

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО УрГУПС)

Факультет Электротехнический

Кафедра Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте

Допускается к защите:
заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. Черезов Г.А.

(ФИО, подпись, дата)

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: «Организация цифровой станции на базе технологии LTE.

Предоставление мультисервисных услуг предприятиям и пассажирам на
станции Красноуфимск Ижевского регионального центра связи
Горьковской железной дороги»

(пояснительная записка)

23.05.05.01.ПД.СОт526.01.ПРЗ

Разработал	<u>обучающийся СОт-526</u> (обучающийся) (группа) (подпись)	<u>30.05.2021</u> (дата)	<u>Денисенко К.П.</u>
Руководитель	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание) (подпись)	<u>30.05.2021</u> (дата)	<u>Пащенко М.А.</u>
Консультант	<u>доцент, к.э.н.</u> (должность, звание) (подпись)	<u>28.05.2021</u> (дата)	<u>Лисенко О.А.</u>
	<u>доцент, к.м.н.</u> (должность, звание) (подпись)	<u>18.05.2021</u> (дата)	<u>Яценко А.С.</u>
Н.контролер	<u>доцент, к.т.н.</u> (должность, звание) (подпись)	<u>06.06.2021</u> (дата)	<u>Русакова Е.А.</u>

Екатеринбург
2021

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

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

**Организация цифровой станции на базе технологии LTE. Предоставление
мультисервисных услуг предприятиям и пассажирам на станции
Красноуфимск Ижевского регионального центра связи Горьковской
железной дороги**

Дипломный проект

Разработал: обучающийся СОт-526, Денисенко К.П.
Руководитель: доцент, к.т.н., Пашенко М.А.

