топлива

Автомобиль	Пробег по ПЛ (км.)	Пробег по СМ (км.)	Разница (км.)	Расход по ПЛ (л.)	Расход по СМ (л.)	Разница (л.)
1) Газ-3102	4 368	4 019	349	629	541	88
2) Mercedes E200	1 299	1 204	95	180	156	24
3) Toyota Land Cruiser	6 304	5 736	568	1 145	962	183
4) ВАЗ 2107	4 642	4 271	371	549	472	77
5) ГАЗ-3110	1 429	1 286	143	221	188	33
6) ГАЗ-31105	4 318	3 843	475	634	526	108
7) ГАЗ-221710	3 160	2 907	253	651	573	88
8) ГАЗ-32620с	4 352	4 047	305	1 050	861	189
9) УАЗ-3303	975	877	98	225	193	32
10) УАЗ-33036	2 701	2 458	243	623	523	100
11) УАЗ-39629	2 598	2 364	234	646	537	109
12) УАЗ-396292	4 205	3 911	294	921	792	129
13) ЗИЛ-433360	604	545	59	252	212	40
14) ГАЗ САЗ-3507	1 909	1 756	153	751	616	135
15) Nissan X-Trail	6 741	6 134	607	1 090	916	174
16) Лада Гранта к 323 ос	3 534	3 251	283	376	312	64
17) Лада Гранта к 322 ос	4 409	4 100	309	476	401	75
18) Лада Гранта к 324 ос	4 415	4 018	397	470	404	66
19) Форд 3868	1 146	1 077	69	148	129	19
20) Renault Logan	3 659	3 403	256	363	298	65

За два месяца после внедрения мероприятий, расхождения в пробеге по путевым листам за апрель-май 2015 года и показаниям систем мониторинга за тот же период 2016 года составили для всех машин 5561 километр. Расхождения по списанию топлива в путевых листах и показаниям датчиков систем мониторинга составили: для бензина А-80 – 172 литра, бензина Аи-92 – 956 литров, бензина Аи-95 – 651 литр и для дизельного топлива – 19 литров. При заправке транспорта больницы на АЗС «Газпром нефть» с помощью транспортных карт стоимость излишне списанного водителями топлива составит 59387,48 рублей [9].

Экономический эффект мог быть значительно более высоким, если бы не попытки водителей любой ценой увеличить расход топлива на автомобилях после установки систем мониторинга. Первое время, пока водители ничего не знали о принципах работы систем, отмечались сливы топлива из бака и недоливы в бак на заправочных станциях (часть топлива заливалась в заранее приготовленную канистру). Слив топлива из бака для грузового автомобиля показан на рисунке 9.



Рисунок 9 – Отображение слива топлива из бака на ПО диспетчера

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

После проведения разъяснительных бесед, персонал гаража перестал действовать наобум и попробовал применить более продуманную тактику. Водители начали постоянно использовали более «агрессивный» стиль вождения, пытались ездить на пониженной передаче (существенно увеличивает средний расход топлива). Был отмечен высокий процент моточасов на холостом ходу по сравнению с моточасами в движении (значительно увеличивает расход при неизменном пробеге), что никак не вяжется с весенним периодом. Все эти нарушения отслеживаются системой, и диспетчер всегда может посмотреть или распечатать для отчёта кто из водителей и как ездил в конкретный временной период. Также система мониторинга отслеживает скоростной режим транспортных средств, место и время стоянок и т.д. На рисунке 10 показан отчёт о маршрутах движения транспортного средства в течение дня.

