

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(национальный исследовательский университет)»  
Факультет «Автотракторный»  
Кафедра «Автомобильный транспорт»

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Заведующий кафедрой  
Ю.В. Рождественский  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Разработка КСОДД на улице Советская Увельского сельского поселения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Консультанты (доцент):  
Экономическая часть  
В. Д. Шепелев  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Руководитель проекта (старший  
преподаватель)  
В.Л. Поляцко  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

БЖД (профессор)  
Ю. И. Аверьянов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Автор работы  
студент группы П-413  
А.Ю.Новосёлова  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Нормоконтролер (доцент)  
П. Н. Баранов  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

## АННОТАЦИЯ

Новосёлова А.Ю. Разработка КСОДД на улице Советская Увельского сельского поселения. – Челябинск: ЮУрГУ, П-413; 2019, 84 с., 24 табл., 32 ил., библиогр. список – 23 наим.

Целью данной выпускной квалификационной работы является организация дорожного движения на улице Советская Увельского сельского поселения.

В рамках данной работы проведен анализ уровня автомобилизации в Увельском сельском поселении. Так же, было проанализировано состояние безопасности дорожного движения в Увельском сельском поселении и, в частности, на исследуемой улице Советская.

В данной работе были представлены недостатки существующей схемы организации дорожного движения (ОДД) на улице Советская Увельского сельского поселения..

Была представлена предлагаемая схема ОДД на данной улице и изложены предлагаемые мероприятия для оптимизации транспортных потоков.

Обозначены требования безопасности, рассчитаны экономически затраты на мероприятия и обоснована их экономическая эффективность.

					<i>23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Новосёлова А.Ю.</i>			<i>Разработка КСОДД на улице Советская Увельского сельского поселения</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Поляцко В.Л.</i>					5	83
<i>Реценз.</i>						<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>						
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>						

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ..	8
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	13
1.1 Автомобилизация .....	13
1.1.1 Автомобилизация, как важный аспект жизни человека.....	13
1.1.2 Автомобилизация в Российской Федерации и в мире.....	14
1.1.3 Уровень автомобилизации Челябинской области .....	15
1.2 Анализ разрабатываемого участка .....	21
1.2.1 Пешеходное движение .....	21
1.2.2 Зарубежный опыт в области регулирования пешеходным движением.....	24
1.2.3 Анализ нормативной документации по организации движения .....	29
на опасных участках.....	29
1.2.4 Анализ ситуации, связанный с пешеходным движением .....	30
1.2.5 Автобусные остановки.....	33
1.2.6 Прочие недостатки .....	35
1.2.7 Статистика ДТП по ул. Советская.....	37
Выводы по разделу один.....	42
2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	43
2.1 Предлагаемая схема организации дорожного движения .....	43
2.2 Мероприятия, проведенные в рамках разработки участка: .....	48
Выводы по разделу два .....	54
3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....	55
3.1 Расчет величины ущерба в результате гибели или ранения людей.....	55
3.2 Капитальные вложения, необходимые для внедрения мероприятий на перекрестке .....	65
3.3 Расчет экономической эффективности .....	71
4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	73

					23.03.01.2019.176.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

4.1 Влияние предложенных мероприятий на БЖД .....	73
4.2 Шумовое воздействие и экологическая безопасность .....	74
4.3 Обеспечение безопасности при выполнении работ по реконструкции улицы .....	76
Выводы по разделу четыре .....	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	80

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

## ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день автомобильный транспорт является неотъемлемой частью экономической сферы страны и жизни общества.

Из-за постоянно растущего количества автомобилей и повышения скоростных режимов, дороги перестают эффективно выполнять свои функции, уменьшается их надёжность, создаются конфликтные ситуации, результатом которых, в большинстве случаев, становятся дорожно-транспортные происшествия (ДТП).

На дорогах формируются, так называемые, «очаги аварийности».

Увеличивается количество автомобилей, изменяются их технические и технологические свойства, различные природно-климатические условия, неравномерность изменения транспортно-эксплуатационных характеристик по длине дороги при неблагоприятных природно-климатических условиях (гололедице, тумане, в период осенней распутицы), все эти факторы корректируют значение полученных результатов.