Екатеринбург
2021

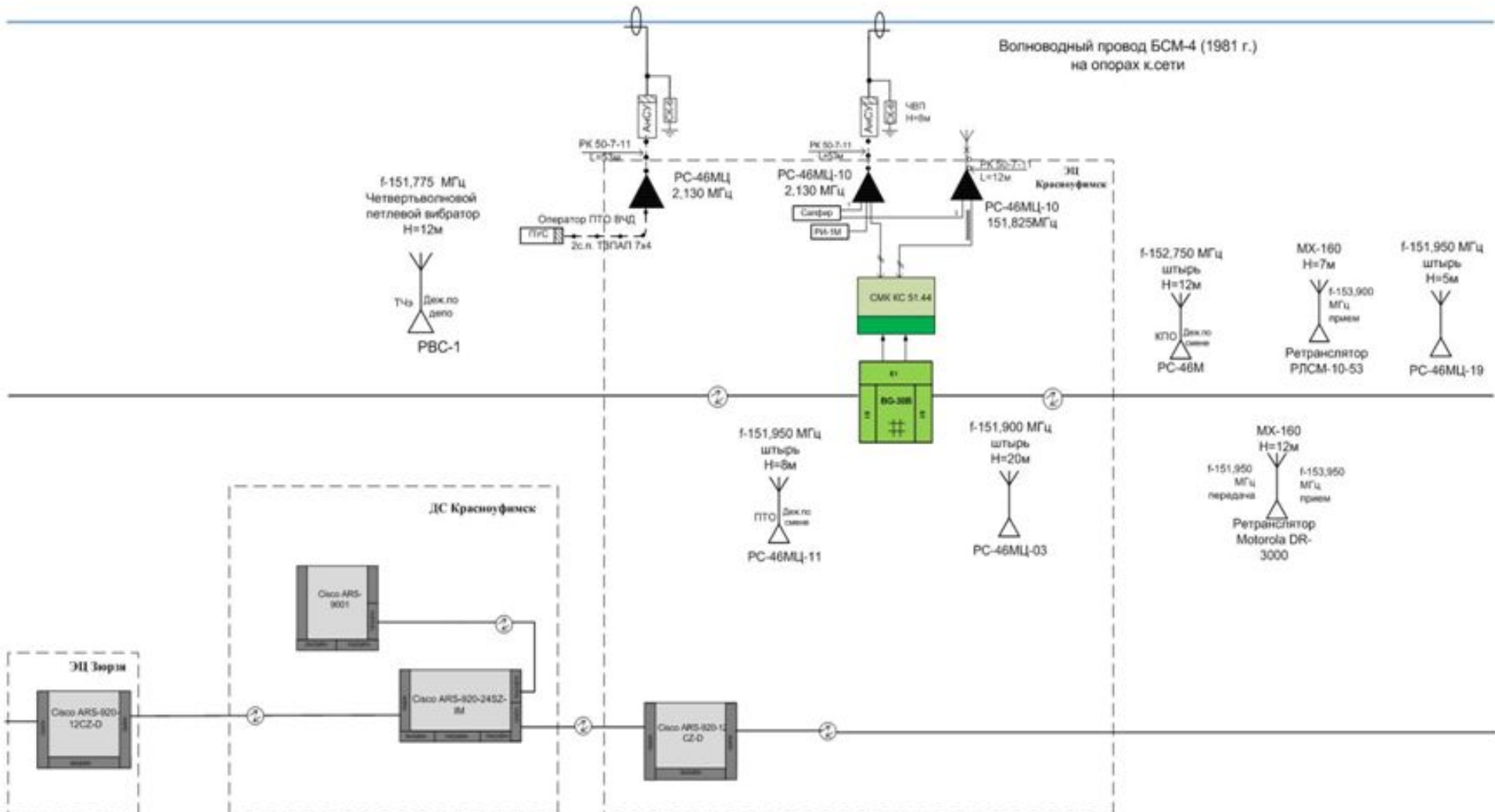
Актуальность дипломного проекта

- Аналоговая связь и оборудование постепенно устаревают, имеют недостаточную пропускную способность, характеризуются низкими качественными показателями;
- Переход на новый цифровой стандарт LTE внесет значительные изменения и исправит недостатки существующей сети связи.

Объект исследования, цель и задачи дипломного проекта

- **Объект исследования** – станция Красноуфимск Горьковской железной дороги;
- **Цель дипломного проекта** – организовать сеть радиосвязи на базе новой технологии;
- **Задачи:**
 - Ознакомиться с характеристиками станции и существующей сети связи;
 - Рассмотреть особенности технологии LTE;
 - Рассмотреть возможные мультисервисные услуги на основе технологии LTE;
 - Произвести расчет параметров зоны обслуживания сети LTE и рассчитать количество базовых станций на заданном участке;
 - Проанализировать рынок оборудования для выбора оптимального варианта;
 - Рассчитать капитальные вложения для внедрения технологии LTE;
 - Оценить влияние электромагнитного поля и рассмотреть средства защиты от него.

Схема существующей сети на заданном участке



Технология LTE

- Полоса радиочастот 1785 – 1805 МГц;
- Высокие скорости передачи данных;
- Высокое качество передачи данных;
- Беспшовное соединение;
- Высокий спектр предоставления услуг;
- Возможность организации мультисервисных услуг

СВЯЗИ

Оборудование базовой станции

Блок базовых частот (BBU)



Выносной радиоблок (RRU)



Базовая станция DBS3900 «Huawei»:

- Поддерживает двойной режим работы;
- Технология удаленного радиомодуля;
- Гибкая комбинация и компактный дизайн блоков;
- Низкая стоимость;
- Высокая адаптируемость к условиям окружающей среды.

Оборудование локомотивной станции



Возимый LTE-терминал GM655

- Предоставляет высококачественные и эффективные голосовые и видео услуги РТТ;
- Надежная и безопасная связь.

Рассчитанные параметры зоны обслуживания сети

обслуживания сети

Радиус действия одной базовой станции – 5,3 км;
Количество необходимых базовых станций – 3.