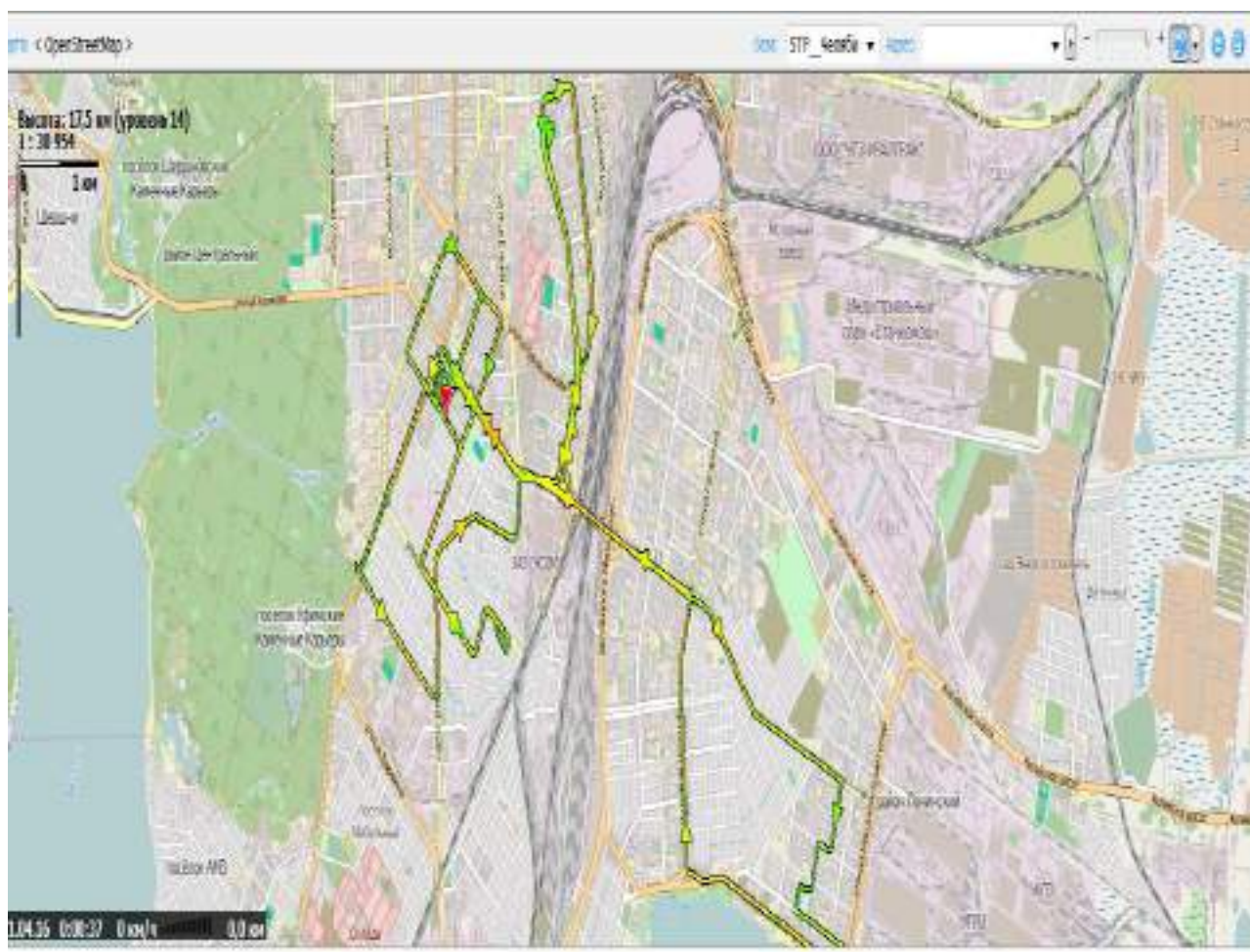


Рисунок 10 – Маршруты движения ТС за день на ПО диспетчера

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

С помощью систем мониторинга была пресечена практика использования водителями подложных чеков и накручивания одометра, широко применявшаяся в прошлом. Система отмечает точное время и место очередной заправки топливом и эти данные можно сравнить с информацией в чеке, по которому водители отчитываются за полученный бензин, а километраж, указанный в путевом листе, также легко соотнести с показателями по системе навигации. Кроме того, после осознания водителями факта, что все их передвижения отслеживаются системой мониторинга, практически исчезли «левые» поездки на служебном транспорте.

Выводы по разделу два

В целом внедрение мероприятий, направленных на сокращение расходов в автотранспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» прошли без серьёзных происшествий, отмечаемых при внедрении систем навигации в некоторых организациях. Обошлось без умышленной порчи оборудования: выведение из строя датчиков или контроллера, нарушение электропроводки (такие действия водителей легко доказать и они не получили широкого распространения); попыток вмешательства в работу систем: замыкание топливного бака для изменения его объёма и обмана датчика уровня топлива, подливом в бак жидкости с отличной от топлива диэлектрической проницаемостью среды (вода или спирт) для изменения показаний и т.д. В отношении экономического эффекта, за два месяца после внедрения мероприятий, удалось добиться снижения суммарного пробега для всех автомобилей на 8,33 % по сравнению с пробегом за тот же период 2015 года и снижению расхода топлива по сравнению со списанным работниками гаража в прошлом году на 15,8 %.

Результаты мероприятий, направленных на сокращение расходов в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД», в виде отчёта были переданы на рассмотрение руководителю организации, а он со своей стороны должен будет принять решение о целесообразности перехода больницы на списание топлива по показаниям

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

систем мониторинга и мерах, которые будут применены в отношении работников, умышленно пытавшихся дискредитировать работу систем и исказить данные проведённых мероприятий.

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

3 ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

3.1 Основные понятия инвестиционной деятельности

Согласно Федеральному Закону "Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений" от 25.02.99. №39-ФЗ: инвестициями являются денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в т. ч. имущественное право, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) достижения иного полезного эффекта.

Капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты финансовых, трудовых и материальных ресурсов: на новое строительство, расширение, реконструкцию, техническое перевооружение действующих предприятий; на приобретение машин, оборудования, инструмента; на проектно-изыскательные работы; на другие затраты.

Инвестиционный проект – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в то числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации, и утверждена в соответствии с установленными стандартами (нормами, правилами), а так же описание практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план).

В то же время в соответствии с "Методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов", утверждена Госстроем РФ, Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, Госкомпромом РФ 31 марта 1992г №7-12/41, понятие инвестиционный проект может употребляться в следующих значениях: дело, деятельность, мероприятия, осуществление комплекса каких-либо действий, обеспечение достижение определенных целей

					190700.2016.536.00 ПЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Потапов Е.А.			ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ	Литера	Лист	Листов
Провер.		Шепелев В.Д.					43	67
Реценз.						ЮУрГУ Кафедра ЭАТ		
Н. Контр.		Баранов П.Н.						
Уте.		Горяев Н. К.						

(получение определенных результатов). Близким по смыслу в этом случае являются термины "хозяйственное мероприятие", "научно-техническое мероприятие", "комплекс работ", "проект"; система организационно-правовых и расчетно-финансовых документов, необходимых для осуществления каких-либо действий, или описание этих действий [1].

В экономической части дипломного проекта выполнены расчеты по определению экономической эффективности внедрения мероприятий по снижению расходов в транспортном подразделении учреждения.

Для обоснования эффективности инвестиций необходимо определить размер инвестиций в проект на проведение указанных мероприятий в настоящее время. Наряду с этим определяются основные расходы на эксплуатацию и содержание подвижного состава. В итоге экономия от снижения издержек и затрат будет характеризовать эффективность вложений.

Стоимость закупаемого оборудования рассчитана по ценам на 1 апреля 2016 года, показатели работы подвижного состава взяты за последние 5 лет.

3.2 Расчёт экономической эффективности проведённых мероприятий

Для расчёта экономической эффективности внедрения мероприятий по снижению расходов в автотранспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» необходимо проанализировать показатели работы подвижного состава больницы за предыдущие годы. Для анализа были взяты данные о пробеге и расходе топлива на каждый автомобиль гаража начиная с 2012 года до апреля 2016, когда были введены в действие предложенные в работе мероприятия. Для автомобилей более поздних годов выпуска проведён анализ за время эксплуатации в транспортном подразделении предприятия. Данные по пробегу приведены в таблице 5.

Для расчёта среднего пробега автомобилей в год необходимо общий пробег за период разделить на время наблюдения [2]. Из этих цифр можно будет вывести планируемый пробег в будущем.

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 5 – Пробег автомобилей больницы с 2012 года

Автомобиль	Пробег за год (км.)					Итого (км.)
	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 (3 мес.)	
1) Газ-3102	-	-	6 591 (3 мес.)	23 458	5 642	35 691
2) Mercedes E200	38 746	14 134	8 708	7 526	1 865	70 979
3) Toyota Land Cruiser	-	-	21 248 (6 мес.)	30 913	10 987	63 148
4) ВАЗ 2107	25 948	29 360	33 329	32 842	4 752	126 231
5) ГАЗ-3110	24 410	13 037	14 415	11 355	2 233	65 450
6) ГАЗ-31105	20 370	22 830	25 544	26 138	5 037	99 919
7) ГАЗ-221710	39 218	29 546	33 155	33 062	5 641	140 622
8) ГАЗ-32620с	65 544	65 438	55 785	51 628	10 144	248 539
9) УАЗ-3303	6 855	6 680	6 653	6 694	939	27 821
10) УАЗ-33036	15 887	19 805	21 195	19 487	3 307	79 681
11) УАЗ-39629	24 894	20 550	17 863	18 159	3 776	85 242
12) УАЗ-396292	-	-	5 997 (3 мес.)	21 147	4 844	31 988
13) ЗИЛ-433360	2 130	2 589	2 369	2 619	1 125	10 832
14) ГАЗ САЗ-3507	11 342	16 235	12 761	10 601	2 484	53 423
15) Nissan X-Trail	23 551	26 815	32 293	32 756	6 441	121 856
16) Лада Гранта к 323 ос	-	21 834 (6 мес.)	45 697	49 669	4 840	122 040
17) Лада Гранта к 322 ос	-	17 895 (6 мес.)	50 961	50 182	9 939	128 977
18) Лада Гранта к 324 ос	-	28 038 (6 мес.)	29 774	31 692	6 891	96 395
19) Форд 3868	-	-	665 (3 мес.)	3 192	1 577	5 434
20) Renault Logan	-	-	-	6 156 (5 мес.)	4 369	10 525