Транспорт играет важнейшую роль в экономике Челябинской области и поселка Увельский, в частности.

Для того чтобы оценить объем аварийных происшествий на дорогах, составляются статистические отчеты. Они помогают определить, какие причины чаще всего приводят к ДТП, по чьей вине они происходят и какова степень причиненного ими ущерба. При этом данные за каждый год значительно отличаются друг от друга, что показывает и статистика ДТП за 2018 год в России. Стоит отметить, что, несмотря на значительное уменьшение количества аварий на дорогах в 2018 году, пострадавших в ДТП по сравнению с 2015-16 годами стало больше. Таким образом, смертность от ДТП в России превысила предыдущие показатели почти на 16 000 человек. При этом смертей, произошедших из-за несоблюдения водителями правил дорожного движения, зафиксировано меньше. Этот показатель составляет всего 2,2% от их общего числа.

Статистика аварий в России за 2018 год показывает, что он стал более

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



снизилось на 39% и составляет 1 300 человек.

Обратив внимание на то, сколько в год погибает в ДТП в России людей, можно говорить о зависимости этого показателя от времени суток. Так, с наступлением темноты погибло 3 300 человек. Всего в день происходит около 50 ДТП с летальным исходом. Одной из причин этого стало плохое освещение на дорогах.

Авария на пешеходном переходе чаще всего происходит по взаимной вине пешехода и водителя транспортного средства. Значительное отличие показателей ДТП с участием пешехода можно проследить по регионам:

- лидирующая позиция по данному показателю принадлежит Москве, здесь по вине пешеходов произошло 2 649 ДТП – 220 погибших;
- в Ростовской области зафиксирован средний показатель ДТП, где вина возложена на пешехода – 1 029 аварий, в которых 139 погибших;
- Магаданская область заняла последнюю графу в статистической таблице (всего 54 ДТП с участием пешеходов, погибли при этом 3 человека).

Статистика аварий на мотоциклах показывает, что виновником ДТП в данном случае становится чаще всего водитель двухколесного средства передвижения. Он либо использует опасную технику вождения, либо пренебрегает правилами дорожного движения. Это приводит к тому, что 29% аварий становятся смертельными для мотоциклиста. Статистика мотоаварий в 2018 году фиксирует 181 ДТП, что на 23% меньше, чем в 2016 году. При этом смертность и получение травм сократились почти на 29%.

Собственники автомобилей попадают в ДТП из-за того, что сравнительно недавно получили водительское удостоверение. Количество таких аварий неуклонно растет. Так, в 2018 году в Москве зафиксировано 5 100 подобных случаев. При этом травмы получили 5 800 человек, а погибло 270. Меньше всего аварий с начинающими водителями произошло в Амурской области – 740 ДТП.

Повышенная аварийность на дорогах России связана не только с плохим дорожным покрытием, но и с рядом других причин. Опросы показали, что одним из главных факторов, влияющих на этот показатель, является повышенная нер-

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

возность автолюбителей.

Статистика ДТП в России за 5 лет говорит, что основными причинами их возникновения становятся:

- нахождение детей на дороге или недалеко от нее;
- загруженность дорог по выходным;
- пренебрежение правилами дорожного движения водителем;
- наезд на пешехода.

Такие причины возникновения ДТП могли бы реже фигурировать в статистике, если бы водители транспортных средств лояльнее относились к пешеходам и другим автолюбителям, а также соблюдали правила дорожного движения.

Повышение безопасности дорожного движения направленно на сохранение жизни, здоровья и имущества граждан Российской Федерации, и является одним из приоритетных направлений государственной политики и важным фактором обеспечения устойчивого социально-экономического и демографического развития страны.

Аварийность на дорогах России за 2018 год, как показывает статистика, имеет отрицательную динамику. Это связано с мерами, предпринятыми государством. Несмотря на то, что дороги остаются в плохом состоянии, количество ДТП с травмами и летальными исходами уменьшается. Этого удалось достичь благодаря поправкам в законе относительно нахождения за рулем пьяных водителей. Правительство не перестает думать над вопросом, как избежать аварии на дороге, и предпринимает попытки введения иных законодательных актов, призванных снизить статистику по ДТП.