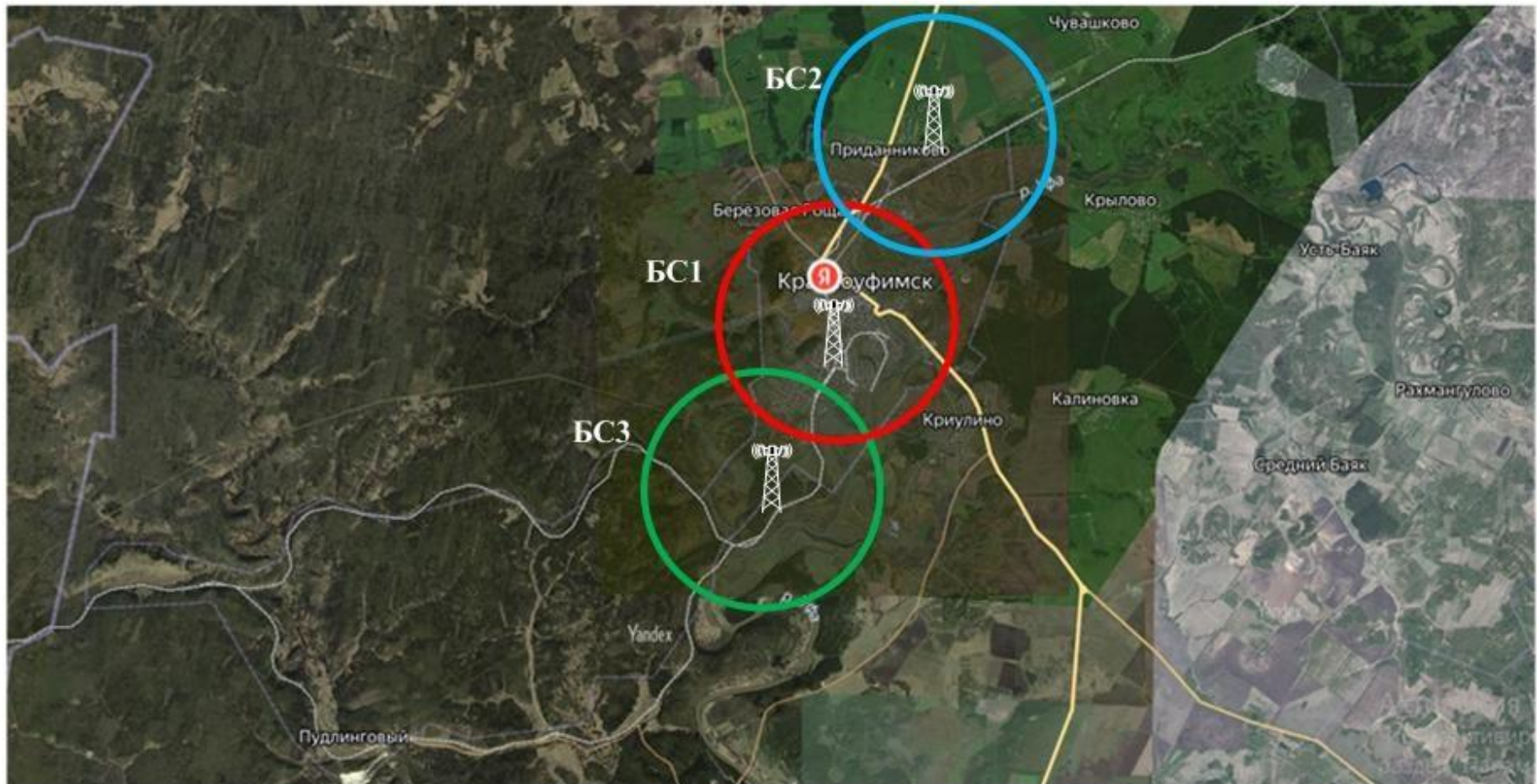