Рассчитаем планируемые пробеги и занесём в таблицу 6 по формуле (1.1):

$$L_{\text{пл}} = L_{\text{общ}} / t_{\text{экс}}, \quad (1.1)$$

где $L_{\text{пл}}$ – планируемый пробег за год, км.;

$L_{\text{общ}}$ – общий пробег за время эксплуатации, км.;

$t_{\text{экс}}$ – время эксплуатации автомобиля, лет.

Таблица 6 – Планируемые пробеги автомобилей за следующий год

Автомобиль	Общий пробег (км.)	Период экспл. (лет)	Планируемый пробег (км.)
1) Газ-3102	35 691	1,5	23 794
2) Mercedes E200	70 949	4,25	16 701
3) Toyota Land Cruiser	63 184	1,75	36 105
4) ВАЗ 2107	126 231	4,25	29 701
5) ГАЗ-3110	65 450	4,25	15 400
6) ГАЗ-31105	99 919	4,25	23 510
7) ГАЗ-221710	140 622	4,25	33 088
8) ГАЗ-32620с	248 539	4,25	58 480
9) УАЗ-3303	27 821	4,25	6 546
10) УАЗ-33036	79 681	4,25	18 749
11) УАЗ-39629	85 242	4,25	20 057
12) УАЗ-396292	31 988	1,5	21 325
13) ЗИЛ-433360	10 832	4,25	2 549
14) ГАЗ САЗ-3507	53 423	4,25	12 570
15) Nissan X-Trail	121 856	4,25	28 672
16) Лада Гранта к 323 ос	122 040	2,75	44 378
17) Лада Гранта к 322 ос	128 977	2,75	46 901
18) Лада Гранта к 324 ос	96 395	2,75	35 053
19) Форд 3868	5434	1,5	3 623
20) Renault Logan	10525	0,67	15 709

Просуммировав полученные данные, найдём общий пробег всех автомобилей в год, который составил бы 492911 километров. После введения мероприятий по сокращению расходов в транспортном подразделении пробег ориентировочно сократиться на 8,33%, т.е. на 41060 км. и составит для всех автомобилей гаража 451851 км.

Для расчёта среднего расхода топлива в год необходимо свести в таблицу данные о расходе топлива каждым автомобилем за прошедшие годы, найти общий расход топлива за период времени, на который есть данные, и разделить его на время проведения наблюдения [2]. Из этих цифр можно будет вывести планируемый средний расход без введения мероприятий по сокращению расходов и установки систем мониторинга в будущем. Данные по расходу топлива автомобилями гаража с 2012 по 2016 год приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Расход топлива автомобилями больницы с 2012 года

Автомобиль	Расход за год (л.)					Итого (л.)
	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 (3 мес.)	
1) Газ-3102	-	-	868 (3 мес.)	3 378	813	5 059
2) Mercedes E200	4 329	1 643	1 131	928	258	8 289
3) Toyota Land Cruiser	-	-	3 736 (6 мес.)	5679	2 089	11 504
4) ВАЗ 2107	2 484	2 792	3 718	3 719	583	13 296
5) ГАЗ-3110	3 095	1 648	2 113	1 684	364	8 904
6) ГАЗ-31105	2 633	2 973	3 327	3 689	763	13 385
7) ГАЗ-221710	6 323	4 752	6 263	6 391	1 168	24 897
8) ГАЗ-32620с	12 688	12 645	12 662	11 927	2 540	52 462
9) УАЗ-3303	1 174	1 223	1 364	1 505	226	5 492
10) УАЗ-33036	2 942	3 603	4 693	4 328	789	16 355
11) УАЗ-39629	4 977	4 172	4 210	4 358	979	18 698
12) УАЗ-396292	-	-	1 028 (3 мес.)	4 632	958	6 618

Продолжение таблицы 7

Автомобиль	Расход за год (л.)					Итого (л.)
	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 (3 мес.)	
13) ЗИЛ-433360	737	895	963	1 060	455	4 110
14) ГАЗ САЗ-3507	3 536	5 079	4 742	3 982	998	18 337
15) Nissan X-Trail	2 919	3 306	4 576	4 771	1 085	16 657
16) Лада Гранта к 323 ос	-	2 062 (6 мес.)	4 533	4 906	540	12 041
17) Лада Гранта к 322 ос	-	1 669 (6 мес.)	5 021	4 957	1 107	12 754
18) Лада Гранта к 324 ос	-	2 593 (6 мес.)	2 934	3 122	711	9 360
19) Форд 3868	-	-	75 (3 мес.)	398	203	676
20) Renault Logan	-	-	-	782 (5 мес.)	452	1 234

Рассчитаем планируемые расходы и занесём в таблицу 8 по формуле (1.2):

$$Q_{\text{пл}} = Q_{\text{общ}} / t_{\text{экс}}, \quad (1.2)$$

где $Q_{\text{пл}}$ – планируемый расход за год, л.;

$Q_{\text{общ}}$ – общий расход за время эксплуатации, л.;

$t_{\text{экс}}$ – время эксплуатации автомобиля, лет.