Состояние безопасности дорожного движения во многом определяется дисциплиной и уровнем профессионального мастерства водителей.

Главная цель правительственной стратегии безопасности дорожного движения – сократить число погибших в ДТП россиян практически до нуля. Эксперты подсчитали, что ежегодные экономические потери России от ДТП составляют около 2% ВВП.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11



Целью данной работы является разработка комплексной схемы организации движения на улице Советская Увельского сельского поселения.

Объект работы – ул. Советская в п. Увельский.

Задачи, решаемые в данной работе:

- снижение уровня аварийности в транспортных узлах;
- повышение безопасности пешеходов на данном участке, путем внедрения технических средств организации дорожного движения: дорожной разметки, дорожных знаков, создание «заездных карманов» для общественного транспорта соответствующей площади.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Автомобилизация

### 1.1.1 Автомобилизация, как важный аспект жизни человека

Во всех сферах жизни человека присутствует автомобильный транспорт. Так как именно он обеспечивает большую долю объемов перевозимых грузов, так же он является главным звеном всего транспортного процесса. Ежедневно увеличивается мировой автомобильный парк.

Благодаря автомобильному транспорту люди могут сами выбирать по какому пути и в какое время им двигаться, не подстраиваясь под маршрут общественного транспорта. Так же автомобиль делает поездки более комфортабельными, время на дорогу сокращается, так как нет затрат на промежуточные остановки, все это может послужить более высокой работоспособности человека.

Транспортная система, основанная на эксплуатации личных автомобилей и общественного транспорта, обеспечивает подвижность всех слоев населения.

Грузовой транспорт – система жизнеобеспечения для любого города – альтернатив ему на сегодняшний день нет, но нельзя рассматривать автомобилизацию только со стороны положительных аспектов.

Загазованность атмосферного воздуха отработавшими газами автомобильных двигателей внутреннего сгорания, транспортный шум являются главными негативными последствиями от работы транспорта. Падение показателей окружающей среды городов ведет к росту нервного напряжения людей, создает опасность попадания в дорожно-транспортные происшествия, является одной из причин нервных, сердечнососудистых, дыхательных, желудочных и других заболеваний.

					<i>23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Поляцко В.Л.</i>				13	84
<i>Реценз.</i>					<i>ЮУрГУ Кафедра АТ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>					
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>					
<i>Аналитический раздел</i>							



ти, тем самым создавая проблемы движению транспортного потока.

По уровню автомобилизации населения Россия занимает далеко не первое место. Сегодня на 1 000 жителей Российской Федерации приходится 285 легковых автомобилей. В США этот показатель составляет 809 автомобилей на 1000 жителей, в Японии – 593, в Испании – 608, во Франции – 575. На сегодняшний день первое место в этом рейтинге по данным «Автостата» занимает Бруней, с показателем в 873 автомобиля на 1 000 жителей, на втором месте находится Пуэрто-Рико – 819 автомобилей. Последнее место занимает Эфиопия с показателем в 2 автомобиля. Украина находится на 62 месте – 191 автомобиль на 1 000 жителей. В Казахстане этот показатель равен 270, и это 58 место. Россия занимает лишь 52 место рейтинга автомобилизации. Так на 1000 жителей всего мира приходится 162 автомобиля. Периоды экономического роста, как правило, сопровождаются повышением мобильности людей.

Наглядно статистика представлена на рисунке 1.1.