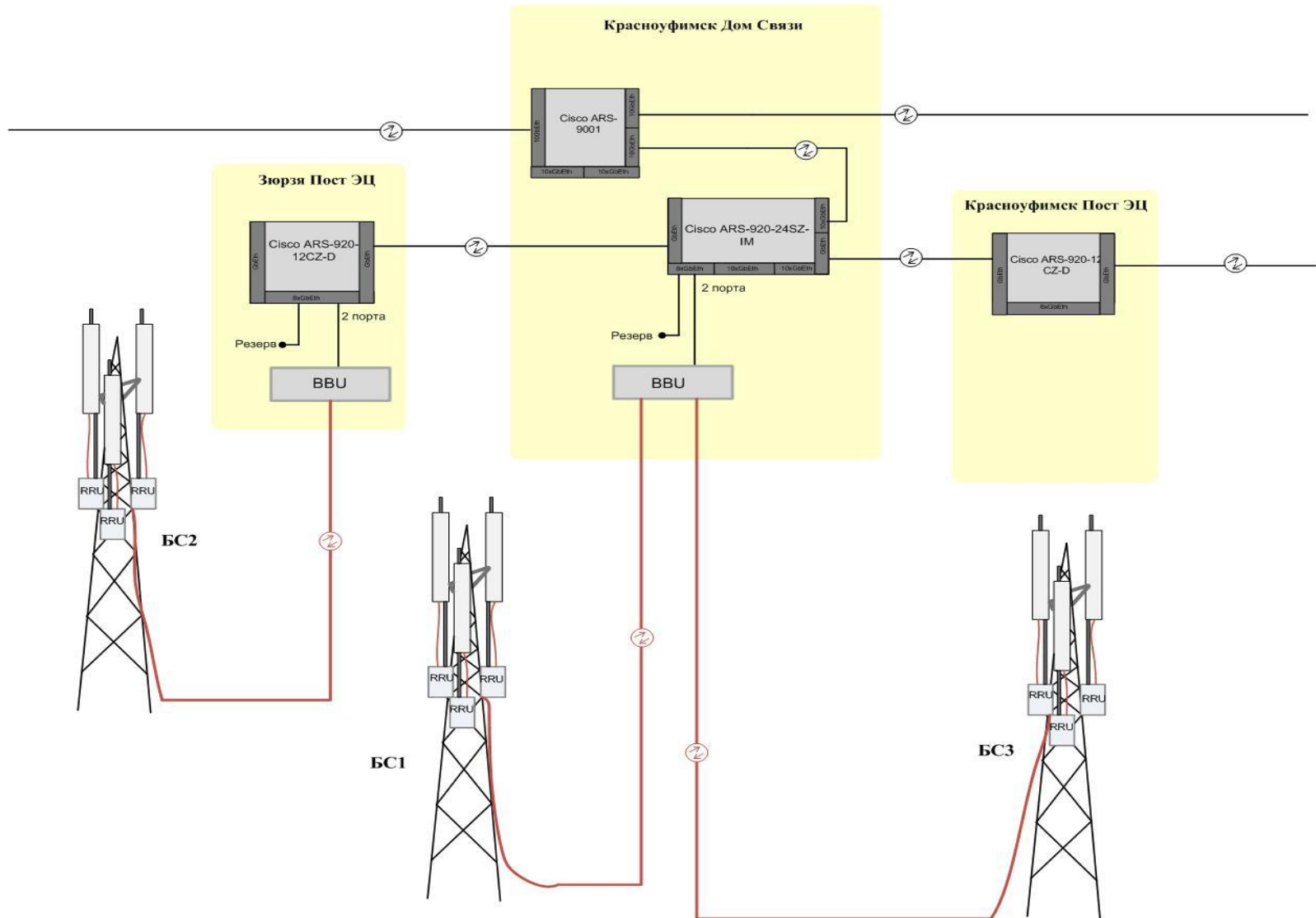
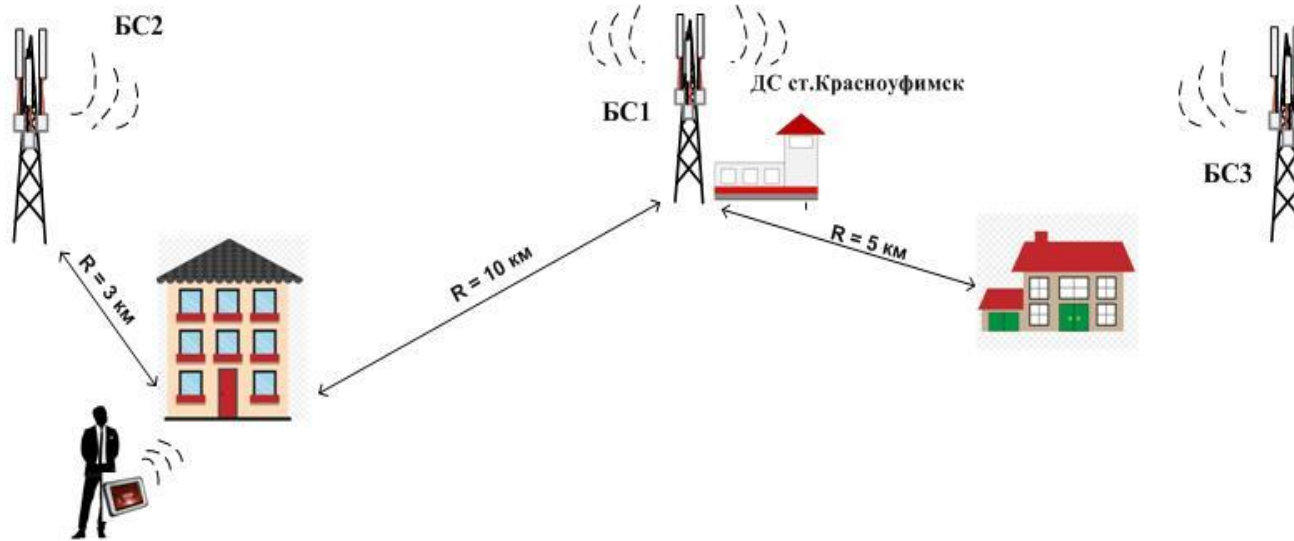
