

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»

Факультет	<u>электротехнический</u>	Кафедра	<u>Автоматика, телемеханика</u>
Специальность	<u>23.05.05</u>		<u>и связь на ж. д. транспорте</u>
	<u>«Системы обеспечения</u>		
	<u>движения поездов»</u>		
Специализация	<u>Автоматика и телемеха-</u>		Допускается к защите:
	<u>ника на железнодоро-</u>		зав. кафедрой
	<u>жном транспорте</u>		<u>Коваленко В. Н.</u>
			<u>доцент, канд. тех. наук</u>
			<u>Можн 13.06.17г.</u>
			(подпись, дата)

### ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема Технические аспекты построения систем управления движением поездов  
на высокоскоростных железнодорожных линиях  
(пояснительная записка)

230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ  
(обозначение документа)

Разработал	студент	СОа-512	<u>Можн</u>	<u>06.17</u>	Галинуров Р.З.
	(студент-дипломник)	(группа)	(подпись)	(дата)	
Руководитель	заведующий НИЛ КСА		<u>Можн</u>	<u>07.06.17</u>	Гундырев К.В.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Консультант	доцент		<u>Голова</u>	<u>25.05.17</u>	Головина Н. Е.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
	к.т.н., доцент		<u>Можн</u>		Четкова Н. Б.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Нормоконтролер	к.т.н., доцент		<u>Можн</u>	<u>13.06.17г.</u>	Коваленко В. Н.
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	
Рецензент					
	(должность, звание)		(подпись)	(дата)	

Екатеринбург  
2017

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»

Факультет электротехнический Кафедра Автоматика, телемеханика и связь  
на ж. д. транспорте

Специальность 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

Специализация Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте

УТВЕРЖДАЮ:

зав. кафедрой

Коваленко В. Н.

доцент, канд. тех. наук

В. Н. Коваленко 20.08.17  
(подпись, дата)

### Задание

на дипломный проект студенту-дипломнику

Галинурову Ришату Зинфировичу

1. Тема проекта Технические аспекты построения систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях

утверждена приказом по университету от « 20 » марта 20 17 № 531-со

2. Срок сдачи студентом законченного проекта 26.05.2017

3. Исходные данные к проекту путевой план перегона, расположенный на двухпутном участке железной дороги с электротягой переменного тока и оборудованный системой АБТЦ. Рельсовые цепи тональной частоты 3-го поколения. Капитальные затраты на оборудование участка устройствами АБТЦ. Стоимость оборудования и аппаратуры системы АБТЦ-МШ.

4. Содержание расчетно-пояснительной записки

ГЛАВА 1 Современные системы управления и обеспечения безопасности движения поездов;

ГЛАВА 2 Техническая часть. Разработка структурной схемы системы АБТЦ-МШ;

ГЛАВА 3 Определение экономической эффективности внедрения системы АБТЦ-МШ;

ГЛАВА 4 Выбор структуры микропроцессорной системы безопасности ЖАТ;

ГЛАВА 5 Безопасность жизнедеятельности при эксплуатации высокоскоростной линии

5. Перечень графического материала Системы ЖАТ в контексте высокоскоростного движения; Анализ систем управления и обеспечения безопасности движения поездов;

Структурная схема организации ДЦ на ВСМ-2; Путевой план перегона ст.А – ст.Б;

Графики сигнализации бортового устройства в правильном направлении; Тональные рельсовые цепи системы АБТЦ-МШ; Структурная схема увязки аппаратуры АБТЦ-МШ с «Ebilock 950»;

Определение экономической эффективности внедрения системы АБТЦ-МШ;

Выбор структуры микропроцессорной системы безопасности ЖАТ;

Защита от шума на высокоскоростных магистралях; Технические аспекты

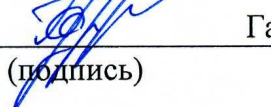
построения систем управления на высокоскоростных железнодорожных линиях.

6. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
1. Деталь проекта	Гундырев К.В. заведующий НИЛ КСА	 08.11.2016	 26.05.2017
2. Экономический	Головина Н. Е. доцент	 23.03.2017	 18.05.2017
3. Безопасность жизнедеятельности	Четкова Н. Б. к.т.н., доцент	 30.04.2017	 2.05.2017

7. Дата выдачи задания 08.11.2016

Руководитель  Гундырев К.В.  
(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник  Галинуров Р.З.  
(подпись)

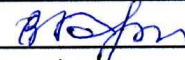
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

зав. кафедрой

Коваленко В.Н.

доцент, канд. техн. наук

20.03.17 

(дата, подпись)

**Задание**

на специальный раздел ВКР

Студент Галинуров Ришат Зинфирович Группа СОа-512

Наименование специального раздела Экономика транспорта

1. Тема проекта Технические аспекты построения систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях

утверждена приказом по университету от « 20 » марта 20 17 № 531-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж. д. транспорте

Руководитель проекта заведующий НИЛ КСА, Гундырев К.В.

Консультант раздела доцент, Головина Н. Е

Кафедра, ведущая специальный раздел Экономика транспорта

2. Срок сдачи студентом законченного раздела 18.05.2017

3. Исходные данные к проекту

Стоимость оборудования системы АБТЦ-МШ;

Капитальные вложения на строительство системы АБТЦ-03; Длина проектируемого перегона;

Среднее время хода поезда по перегону; Среднее время стоянки на станциях.

4. Содержание специального раздела

Расчет капитальных затрат на внедрение системы; Расчет эксплуатационных затрат;

Расчет приведенных затрат; Определение срока окупаемости новой системы.

5. Наименование графического материала

Определение экономической эффективности внедрения системы АБТЦ-МШ

7. Дата выдачи задания 23.03.2017

Консультант Головина Н. Е.

(подпись)

Руководитель  Гундырев К.В.

(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник Галинуров Р.З.

  
(подпись)


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

УТВЕРЖДАЮ:

зав. кафедрой

Коваленко В.Н.

доцент, канд. техн. наук

20.03.17 

(дата, подпись)

**Задание**

на специальный раздел ВКР

Студент Галинуров Ришат Зинфирович Группа СОа-512

Наименование специального раздела Безопасность жизнедеятельности

1. Тема проекта Технические аспекты построения систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях

утверждена приказом по университету от « 20 » марта 20 17 № 531-со

Выпускающая кафедра Автоматика, телемеханика и связь на ж. д. транспорте

Руководитель проекта заведующий НИЛ КСА, Гундырев К.В.

Консультант раздела к.т.н., доцент, Четкова Н. Б.

Кафедра, ведущая специальный раздел Техносферная безопасность

2. Срок сдачи студентом законченного раздела 12.05.2017

3. Исходные данные к проекту

Допустимые уровни звука проникающего шума в жилых помещениях и общественных зданий;

Уровни распространения звука при прохождении высокоскоростного поезда;

Уровни распространения звука с учетом шумозащитных мероприятий.

4. Содержание специального раздела

Значимость осуществления проекта высокоскоростной магистрали; Оценка воздействия на

окружающую среду; Перечень мероприятий, обеспечивающих допустимые воздействия на

окружающую среду; Повышение уровня безопасности труда.

5. Наименование графического материала

Защита от шума на высокоскоростных магистралях


7. Дата выдачи задания 30.04.2017

Консультант  Четкова Н. Б.

(подпись)

Руководитель  Гундырев К.В.

(подпись)

Задание принял к исполнению студент-дипломник  Галинуров Р.З.

(подпись)

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект содержит: 112 с., 28 рис., 16 табл., 32 использованных источника.

**ВЫСОКОСКОРОСТНОЕ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ СООБЩЕНИЕ, СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ, СИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ, ТОНАЛЬНЫЕ РЕЛЬСОВЫЕ ЦЕПИ, МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА, АППАРАТНО-ПРОГРАММНАЯ ИЗБЫТОЧНОСТЬ, УРОВЕНЬ ШУМА ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ПОЕЗДА, ШУМОЗАЩИТНЫЕ ЭКРАНЫ.**

Дипломный проект посвящен актуальной на сегодняшний день проблеме создания российской системы управления и обеспечения безопасности движения поездов при организации высокоскоростного движения.

В работе выделяются и описываются отечественные и зарубежные технические решения в области устройств железнодорожной автоматики и телемеханики, обеспечивающие организацию скоростного и высокоскоростного сообщения.