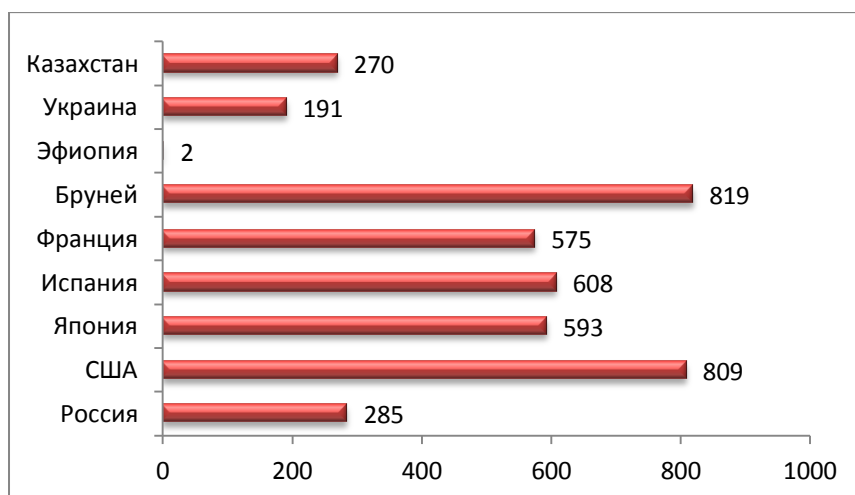


Рисунок 1.1 – Уровень автомобилизации

Так же в это время растет объем транспортных потоков, а вместе с ним увеличивается количество дорожно-транспортных происшествий.

### 1.1.3 Уровень автомобилизации Челябинской области

С каждым годом автотранспортная ситуация в Челябинской области ус-











- разработать транспортную макро модель на прогнозный период на основании существующих планов и прогнозов социально-экономического развития муниципального образования [1].

Решение озвученных задач основывается на результатах сбора исходных данных, проведения транспортных замеров и анализа ситуации, полученных в рамках проведения работ 1 этапа [2,3].

Результаты решения задач второго модуля позволяют обоснованно подойти к формированию мероприятий по оптимизации схем организации дорожного движения на УДС муниципального района.

Для достижения поставленной цели на третьем этапе необходимо решить следующие задачи:

- разработка мероприятий по развитию улично-дорожной сети муниципального образования и организации движения легкового и грузового транспорта на краткосрочную перспективу (0-5 лет), на среднесрочную перспективу (6-10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет);
- разработка мероприятий по организации движения маршрутных транспортных средств, включая обеспечение приоритетных условий их движения на краткосрочную перспективу (0-5 лет), на среднесрочную перспективу (6-10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет);
- разработка мероприятий по совершенствованию условий велосипедного и пешеходного движения на территории муниципального образования на краткосрочную перспективу (0-5 лет), на среднесрочную перспективу (6-10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет);
- разработка мероприятий по безопасности дорожного движения на территории муниципального образования на краткосрочную перспективу (0-5 лет), на среднесрочную перспективу (6-10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет);
- разработка мероприятий по оптимизации парковочного пространства на территории муниципального образования на краткосрочную перспективу (0-5 лет) с учетом существующих планов развития, на среднесрочную пер-

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

спективу (6 – 10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет), на долгосрочную перспективу (более 10 лет);

- разработка Программы мероприятий КСОДД с указанием очередности реализации, очередности разработки ПОДД на отдельных территориях, а также оценки требуемых объемов финансирования и ожидаемого эффекта от внедрения;
- разработка системы показателей и прогнозная оценка эффективности [4].

Успешная реализация проекта позволит подойти к решению транспортных проблем муниципального района наиболее эффективным на настоящий момент образом – путем оптимизации схемы организации дорожного движения [5,6].

Прогнозная оценка эффективности реализации программы мероприятий показала, что при ее реализации достигается улучшение показателей транспортной доступности, снижение аварийности, создание велотранспортной и пешеходной инфраструктуры и устранение дефицита парковочного пространства, оптимизация дорожного движения [7].

## 1.2 Анализ разрабатываемого участка

На разрабатываемом участке наиболее выражены проблемы, связанные с небезопасными пешеходными переходами, отсутствием заездных карманов или их неудобным расположением, отсутствием парковочных мест.