Таблица 8 – Планируемые расходы топлива за следующий год

Автомобиль	Общий расход (л.)	Период экспл. (лет)	Планируемый расход (л.)
1) Газ-3102	5 059	1,5	3 373
2) Mercedes E200	8 289	4,25	1 950
3) Toyota Land Cruiser	11 504	1,75	6 574

Продолжение таблицы 8

Автомобиль	Общий расход (л.)	Период экспл. (лет)	Планируемый расход (л.)
4) ВАЗ 2107	13 296	4,25	3 129
5) ГАЗ-3110	8 904	4,25	2 095
6) ГАЗ-31105	13 385	4,25	3 149
7) ГАЗ-221710	24 897	4,25	5 858
8) ГАЗ-32620с	52 426	4,25	12 344
9) УАЗ-3303	5 492	4,25	1 292
10) УАЗ-33036	16 355	4,25	3 848
11) УАЗ-39629	18 698	4,25	4 400
12) УАЗ-396292	6 618	1,5	4 412
13) ЗИЛ-433360	4 110	4,25	967
14) ГАЗ СА3-3507	18 377	4,25	4 315
15) Nissan X-Trail	16 657	4,25	3 919
16) Лада Гранта к 323 ос	12 041	2,75	4 379
17) Лада Гранта к 322 ос	12 754	2,75	4 638
18) Лада Гранта к 324 ос	9 360	2,75	3 404
19) Форд 3868	676	1,5	451
20) Renault Logan	1 234	0,67	1 842

При сокращении расходов топлива после введения мероприятий в среднем на 15,8% подсчитаем экономию топлива в год для каждой марки:

1) для топлива А-80 (ЗИЛ-433360, УАЗ-3303, УАЗ-33036) общий расход в год составил бы до введения мероприятий – $967+1292+3848=6107$ литров. После введение в действие мероприятий экономия бензина составит 965 литров в год, расход сократится до 5142 литров.

2) для топлива Аи-92 (ГАЗ СА3-3507, УАЗ-396292, УАЗ-39629, ГАЗ-32620с, ГАЗ-221710, ГАЗ-31105, ГАЗ-3110, ВАЗ-2107, ГАЗ-3102) общий расход в год составил бы до введения мероприятий – $3373+3129+2095+3149+5858+12344+4400+4412+4315=43075$ литров. После введение в действие

мероприятий экономия бензина составит 6806 литров в год, расход сократится до 36269 литров.

3) для топлива Аи-95 (Mercedes-Benz E200, Toyota Land Cruiser, Nissan X-Trail, Renault Logan и три Лады Гранты) общий расход в год составил бы до введения мероприятий – $1950+6574+3919+4379+4638+3404+1842=26706$ литров. После введение в действие мероприятий экономия бензина составит 4220 литров в год, расход сократится до 22484 литров.

4) для дизельного топлива (Форд 3868) общий расход в год составил бы до введения мероприятий – 451 литр. После введение в действие мероприятий экономия топлива составит 71 литр в год, расход сократится до 380 литров.

Подсчитаем экономию за год в денежном эквиваленте при заправке транспорта больницы на АЗС «Газпром нефть» с помощью транспортных карт:

- 1) для топлива А-80 экономия составит – $965*28 = 27020$ рублей;
- 2) для топлива Аи-92 экономия составит – $6806*32,11 = 218540,66$ рубля;
- 3) для топлива Аи-95 экономия составит – $4220*35,49 = 149767,8$ рубля;
- 4) для дизельного топлива экономия составит – $71*34,94 = 2480,74$ рубля.

Таким образом, общая экономия после введение в действие мероприятий по сокращению расходов в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» за год составит 397809,2 (триста девяносто семь тысяч восемьсот девять) рублей 20 копеек [9].

3.3 Расчёт затрат на приобретение оборудования

В марте 2016 года с компанией «ЮжуралМониторинг» был заключён договор поставки, установки и обслуживания оборудования систем мониторинга. После монтажа оборудования, необходимой настройки и отладки, установки необходимого программного обеспечения и проверки работоспособности всех составных частей системы, с 1 апреля 2016 года в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» заработала

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

система мониторинга на основе GPS/ГЛОНАСС. Посчитаем затраты на приобретение и монтаж оборудования систем мониторинга.

На легковые автомобили были установлены бортовые контроллеры «АвтоГРАФ-GSM» с подключением к штатному датчику уровня топлива (11 комплектов), а на грузовые, деловое купе и санитарные – те же контроллеры «АвтоГРАФ-GSM», датчики уровня топлива TKLS, преобразователи напряжения и селектора питания (9 комплектов). В таблице 9 приведены затраты на приобретение и монтаж оборудования систем мониторинга.

Таблица 9 – Затраты на приобретение и монтаж оборудования

Наименование оборудования (услуги)	Кол-во (ед.)	Цена (руб./ед.)	Сумма (руб.)
Бортовой контроллер «АвтоГРАФ-GSM»	20	10 000	200 000
Датчик уровня топлива TKLS750	9	7 000	63 000
Селектор питания	9	1 500	13 500
Преобразователь напряжения DC/DC 12v	9	2 500	22 500
Монтаж контроллера на грузовое ТС	9	1 800	16 200
Монтаж контроллера на легковое ТС	11	2 400	26 400
Монтаж ДУТ, тарирование бака	9	4 900	44 100
Подключение к штатному ДУТ	11	550	6 050
Тарирование бака	11	1 800	19 800

Таким образом, приобретение и монтаж 20 комплектов оборудования систем мониторинга обошлось НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» в 411550 рублей.

						190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			51

3.4 Оценка экономической эффективности проекта

Ставку дисконтирования (E), принимаем равной 15%. Ежегодный рост инфляции – 10%. Абонентская плата за обслуживание одного автомобиля составляет 390 рублей в месяц. Гарантия на всё оборудование – 5 лет. В таблице 10 приведены расчёты для денежных потоков.

Таблица 10 – Денежные потоки

Показатель	Год проекта						Итого
	0	1	2	3	4	5	
1.Экономия	-	397 809	437 590	481 349	529 484	582 432	2 428 664
2. Текущие затраты:	-	93 600	102 960	113 256	124 582	137 040	571 438
2.1.Матер. затраты	-	93 600	102 960	113 256	124 582	137 040	571 438
2.2.Совокупная з./п.	-	-	-	-	-	-	-
2.3.Отчисления	-	-	-	-	-	-	-
2.4.Амортизация	-	-	-	-	-	-	-
2.5.Прочее	-	-	-	-	-	-	-
3. Чистая экономия	-	304 209	334 630	368 093	404 902	445 392	1 857 226
4. Налог на прибыль	-	-	-	-	-	-	-
5. Чистая прибыль	-	-	-	-	-	-	-
6. Денежный поток	-	304 209	334 630	368 093	404 902	445 392	-
7.Коэффиц. дисконт.	1	0,87	0,76	0,66	0,57	0,5	-
8.Дискон. ден. поток	-	264 662	254 319	242 941	230 794	222 696	-
9. Накопл. ДДП	-	264 662	518 981	761 922	992 716	1 215 412	1 215 412
10. Инвестиции	411 550	-	-	-	-	-	411 550
11.Диск. инвестиц.	411 550	-	-	-	-	-	411 550
12. Накопл. ДИ	411 550	-	-	-	-	-	411 550

Для определения целесообразности принятия инвестиционного проекта, воспользуемся индексом доходности, который определяется по формуле (1.3):

$$\text{Индекс доходности} = \frac{\text{НДДП}}{\text{И (ДИ)}} > 1, \quad (1.3)$$

где НДДП – накопленный дисконтированный денежный поток;

И (ДИ) – дисконтированные инвестиции.