Спроектирована система автоблокировки с ТРЦ и дублирующими каналами на базе аппаратуры АБТЦ-МШ, отвечающая требованиям строительства систем интервального регулирования движения высокоскоростных поездов. Проведено технико-экономическое обоснование строительства участка путем расчета эффективности внедрения проектируемой системы.

Проанализированы шумозащитные мероприятий, обеспечивающие допустимые воздействия звуковой нагрузки в зоне жилой застройки, расположенной рядом с ВСМ.

В заключение проделанной работы выделяются основные технические аспекты построения систем управления движением поездов на ВСМ.

И	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
И	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
И	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
И	№ дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

*230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ*

Лит	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Технические аспекты построения систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях	Лит	Лист	Листов
Разраб.		Галинуров Р.З.	<i>[Подпись]</i>	06.17		У	7	112
Проб.		Гундырев К.В.	<i>[Подпись]</i>	13.06.17	<b>УргУПС</b>			
Н. контр.		Коваленко В.Н.	<i>[Подпись]</i>	13.06.17	Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на ж.д. транспорте»			
Утв.		Коваленко В.Н.	<i>[Подпись]</i>	13.06.17				

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	11
ГЛАВА 1 СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ.....	13
1.1 Системы железнодорожной автоматики в контексте высокоскоростного движения .....	13
1.1.1 Требования к системам интервального регулирования для скоростных и высокоскоростных магистралей.....	15
1.2 Анализ координатных систем интервального регулирования движения поездов и систем АЛС, применяемых на линиях с высокоскоростным движением.....	18
1.2.1 Система интервального регулирования с линиями индуктивной связи .....	20
1.2.2 Система интервального регулирования с цифровой радиосвязью.....	22
1.2.3 Система интервального регулирования с ГЛОНАСС и ССС.....	26
1.2.4 Система интервального регулирования на базе АЛСО с «подвижными» блок-участками.....	26
1.2.5 Общеввропейская система управления и обеспечения безопасности движения поездов ERTMS/ETCS .....	29
1.2.6 Система автоблокировки с централизованным размещением аппаратуры, тональными рельсовыми цепями и дублирующими каналами передачи информации АБТЦ-МШ.....	33
1.2.6.1 Функциональные возможности системы.....	34
1.2.7 Сравнительный анализ систем управления и обеспечения безопасности движения поездов.....	36
1.3 Определение минимального расстояния между поездами участка, оборудованного системой интервального регулирования движения поездов	37
1.4 Анализ бортовых систем управления и обеспечения безопасности движения поездов.....	41
1.4.1. Безопасный локомотивный объединенный комплекс (БЛОК) .....	43
1.5 Способ определение местоположения подвижной единицы с учетом особенности инфраструктуры российских железных дорог .....	44
1.6 Выводы по главе.....	49

Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № подл.	Подп. и дата

230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ

Лист

8

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата
------	-------	----------	-------	------

ГЛАВА 2 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ .....	52
2.1 Разработка путевого плана перегона.....	52
2.2 Разработка структурной схемы системы АБТЦ-МШ.....	52
2.2.1 Устройство и работа модулей системы .....	52
2.2.2 Назначение АРМ ДСП и АРМ ШН.....	59
2.2.3 Разработка схемы информационной связи между блоками .....	60
2.2.4 Построение структурной схемы системы.....	61
2.3 Тональные рельсовые цепи системы АБТЦ-МШ .....	62
2.3.1 Особенности рельсовых цепей .....	62
2.3.2 Включение модулей МГКС и МКРЦ.....	64
2.4 Проектирование схем устройств АБТЦ-МШ.....	65
2.4.1 Разработка схемы увязки системы АБТЦ-МШ с МПЦ «ЕВILock 950» .....	65
2.4.2 Подключение измерительного оборудования.....	68
2.4.3 Разработка схемы линейных цепей.....	69
ГЛАВА 3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ АБТЦ-МШ .....	70
3.1 Расчет капитальных затрат на внедрение системы .....	70
3.2 Расчет эксплуатационных затрат.....	74
3.2.1 Расчет численности штата.....	75
3.2.2 Расчет общего фонда заработной платы.....	76
3.3 Расчет приведенных затрат .....	78
3.4 Определение срока окупаемости новой системы .....	80
ГЛАВА 4 ВЫБОР СТРУКТУРЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ.....	82
ГЛАВА 5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЛИНИИ.....	89
5.1 Значимость осуществления проекта высокоскоростной магистрали.....	89
5.2 Оценка воздействия на окружающую среду .....	90
5.3 Перечень мероприятий, обеспечивающих допустимые воздействия на окружающую среду .....	95