### 1.2.1 Пешеходное движение

Пешеходы являются наиболее многочисленной и самой уязвимой группой участников дорожного движения. За последние 10 лет на улицах и дорогах страны погибли 86 498 пешеходов и ранены 629 183 пешехода. В 2016 году произошло 53 420 наездов на пешеходов (30,8% общего количества происшествий), в которых 5 931 человек погиб (29,2% общего количества погибших) и 49 979 человек были ранены (22,6% общего количества раненых), наглядно информа-

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		21

ция представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Количество наездов на пешеходов в 2016 году

При этом наезд на пешехода характеризуется особенно высокой тяжестью последствий (11 погибших на 100 пострадавших). Данная проблема обусловлена комплексом причин, поэтому требует системного подхода к своему решению.

Так, следует отметить, что более 40% погибших пешеходов относятся к старшей возрастной группе участников дорожного движения (от 55 лет и старше). Две трети пешеходов (68,3%) погибли из-за наезда транспортных средств в темное время суток. Более половины происшествий в результате наезда на пешеходов совершаются из-за нарушения Правил дорожного движения водителями транспортных средств (57,6% дорожно-транспортных происшествий в 2016 году). Обращает на себя внимание проблема аварийности на пешеходных переходах, связанная в основном с низкой дисциплиной водителей и самих пешеходов. Здесь совершается треть от количества наездов на пешеходов, из них более 80% происшествий происходят из-за несоблюдения Правил дорожного движения водителями автотранспортных средств (84,2% в 2016 году). Две трети наездов и пострадавших в них приходится на нерегулируемые пешеходные переходы. Особо следует отметить, что доля дорожно-транспортных происшествий из-за наезда на пешеходов именно на пешеходных переходах и пострадавших в

них пешеходов ежегодно увеличивается и за 10 лет возросла более чем в 2 раза. Приведенные факты позволяют выделить основные направления работы для решения проблемы обеспечения безопасности пешеходов.

Несмотря на то, что абсолютные значения основных показателей аварийности с участием несовершеннолетних имеют устойчивую тенденцию к снижению (в 2016 году зарегистрированы самые низкие значения этих показателей за последние 10 лет), вызывает обеспокоенность рост удельного веса показателей детского дорожно-транспортного травматизма в общей структуре аварийности. В 2016 году произошло 19269 дорожно-транспортных происшествий с участием детей и подростков в возрасте до 16 лет (11,1% общего количества дорожно-транспортных происшествий), в которых погибли 710 детей (3,5% общего числа погибших в дорожно-транспортных происшествиях) и 20621 ребенок ранен (9,3% общего числа раненых в дорожно-транспортных происшествиях).

Три четверти дорожно-транспортных происшествий (76,3%) с участием детей произошли из-за нарушений Правил дорожного движения водителями транспортных средств. Доля погибших и травмированных в них детей составила 85,6% и 77,9% общего количества погибших и пострадавших на дорогах детей соответственно. На детей-пассажиров приходится две трети погибших и почти половина раненых в дорожно-транспортных происшествиях несовершеннолетних (62,1% и 48,4% соответственно в 2016 году), на детей-пешеходов – треть погибших и около 40% раненых (30,3% и 40,8% соответственно). Причем в последние годы наметилась тенденция к росту как абсолютных значений пострадавших пассажиров в возрасте до 16 лет (увеличение на 6,4% в 2016 году по сравнению с 2007 годом), так и их удельного веса (увеличение на 28,8%). За рассматриваемый период (2007 – 2016 годы) отмечается рост удельного веса дорожно-транспортных происшествий, в которых пострадали дети-велосипедисты (увеличение на 10,8% в 2016 году относительно 2007 года) [3].

Для решения проблемы, связанной с небезопасными пешеходными переходами было принято решение – провести анализ технических средств организации дорожного движения пешеходов в других странах и проанализировать нор-

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		24

мативную документацию по организации дорожного движения на опасных участках.

### 1.2.2 Зарубежный опыт в области регулирования пешеходным движением

В Англии большую популярность имеют ступенчатые пешеходные переходы.

Водители приближающихся транспортных средств имеют возможность заблаговременно видеть пешеходов, намеревающихся пересечь проезжую часть. Ступенчатый пешеходный переход, расположенный вблизи перекрестка, позволяет удалить от перекрестка ту его часть (пешеходного перехода), к которой транспортные средства будут приближаться после поворота, что позволит им освободить полосу движения для тех, кто движется прямо.