Инвестиционный проект, считается экономически целесообразным, если значение индекса доходности превышает единицу. Ранее было рассчитано, что необходимая сумма инвестиций в данном проекте составляет – И = 411550 руб.

Индекс доходности = $1215412/411550 = 2,95$ – больше единицы, т.е. проект можно считать целесообразным.

Итоговое значение чистого дисконтированного денежного потока – это показатель NPV, или то количество денег, которое планируется получить по достижении горизонта планирования с учетом временного фактора.

$$NPV = \text{НДДП} - \text{И (ДИ)} = 803862 \text{ руб.}$$

NPV больше нуля, а следовательно, проект целесообразно принять.

Для определения периода окупаемости инвестиционного проекта необходимо определить срок, за который НДДП превысит инвестиции (рисунок 11) [8]. Для данного проекта срок окупаемости составляет 1 год и 7 месяцев.

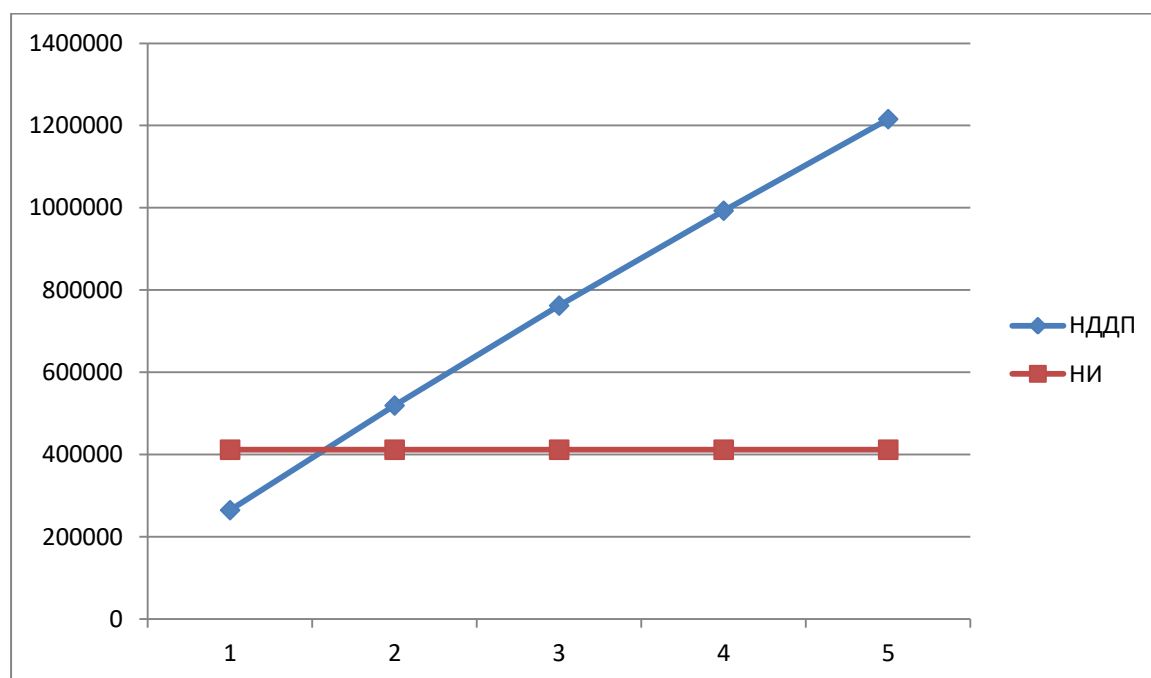


Рисунок 11 – Графический способ определения срока окупаемости

Выводы по разделу три

В результате проведённых расчётов экономической целесообразности внедрения предложенных мероприятий по сокращению расходов в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД», было выяснено, что инвестиционный проект является эффективным и его можно принять к реализации. Проект рассчитан на пятилетний период, сумма начальных капиталовложений составляет 411550 рублей.

Срок окупаемости инвестиционного проекта – 1 год и 7 месяцев.

4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		54

4.1 Токсичные компоненты отработавших газов двигателей внутреннего сгорания

Основными компонентами, выбрасываемыми в атмосферу при сжигании различных видов топлива в энергоустановках, являются диоксид углерода CO_2 и водяной пар H_2O . Однако в атмосферу выбрасываются и другие вредные вещества: продукты неполного сгорания топлива – оксид углерода, сажа, углеводороды, в том числе канцерогенный бенз(а)пирен $C_{20}H_{12}$, несгоревшие частицы твердого топлива, зола и прочие механические примеси; оксиды серы SO_2 и SO_3 , азота и свинца PbO .

Автотранспорту как источнику загрязнения атмосферы присущ ряд отличительных особенностей: во-первых, численность автомашин в крупных городах быстро увеличивается, а вместе с тем растет валовой выброс вредных продуктов в атмосферу; во-вторых, автомобиль относится в отличие от промышленных предприятий к движущимся источникам загрязнения, широко встречающимся в жилых районах и местах отдыха; в-третьих, выбросы ДВС представляют собой недостаточно изученную смесь сложных компонентов.

Токсическими выбросами двигателей внутреннего сгорания являются отработавшие газы, картерные газы и пары топлива из карбюратора и топливного бака. Основная доля токсических примесей поступает в атмосферу с отработавшими газами ДВС. С картерными газами и парами топлива в атмосферу поступает около 45% C_nH_m от их общего выброса.

Исследования состава отработавших газов ДВС показывают, что в них содержится несколько десятков компонентов, основные из которых приведены в таблице 9.

					190700.2016.536.00 ПЗ					
Изм.	Дист.	№ докум.	Подпись	Дата	БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И					
Таблица 11 Состав отработавших газов ДВС										
Разраб.	Потапов Е.А.							Литера	Лист	Листов
Провер.	Аверьянов								55	67
Реценз.								ЮУрГУ Кафедра ЭАТ		
Н. Контр.	Баранов П.Н.									
Утв.	Горяев Н. К.									