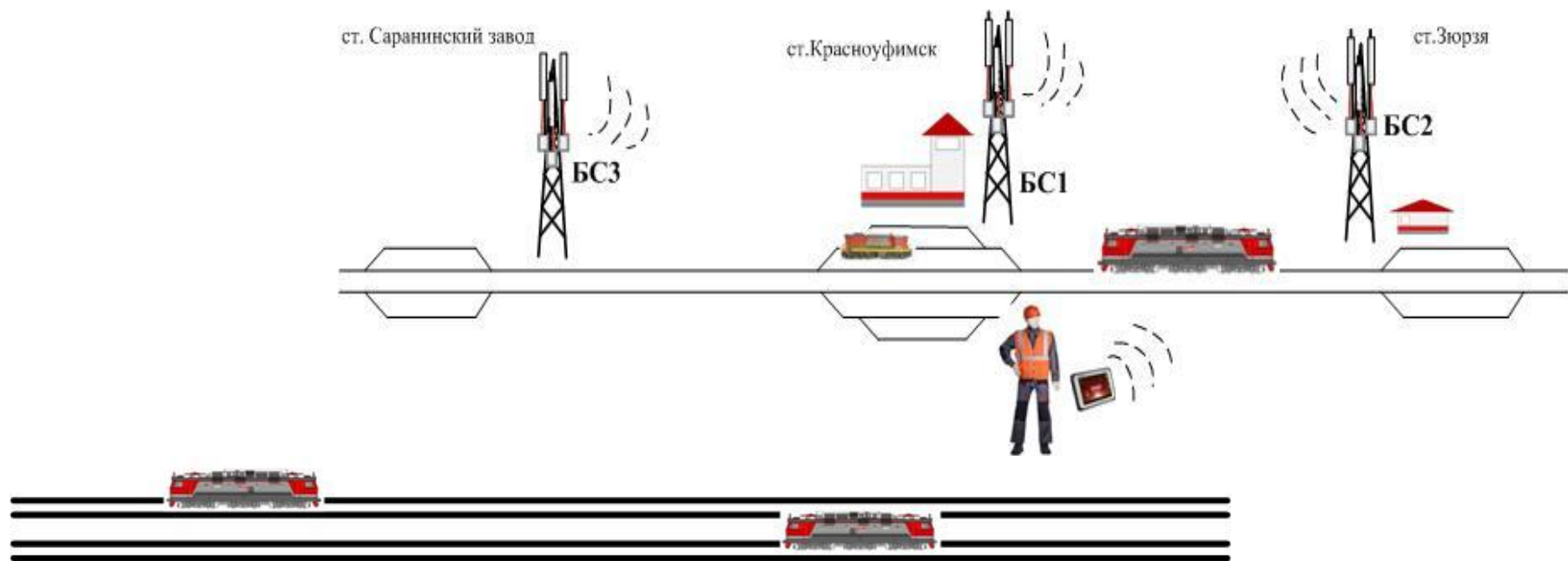