Позволяет в большей степени реализовывать попеременный переход проезжей части по направлениям, сначала пешеходы переходят одну проезжую часть, в то время как транспорт может двигаться по другой проезжей части. Защита пешехода от приближающихся транспортных средств – ограждающей бетонной конструкцией типа «Нью-Джерси».

Ширина пешеходного перехода в том месте, где происходит движение пешеходов во встречном направлении, должна быть такой, чтобы позволить маломобильному населению разминуться друг с другом [8].

На рисунке 1.3 представлена фотография данного пешеходного перехода.

В Японии предложен способ предупреждения водителей о нахождении пешеходов на переходе с помощью виртуальной стены, изображенной на рисунке 1.4. На голограмме красным цветом отображаются пешеходы, переходящие проезжую часть, которых может быть не видно водителю. Безусловно, это будет срабатывать – водитель будет реагировать на эту стену, но при этом возникает вопрос, насколько он будет адекватно это воспринимать. На наш взгляд, применение такой системы может привести, особенно в условиях повышенной скользкости, к необратимым последствиям, то есть излишне интенсивное нажа-

										Лист
										25
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР					

тие на педаль тормоза, которое может привести к заносу, потере контроля над транспортным средством и т.п. Поэтому целесообразность такой стены вызывает сомнение, хотя она применяется в настоящее время [9].



Рисунок 1.3 – ступенчатый пешеходный переход в Англии



Рисунок 1.4 – Виртуальная стена

Так же гражданам и гостям города нужно быть более внимательными к сигналам на дорогах: если они этого не сделают, они могут быть опрысканы водой. Сотрудники правоохранительных органов в Дейэ недавно установили пять

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

26

ярких желтых столбов на одном из самых оживленных перекрестков города, изображенные на рисунке 1.5.

ChinaDaily сообщает, что у столбов есть акустическая система, которая информирует пешеходов, когда можно перейти на улицу, сказав им: «Свет теперь зеленый. Пожалуйста, перейдите дорогу быстро и подумайте о своей безопасности». Еще одно сообщение информирует пешеходов о том, то не стоит выходить на проезжую часть слишком рано. «Пожалуйста, не выходите, на Вас будет распылена вода».



Рисунок 1.5 – Опрыскивающие устройства

На тех, кто предпочитает не принимать во внимание предупреждение, срабатывают специальные датчики. Они обнаруживают человека, пытающегося пересечь улицу до того, как свет изменится, и подают команду опрыскивать нарушителя с помощью струи воды.

Столбы также содержат лазерную систему, которая отображает красный свет, когда пересечение запрещено. Меняют цвет на зеленый, когда пешеходы могут переходить проезжую часть.

Параллельно с обливанием пешехода из динамиков звучит сообщение

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

"Пожалуйста, не переходите дорогу, это опасно!", а на специальном публичном ЖК-экране над переходом выводится фотография "перебежчика" – видимо, чтобы окончательно пристыдить перед окружающими. Фотографии людей, которые решили пересечь улицу из очереди, загружаются в базу данных полиции и используются для определения их личности [10].

В США нашли распространение диагональные пешеходные переходы. Однако, диагональный пешеходный переход, на наш взгляд, обладает существенным недостатком, с точки зрения безопасности, так как не решен вопрос о том, где должен остановиться пешеход при смене сигнала светофора на запрещающий сигнал [11]. При условии, что пешеходы начинают двигаться, зачастую, в конце разрешающего такта и могут находиться на проезжей части только несколько секунд в момент смены сигнала. Возникает вопрос – что им делать дальше? Если пешеходный переход обычного типа, то тогда при включении запрещающего сигнала они должны руководствоваться требованиями п.4.6 Правил дорожного движения и остановиться на линии, разделяющей транспортные потоки – что, кстати, тоже очень опасно. Вместе с тем, где должен остановиться пешеход,двигающийся по диагональному пешеходному переходу? Непонятно. В центре перекрестка? По нашему мнению, это не рационально и не безопасно. Пример данного пешеходного перехода изображен на рисунке 1.6.