Компоненты	Объёмная доля компонента (%)		Примечание
	Бензиновые ДВС	Дизельные ДВС	
N ₂	74-77	76-78	Нетоксичен
O ₂	3,0-8,0	2-18	Нетоксичен
H ₂ O	3,0-5,5	0,5-4,0	Нетоксичен
CO ₂	5,0-12,0	1,0-10,0	Нетоксичен
H ₂	0-5,0	-	Нетоксичен
CO	0,5-12,0	0,01-0,5	Токсичен
NO _x	До 0,8	0,0002-0,5	Токсичен
C _n H _m	0,2-3,0	0,009-0,5	Токсичен
Альдегиды	До 0,2 мг/л	0,001-0,09 мг/л	Токсичен
Сажа	0-0,04 г/м ³	0,01-1,1 г/м ³	Токсичен
Бензапирен	10-20 мкг/м ³	до 10 мкг/м ³	Токсичен

Анализ данных, приведенных в таблице 9, показывает, что наибольшей токсичностью обладает выхлоп бензиновых ДВС. Дизельные ДВС выбрасывают в больших количествах сажу, которая в чистом виде нетоксичное вещество. Однако частицы сажи, обладая высокой адсорбционной способностью, несут на своей поверхности молекулы и частицы токсичных веществ, в том числе и канцерогенных. Сажа может длительное время находиться во взвешенном состоянии в воздухе, увеличивая тем самым время воздействия токсических веществ на человека.

Широкое применение этилированного бензина вызвало загрязнение воздуха городов весьма токсичными соединениями свинца, обладающими способностью к накоплению в организме. Около 70% свинца, добавленного к бензину с этиловой жидкостью, попадает в виде соединений в атмосферу с отработавшими газами, из них 30% оседает на земле сразу за срезом выпускной трубы автомобиля, 40% остается в атмосфере. Выделение бензапирена с отработавшими газами зависит от режима работы ДВС. Наибольшее количество этого вещества у ДВС, работающих на бензине, выделяется на

холостом ходу, при работе на переобогащенных смесях и на режиме больших нагрузок.

Количество вредных веществ, поступающих в атмосферу в составе отработавших газов, зависит от общего технического состояния автомобилей и особенно от источника наибольшего загрязнения – двигателя. Так, при нарушении регулировки карбюратора выбросы СО увеличиваются в 4-5 раз.

У двигателя, работающего на бензине, на неустановившихся режимах (разгон, торможение) нарушаются процессы смесеобразования и горения, что способствует повышенному выделению токсичных продуктов. Переобогащение горючей смеси на режиме разгона ведет к увеличению выброса несгоревшего топлива и продуктов его неполного сгорания. Сильно переобогащается смесь в режиме принудительного холостого хода. В дизельных двигателях с уменьшением нагрузки состав горючей смеси обедняется, поэтому содержание токсичных компонентов в отработавших газах при малой нагрузке уменьшается. Содержание СО и углеводородов возрастает при работе на режиме максимальной нагрузки. Доля загрязнения атмосферы отработавшими газами ДВС в общем балансе примесей составляет 15-50% и более. В отдельных районах, особенно в крупных городах, автомобильные ДВС играют решающую роль в загрязнении атмосферы. В некоторых городах двигатели транспортных средств выделяют 49,5% углеводородов, 17,4% оксидов азота и 5,2% SO₂. В крупнейших городах средняя концентрация СО в атмосфере составляет 30-90 мг/м³, при этом 60% этой концентрации приходится на двигатели автомобилей [6].

4.2 Расчёт сокращения выбросов после проведения мероприятий

Проведём расчёт сокращения выбросов токсичных компонентов после внедрения мероприятий по сокращению расходов в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД».

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57

Расчёт проведём по методике, разработанной по заказу Министерства транспорта Российской Федерации и предназначенной для расчета выбросов загрязняющих веществ и оценки загрязнения атмосферы автотранспортными средствами различных экологических категорий при эксплуатации в городских условиях. Основные положения настоящей методики гармонизированы с действующей международной методикой инвентаризации выбросов загрязняющих веществ ЕМЕП/CORINAIR, с учетом особенностей структуры и режимов движения автотранспортных средств, эксплуатируемых в крупнейших городах (с численностью населения свыше 1 млн. человек). Методика предназначена для использования природоохранными и контролирующими организациями, а также организациями, занимающимися градостроительной, транспортной и дорожно-строительной деятельностью, при разработке проектов развития и реконструкции транспортной инфраструктуры, при инвентаризации валовых выбросов загрязняющих веществ автотранспортными средствами в атмосферный воздух при движении по улично-дорожной сети города.

Настоящая методика используется для проведения расчетной инвентаризации выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух автотранспортными средствами (АТС) при их движении по улично-дорожной сети крупнейших городов (с населением более 1 млн. человек). Методика не может быть использована для инвентаризации выбросов загрязняющих веществ АТС на территории автотранспортных и других предприятий. В целях проведения расчетной инвентаризации выбросов АТС разделены на следующие типы: легковые автомобили; грузовые автомобили и автобусы полной массой до 3500 кг; грузовые автомобили полной массой более 3500 кг; автобусы полной массой более 3500 кг.

Каждый тип АТС в зависимости от вида используемого топлива разделен на следующие подтипы: АТС, работающие на бензине; АТС, работающие на дизельном топливе. Указанные АТС в соответствии с их экологическими характеристиками подразделяются на четыре экологических класса:

						190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			58

1) «Евро 0» – АТС, имеющие официальное утверждение (сертификат соответствия) транспортного средства по Правилам ЕЭК ООН № 83 (поправки серии 02, 03, 04 – уровень выбросов А) (ГОСТ Р 41.83-99, уровень выбросов А); Правилам ЕЭК ООН № 49 – поправки серии 01); ОСТ 37.001.070 и более ранним требованиям;

2) «Евро 1» – АТС, имеющие официальное утверждение (сертификат соответствия) транспортного средства по Правилам ЭК ООН № 83 (поправки серии В, С), (ГОСТ Р 41.83-99, уровень выбросов В, С); по Правилам ЕЭК ООН № 49 (поправки серии 02, уровень выбросов А) (ГОСТ Р 41.49-99, уровень выбросов А);

3) «Евро 2» – АТС, имеющие официальное утверждение (сертификат соответствия) транспортного средства по Правилам ЕЭК ООН № 83 (поправки серии 04 - уровень выбросов В, С, D) (ГОСТ Р 41.83-99, уровень выбросов В, С, D); Правилам ЕЭК ООН № 49 (поправки серии 02, уровень выбросов В) (ГОСТ Р 41.49-99, уровень выбросов В);

4) «Евро 3» – АТС, имеющие официальное утверждение (сертификат соответствия) транспортного средства по Правилам ЕЭК ООН № 83 (поправки серии 05 – уровень выбросов А) (ГОСТ Р 41.83-2004, уровень выбросов А); Правилам ЕЭК ООН № 49 (поправки серии 03, 04 – уровень выбросов А).