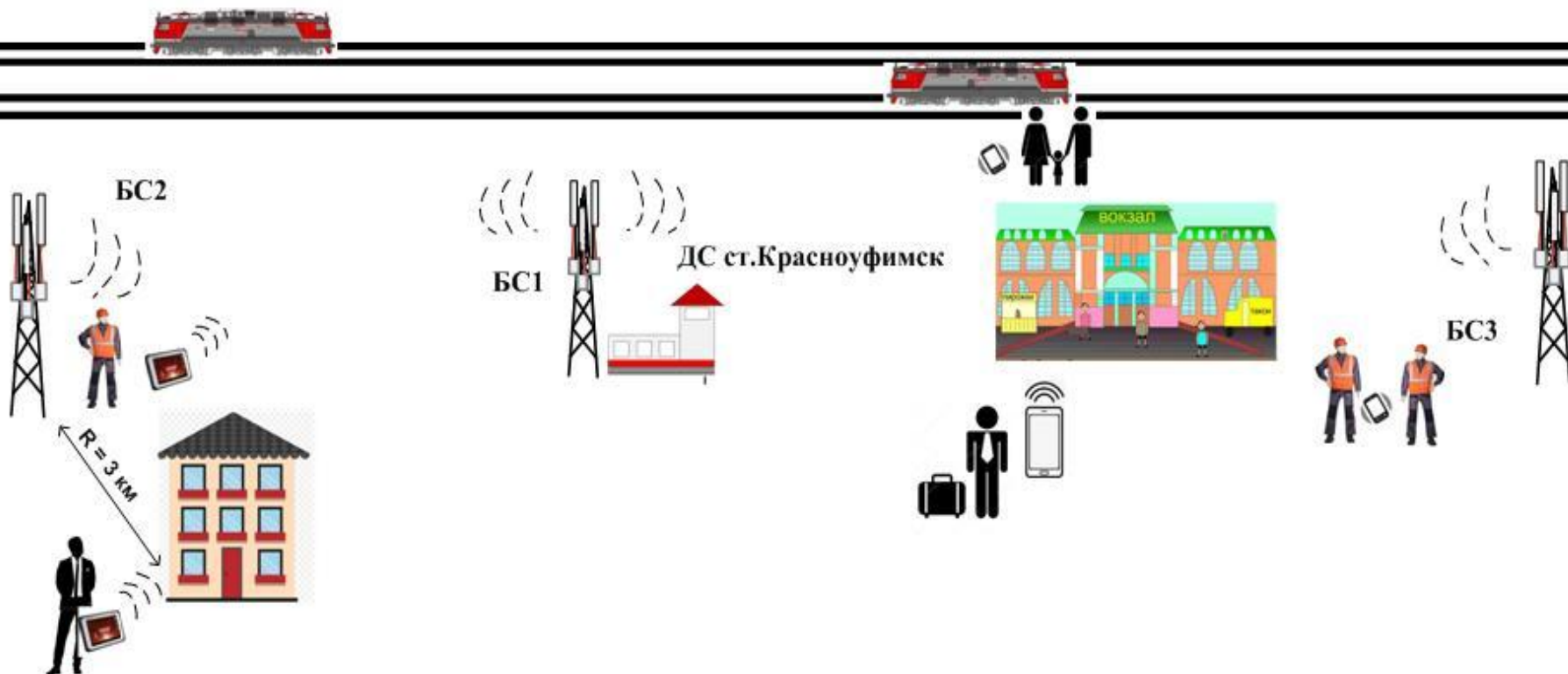
Схема подключения базовых станций к первичной сети