Рисунок 1.6 – диагональный пешеходный переход

Пешеходные переходы первоначально были спроектированы с уверенностью в том, что люди, которые будут их использовать, будут смотреть, куда они

									Лист
									28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР				



идут. Сегодня, из-за сотовых телефонов, это опасное предположение. Многочисленные исследования по этой проблеме показали, что количество дорожно-транспортных происшествий на дорогах с людьми, использующими при движении мобильные телефоны, растет. Пешеходы, все чаще склонны входить на пересечения с опущенными глазами на экран их телефона, а не на дорогу.

«Поведение человека значительно изменилось с тех пор, как появились смартфоны, но наша среда не адаптировалась», – говорит Сорен Лакинс, основатель дизайн-студии Melbourne BüroNorth. Его предложение: продублировать сигнал пешеходного светофора на место выхода пешеходов на проезжую часть. [12].

Принцип работы данного предложения представлен на рисунке 1.7.

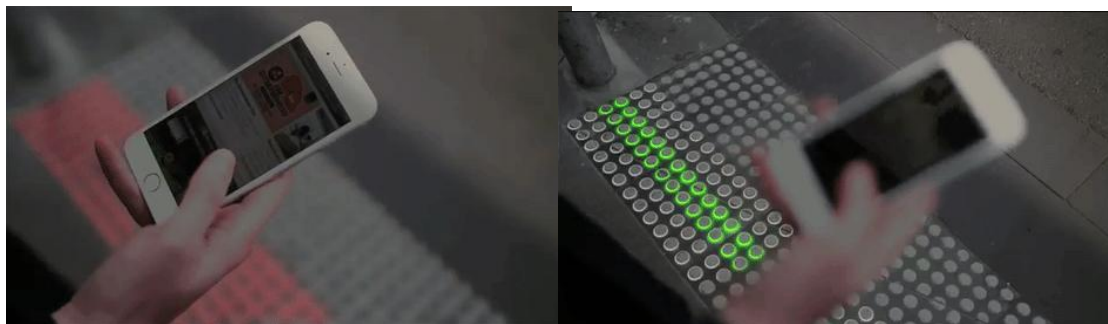


Рисунок 1.7 – Сигнал светофора, дублируемый перед пешеходным переходом на земле

Анализ зарубежного опыта по организации дорожного движения показывает, что данному вопросу в странах с развитой структурой автомобильного движения уделяется очень большое внимание. Наиболее интересные, на наш взгляд, решения сделаны в Англии, Японии, Китае. Кроме того, безусловно, в этом ряд можно поставить Южную Корею. Сингапур, Германию. В частности, на наш взгляд, имеет смысл использовать в Российской Федерации опыт Великобритании в части обустройства ступенчатых пешеходных переходов, которые решают различные задачи, в том числе, безопасность пешеходов. Опыт Китая, в части предупреждения пешеходов выхода на проезжую часть. Интересен американский опыт – диагональных переходов, которые, по нашему мнению, затруд-

нительно применить в Российской Федерации, поэтому от этого следует отказаться. Так же полезным было бы применить опыт Австралии в части дополнительной информации для пешеходов, которые невнимательны и не обращают свой взгляд в сторону светофорных объектов. Американский опыт - обустройство элементов дороги бетонными ограждениями типа «Нью Джерси», на наш взгляд, так же может быть применен, так как максимально позволяет обеспечить безопасность пешеходов на островке безопасности.

### 1.2.3 Анализ нормативной документации по организации движения на опасных участках

Согласно методическим рекомендациям по обследованию улично-дорожной сети, расположенной в районе образовательных учреждений предотвращение ДТП решается с помощью следующих технических средств организации движения, а именно:

- горизонтальная разметка;
- дорожные знаки с правильно выбранным типоразмером и материалом светоотражающей пленки;
- искусственные неровности;
- пешеходные ограждения;
- светофорное регулирование.