Приведенные в данной методике удельные выбросы загрязняющих веществ АТС различных экологических классов отражают усредненный выброс загрязняющих веществ при движении АТС по городским улицам и дорогам регулируемого и непрерывного движения, а также при пуске и прогреве двигателя АТС после стоянки.

При выполнении расчетов соответствующий расчетный тип АТС определяется типом АТС, видом используемого топлива и экологическим классом АТС. Упрощенная расчётная схема используется при инвентаризации выброса загрязняющих веществ АТС в атмосферный воздух при наличии данных о топливопотреблении.

Расчеты выполняются для следующих загрязняющих веществ: CO – оксид углерода; VOC – углеводороды в пересчёте на CH_{1,85}; NO_x – оксиды азота в пересчёте на NO₂; PM – твёрдые частицы в пересчёте на углерод; SO₂ – диоксид серы; CO₂ – диоксид углерода.

Выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортными средствами соответствующего расчётного типа M_{ipj} рассчитывается по формуле (1.4):

$$M_{ipj} = g_{ipj} \times Q_{pj} \times 10^{-3}, \text{ т}, \quad (1.4)$$

где Q_{pj} – потребление моторного топлива *p*-го вида автотранспортными средствами *j*-го расчетного типа при движении по городским улицам и дорогам за определённый период, т;

g_{ipj} – удельный выброс *i*-го загрязняющего вещества автотранспортными средствами *j*-го расчетного типа при использовании *p*-го вида топлива, г/кг [7].

Данные по удельным выбросам для дизельных и бензиновых двигателей приведены в таблицах 12 и 13.

Таблица 12 – Удельные выбросы при сгорании 1 кг. бензина

Тип АТС	Экологический класс АТС	Удельный выброс, г/кг				
		CO	VOC	NO _x	SO ₂	CO ₂
Легковые автомобили	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2 670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3 120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой до 3500 кг	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2 670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3 120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой более 3500 кг	0 (Евро 0)	360,0	39,0	30,0	0,54	2 500

Таблица 13 – Удельные выбросы при сгорании 1 кг. дизельного топлива

Тип АТС	Экологический класс АТС	Удельный выброс, г/кг				
		СО	VOC	NO _x	SO ₂	CO ₂
Легковые автомобили	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2 670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3 120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой до 3500 кг	0 (Евро 0)	250,0	31,0	30,0	0,54	2 670
	1 (Евро 1) и выше	21,5	2,4	5,8	0,54	3 120
Грузовые автомобили и автобусы полной массой более 3500 кг	0 (Евро 0)	360,0	39,0	30,0	0,54	2 500

В гараже больнице всего один дизельный автомобиль (санитарный Форд 3868), остальные автомобили работают на бензине. Из всех автомобилей только два имеют полную массу более 3,5 тонн (ГАЗ СА3-3507 и ЗИЛ-433360). Все автомобили НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» имеют экологический стандарт «ЕВРО 1» и выше. После внедрения мероприятий по сокращению расходов транспортного подразделения больницы по расчётам за год планируется экономить некоторое количество топлива. Проведём расчёт по выбросам токсичных веществ для каждой из групп автомобилей. Таких групп будет четыре: в первой группе будет единственный дизельный автомобиль (Форд 3868); во второй – два автомобиля с полной массой больше 3,5 тонн (ГАЗ СА3-3507 и ЗИЛ-433360); в – третьей автомобили и автобусы полной массой до 3,5 тонн; в четвёртой – все остальные автомобили [5].

Для автомобиля Форд 3868 планируемая экономия составляет 71 литр дизельного топлива в год, что при плотности 825 кг/м³ составит 58,6 килограмма.

Тогда выбросы для каждого вещества в год уменьшаться:

1) для СО – $8,6 * 58,6 = 504$ грамма;

- 2) для VOC (углеводороды в пересчёте на $\text{CH}_{1,85}$) – $4,3 * 58,6 = 252$ грамма;
- 3) для NO_x (оксиды азота в пересчёте на NO_2) – $25 * 58,6 = 1465$ граммов;
- 4) для РМ (твёрдые частицы в пересчёте на углерод) – $1,1 * 58,6 = 64,5$ грамма;
- 5) для SO_2 (диоксид серы) – $1,6 * 58,6 = 93,8$ грамма;
- 6) для CO_2 (диоксид углерода) – $3090 * 58,6 = 181074$ грамма.

Для автомобилей ГАЗ СА3-3507 и ЗИЛ-433360 планируемая экономия составляет 682 литра Аи-92 и 153 литра А-80 в год соответственно, что при плотности Аи-92=749 кг/м³ и А-80=740 кг/м³ составит 511 килограмм и 133 килограмм соответственно. Тогда выбросы для каждого вещества в год уменьшаться на:

- 1) для СО – $360 * 644 = 231840$ грамма;
- 2) для VOC (углеводороды в пересчёте на $\text{CH}_{1,85}$) – $39*644 = 25116$ граммов;
- 3) для NO_x (оксиды азота в пересчёте на NO_2) – $30*644 = 19320$ граммов;
- 4) для SO_2 (диоксид серы) – $0,54 * 644 = 347,8$ грамма;
- 5) для CO_2 (диоксид углерода) – $2500 * 644 = 1610000$ граммов.

Для автомобилей третьей группы (УАЗ-3303, УАЗ-33036, УАЗ-396292, УАЗ-39629, ГАЗ-32620с, ГАЗ-221710):

1) для топлива Аи-92 (УАЗ-396292, УАЗ-39629, ГАЗ-32620с, ГАЗ-221710) после введение в действие мероприятий экономия бензина составит 4268 литров в год, что при плотности Аи-92=749 кг/м³ составит 3197 килограммов;

2) для топлива А-80 (УАЗ-3303, УАЗ-33036) после введение в действие мероприятий экономия бензина составит 812 литров в год, что при плотности А-80=740 кг/м³ составит 601 килограмм.