Предоставление мультисервисных услуг



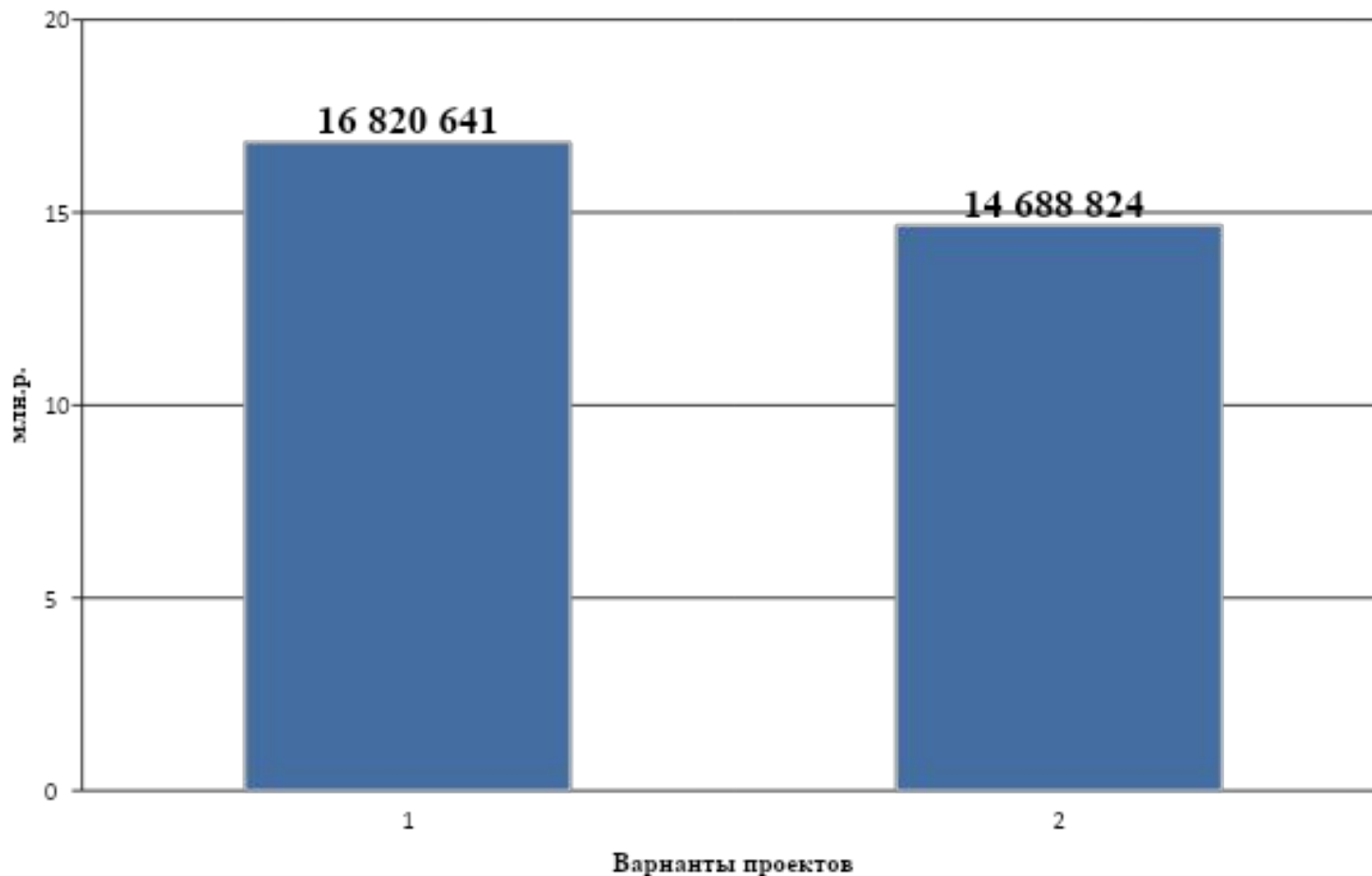
Предоставление мультисервисных услуг



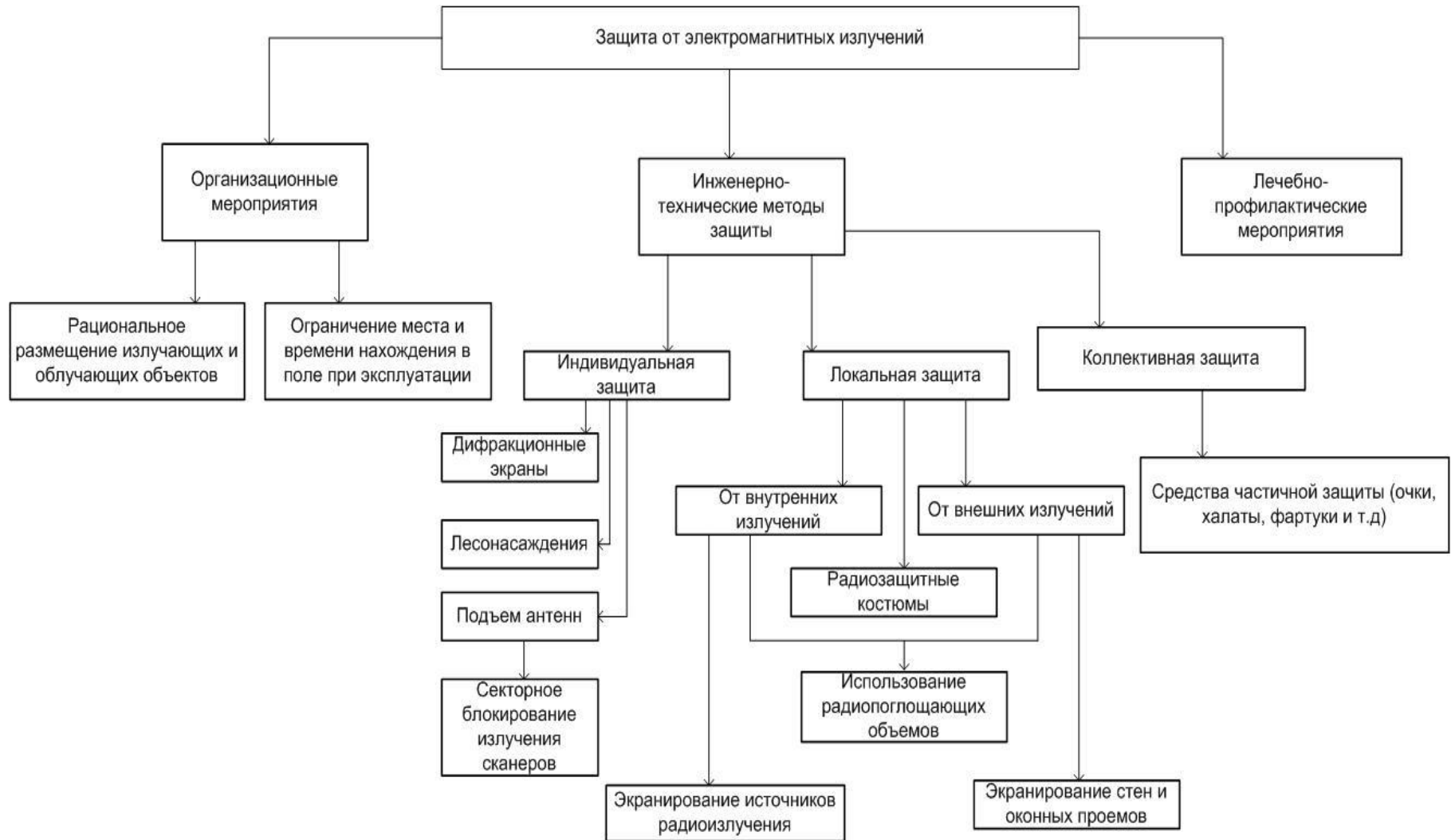
Капитальные затраты проекта

Итог затрат на реализацию проекта 14 688 824 р.

Капитальные затраты для двух вариантов



Классификация защитных методов и средств защиты от ЭМИ



Выводы

- Рассмотрены характеристики станции и текущей организации связи;
- Проанализированы недостатки существующей сети;
- Рассмотрены особенности технологии LTE;
- Рассмотрены мультисервисные услуги;
- Рассчитаны параметры зоны обслуживания;
- Выбор необходимого оборудования;
- Проанализированы необходимые затраты для внедрения технологии LTE;
- Рассмотрены влияния и средства защиты от ЭМИ.

Спасибо за внимание