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Инф. № подл	И	№ докл.	Взам. инв. №	Подп. и дата

230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ



5.4 Повышение уровня безопасности труда .....	97
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	103
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	106
ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема кабельной сети для 1 пути перегона А – Б.....	110
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Таблица соответствия сигналов путевых устройств АЛС-ЕН по состоянию устройств СЦБ.....	111
ПРИЛОЖЕНИЕ В Схема информационной связи между блоками системы АБТЦ-МШ.....	112

Инв. № подл.	Подп. и дата	И	№ д.д.л.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Лист
Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата		10

## ВВЕДЕНИЕ

Федеральная система – железнодорожный транспорт, представляющий единый производственно-технологический комплекс, требует тщательного планирования и эффективного управления. В условиях конкуренции потери от неправильного выбора стратегий развития транспортной системы могут значительно превышать экономию от внедрения различных ресурсосберегающих технологий и сокращения эксплуатационных расходов.

В настоящее время при стабилизации промышленного производства и перевозок нужно обеспечить обоснованное планирование развития железных дорог страны на долговременной основе.

Для железных дорог наиболее предпочтительными являются стратегии глубокого проникновения на транспортный рынок в кооперации с другими видами транспорта, повышение качества транспортного обслуживания и переход на более совершенные технологии. Общей для дорог на сегодняшний день должна быть стратегия, обеспечивающая повышение доходности, обеспечения прибыльности и нормальной рентабельности, улучшения социально-экономического положения работников отрасли. Эффективность работы железнодорожного транспорта в значительной степени связана с обоснованностью решений, принимаемых в различных условиях функционирования транспортного комплекса.

Создание высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации относится к числу немногих проектов национального масштаба, результаты которых определяют историческое развитие государства. Строительство разветвленной инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта меняет традиционные представления о пространстве, консолидирует нацию и, в конечном итоге, является залогом успеха страны в будущем.

Мировой опыт эксплуатации высокоскоростных магистралей в странах Европы и Азии свидетельствует о том, что реализация таких проектов создаёт основу динамичного роста экономики страны и повышают ее устойчивость,

230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ

Лист

11

Инд. № подл.	Подп. и дата
Ич	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата
Ич	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата
Ич	Подп. и дата
Инд. № подл.	Подп. и дата
Ич	Подп. и дата

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата

наряду с собственной эффективностью, выступают катализатором развития отраслей промышленности, малого и среднего бизнеса, экономического подъема городов и регионов.

Экономика и благосостояние общества в Российской Федерации тесно связаны с развитием сети железных дорог, где одним из ключевых направлений является расширение полигона скоростных и высокоскоростных перевозок между крупнейшими агломерациями страны.

Такая постановка задачи является следствием принятия правлением ОАО «РЖД» в ноябре 2015 года Программы организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в РФ, в основу которой легли государственные программные документы, в том числе «Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 г.», «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 г.», «Стратегия развития железнодорожного транспорта на период до 2030 г.».

Развитие и приобретение новых технологий в области высокоскоростного транспорта открывает путь к изменению структуры систем управления движением поездов.

Одним из приоритетных направлений развития железнодорожной автоматики и телемеханики в настоящее время должно стать создание российской системы управления движением поездов и обеспечение безопасности их движения на выделенных железнодорожных линиях.

Новая структура системы управления движением поездов показывает более тесную интеграцию технических средств смежных хозяйств и заставляет задуматься об изменении технологии их эксплуатации и содержания.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Ин. д/дл.
Ин.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист.	№ докум.	Подп.	Дата	230505.021.ПД.02.00.00.ПЗ

## Рецензия

на дипломную работу студента УрГУПСа Галинурова Ришата Зинфировича на тему: «Технические аспекты построения систем управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях»

Представленная дипломная работа содержит пояснительную записку объемом 104 страницы и графическую часть в объеме 10 плакатов. Пояснительная записка включает в себя введение, основную часть, состоящую из пяти глав, заключения, списка использованных источников и четырех приложений.