Таким образом, общая экономия топлива за год для этой группы составит 3798 килограммов, тогда выбросы для каждого вещества в год уменьшаться на следующее количество граммов:

- 1) для СО – $21,5 * 3798 = 81657$ граммов;
- 2) для VOC (углеводороды в пересчёте на $\text{CH}_{1,85}$) – $2,4*3798 = 9115$ граммов;
- 3) для NO_x (оксиды азота в пересчёте на NO_2) – $5,8*3798 = 22028$ граммов;
- 4) для SO_2 (диоксид серы) – $0,54 * 3798 = 2051$ грамм;

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		62

5) для CO₂ (диоксид углерода) – $3120 * 3798 = 11849760$ граммов.

Для остальных автомобилей:

1) для топлива Аи-92 (ГАЗ-31105, ГАЗ-3110, ВАЗ-2107, ГАЗ-3102) после введение в действие мероприятий экономия бензина составит 1856 литров в год, что при плотности Аи-92=749 кг/м³ составит 1390 килограммов;

2) для топлива Аи-95 (Mercedes-Benz E200, Toyota Land Cruiser, Nissan X-Trail, Renault Logan и три Лады Гранты) после введение в действие мероприятий экономия бензина составит 4220 литров в год, что при плотности Аи-95=746 кг/м³ составит 3148 килограммов;

Таким образом, общая экономия топлива за год для этой группы составит 4538 килограммов, тогда выбросы для каждого вещества в год уменьшаться на следующее количество граммов:

1) для СО – $21,5 * 4538 = 97567$ граммов;

2) для VOC (углеводороды в пересчёте на CH_{1,85}) – $2,4 * 4538 = 10891$ грамм;

3) для NO_x (оксиды азота в пересчёте на NO₂) – $5,8 * 4538 = 26320$ граммов;

4) для SO₂ (диоксид серы) – $0,54 * 4538 = 2451$ грамм;

5) для CO₂ (диоксид углерода) – $250 * 644 = 14158560$ граммов.

Просуммировав количество выбросов каждого токсичного вещества для каждой из групп, получим общее количество вредных веществ, которые не попадут в атмосферу после внедрения мероприятий по сокращению расходов транспортного подразделения больницы, и сведём данные в таблицу 14. Для всех групп автомобилей получаем следующие количества вредных веществ:

1) для СО – $504+231840+81657+97567 = 411568$ граммов = 0,412 тонны;

2) для VOC (углеводороды в пересчёте на CH_{1,85}) – $252+25116+9115+10891=45374$ грамма = 0,0454 тонны;

3) для NO_x (оксиды азота в пересчёте на NO₂) – $1465+19320+22028+26320 = 69133$ грамма = 0,0691 тонны;

4) для РМ (твёрдые частицы в пересчёте на углерод) – 64,5 грамма;

5) для SO₂ (диоксид серы) – $93,8+347,8+2051+2451 = 4944$ грамма=0,0049 тонны;

										Лист
										63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

190700.2016.536.00 ПЗ

б) для CO₂ (диоксид углерода) – 181074+1610000+11849760+14158560 =
= 27799394 грамма = 27,8 тонны.

Таблица 14 – Сокращение выбросов токсичных веществ

Вещество	Сокращение выбросов (т.)
CO	0,412
VOC (углеводороды)	0,0454
NO _x	0,0691
PM (твёрдые частицы)	0,0000645
SO ₂	0,0049
CO ₂	27,8

Выводы по разделу четыре

После внедрения мероприятий по сокращению расходов транспортного подразделения НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД», удалось добиться снижения расхода топлива автомобилями учреждения, что позволило значительно снизить выбросы в атмосферу таких токсичных веществ, как углеводороды, оксид углерода, оксиды азота, диоксид серы, диоксид углерода и твёрдые частицы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной работе был проведён анализ работы транспортного подразделения НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» с 2012 по 2016 годы на основании данных путевых листов и отчётов бухгалтерии. В работе были предложены мероприятия, направленные на более эффективную работу транспорта учреждения, подсчитаны затраты на их внедрение, их эффективность за два месяца использования и ориентировочный экономический эффект в последующие годы.

Было подсчитано количественное снижение выбросов токсичных веществ в атмосферу, за счёт экономии топлива автомобилями больницы, полученной в результате внедрения предложенных мероприятий.

Внедрение предложенных мероприятий, должно ориентировочно привести к снижению в транспортном подразделении НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» пробега на 8,33% и расхода топлива на 15,8% в год, что позволит экономить значительные денежные средства.

По результатам расчёта экономическая эффективность предложенных мероприятий составит 803862 рубля, а окупаемость проекта наступит через 1 год и 7 месяцев после их внедрения.

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Алексанов, Д.С. Экономическая оценка инвестиций / Д.С. Алексанов, В.М. Кошелев. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 382 с.
- 2 Анисимов, А.П. Экономика, планирование и анализ деятельности автотранспортных предприятий. – М.: Транспорт, 1998. – 245 с.
- 3 ГЛОНАСС. Принципы построения и функционирования / Под ред. А.И. Перова, В.Н. Харисова. Изд. 3-е, перераб. – М.: Радиотехника, 2005. – 688 с.
- 4 Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В. Н. Харисова, А. И. Перова, В. А. Болдина. – М.: ИПРЖР, 1998. - 400 с.
- 5 Краткий автомобильный справочник. НИИАТ. – М.: Транспорт, 1994. – 380 с.
- 6 Л.А. Ахметов, Е.В. Корнеев, Т.З. Ситшаев. Автомобильный транспорт и охрана окружающей среды. – Ташкент: Мехнат, 1990 г. – 213 с.
- 7 Расчётная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов. – М.: Автополис-плюс, 2008. – 80 с.
- 8 Экономика отрасли: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию /Ахмадеева М.М., Каткова Т.Е. - Йошкар - Ола: МарГТУ, 2006. – 128 с.
- 9 Официальный сайт компании «ГазПром» – <http://www.gazprom-neft.ru>.
- 10 Официальный сайт «Информационно-аналитического центра контроля ГЛОНАСС и GPS» – <http://www.glonass-iac.ru>.
- 11 Официальный сайт НУЗ «Дорожная клиническая больница на ст. Челябинск ОАО «РЖД» – <http://www.dkb74.ru>.
- 12 Официальный сайт компании «ЮжуралМониторинг» – <http://www.umms.pro>.
- 13 Официальный сайт компании «Омникомм Южный Урал» – <http://www.glonass-omnicomm.ru>.
- 14 Официальный сайт компании «ТехноКом» – <http://www.tk-nav.ru>.
- 15 Официальный сайт компании «АвтоГРАФ 71» – <http://www.autograf71.ru>.

					190700.2016.536.00 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		66

ПРИЛОЖЕНИЕ А

					<i>190700.2016.536.00 ПЗ</i>	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		