Выбранная студентом Галинуровым Р.З. тема дипломной работы является очень актуальной, поскольку направлена на решение задачи создания и развития высокоскоростного железнодорожного сообщения в России, что подтверждается принятием в конце 2015 года «Программы организации скоростного и высокоскоростного железнодорожного сообщения в Российской Федерации», которая рассчитана на реализацию в период до 2030 года. В этой связи, разработка и построение принципиально новой российской системы управления движением поездов на высокоскоростных железнодорожных линиях является одним из краеугольных камней для строительства и эксплуатации инфраструктуры высокоскоростного железнодорожного транспорта.

В первой главе дипломной работы выполнен детальный анализ существующих отечественных и зарубежных систем управления движением поездов, рассмотрены требования к таким системам в ракурсе обеспечения скоростного и высокоскоростного движения поездов, а также проведен анализ координатных систем интервального регулирования движения поездов, применяемых на высокоскоростных магистралях. Также проведен анализ бортовых систем управления и обеспечения безопасности движения высокоскоростных поездов и рассмотрены особенности взаимодействия бортовых систем с инфраструктурой российских железнодорожных линий.

Во второй главе приведен пример оборудования участка системой интервального регулирования движения высокоскоростных поездов с использованием российской системы автоблокировки АБТЦ-МШ, включая разработку путевого плана перегона, структурной схемы системы и схемы информационной связи между различными функциональными блоками. Рассмотрены особенности применения рельсовых цепей тональной частоты с наложением сигналов многозначной локомотивной сигнализации АЛС-ЕН, а также разработана схема увязки системы интервального регулирования движения поездов с микропроцессорной централизацией стрелок и светофоров на станциях высокоскоростной линии.

В третьей главе проведен анализ экономической эффективности от внедрения системы интервального регулирования движения поездов,

включая анализ капитальных затрат на проектирование и строительство системы, а также величины эксплуатационных расходов в период эксплуатации системы. Кроме того, выполнен расчет срока окупаемости новой системы управления движением поездов на высокоскоростной линии.

В четвертой главе проведен анализ различных вариантов аппаратно-программной избыточности микропроцессорных систем управления движением поездов, рассмотрены методы повышения безопасности функционирования технических средств и выполнено обоснование правильности выбора архитектуры аппаратных средств автоблокировки АБТЦ-МЩ.

В пятой главе рассмотрены вопросы обеспечения безопасности жизнедеятельности при строительстве и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной линии, включая оценку воздействия на окружающую среду, перечень необходимых мероприятий, обеспечивающих допустимое шумовое воздействие на окружающую среду при проходе высокоскоростных поездов, а также вопросы обеспечения на высоком уровне безопасности труда при эксплуатации высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры.

В заключении подведены итоги выполненного в рамках дипломной работы исследования и сформулированы основные принципы построения современной полностью российской системы управления и обеспечения безопасности движения высокоскоростных поездов на выделенных высокоскоростных линиях на основе использования микропроцессорных систем ЖАТ, комплексного использования спутниковой навигации по технологии ГЛОНАСС, бортовых электронных карт, тональных рельсовых цепей, а также цифрового радиоканала в сочетании с использованием многозначной локомотивной сигнализации АЛС-ЕН для передачи информации о допустимых параметрах движения на борт.

В ходе выполнения дипломной работы студент Галинуров Р.З. показал отличную способность формулировать собственную точку зрения по рассматриваемой проблеме, основываясь на глубоком изучении и анализе различных материалов. Сформулированные в работе выводы вполне обоснованы и могут быть использованы в практической деятельности.

Дипломная работа Галинурова Р.З. полностью выполнена в соответствии с предъявляемыми требованиями, рекомендована к защите и заслуживает оценки «отлично».

Эксперт Центра  
организации скоростного и  
высокоскоростного сообщения ОАО «РЖД»



Н.Н. Балугев