Главными подходами к обеспечению безопасности дорожного движения на опасных участках неподалеку учебных заведений являются:

- преждевременное предупреждение участников дорожного движения о возможном появлении детей на проезжей части;
- осуществление безопасных условий движения, как в районе организаций, так и на подходах к ним.

При контроле за эксплуатационным состоянием улично-дорожной сети и технических средств регулирования дорожного движения вблизи пешеходных переходов и образовательных учреждений необходимо обращать внимание на следующие моменты:

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



«Детский сад № 15»;

- администрация Увельского сельского поселения Увельского муниципального района Челябинской области;
- кинотеатр «Горняк»;
- центральная площадь.

На протяжении данной улицы не обеспечено предупреждение водителей о возможном выходе детей на проезжую часть, технически не устроено снижение скоростного режима в аварийно-опасных участках, пешеходные дорожки на большем протяжении находятся в неудовлетворительном состоянии. На рисунках 1.9, 1.10, 1.11 и 1.12 представлена существующая ситуация вблизи образовательных учреждений, а также состояние пешеходных дорожек.



Рисунок 1.9 – Пешеходный переход у средней общеобразовательной школы №1

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

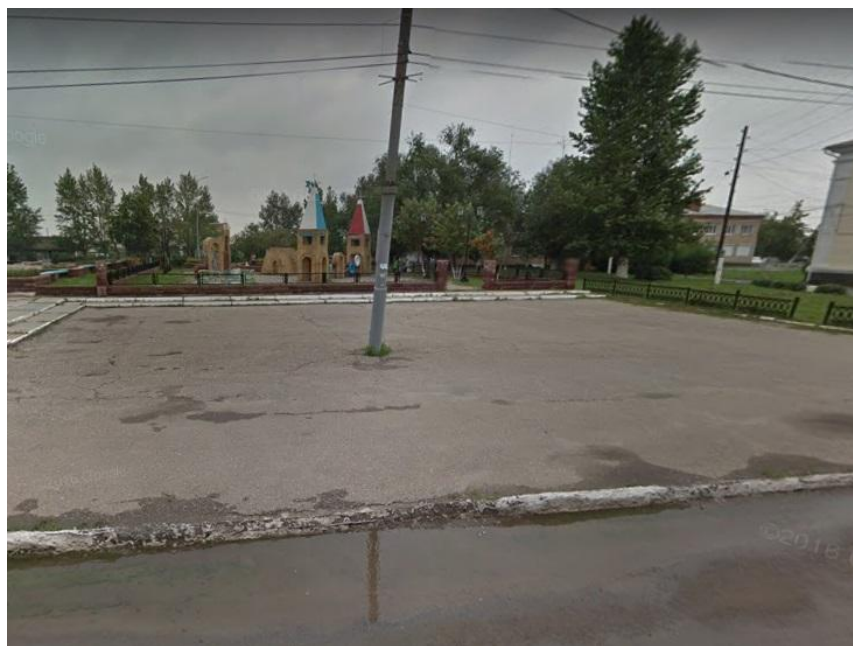


Рисунок 1.10 – Детская площадка вблизи дома культуры



Рисунок 1.11 – Пешеходный переход у детского сада №18



Рисунок 1.12 – Трогуары вдоль улицы Советская

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

33

Организация движения на данных участках не является безопасной. Обслуживание дороги находится на низком уровне.

### 1.2.5 Автобусные остановки

Согласно стандарту на автобусные остановки на автомобильных дорогах, каждая остановка должна включать в себя:

- посадочную площадку;
- остановочную площадку;
- переходно-скоростные полосы;
- пешеходный переход;
- тротуары и пешеходные дорожки,
- освещение (на остановках, находящихся в населенных пунктах).

На проектируемом участке, согласно маршруту автобуса, находится 4 остановки. Все они находятся в неудовлетворительном состоянии, а именно:

- отсутствие знаков 5.16;
- отсутствие посадочных площадок, карманов и переходно-скоростных полос;
- отсутствие надлежащей разметки;
- выезд с прилегающей территории находится в непосредственной близости с остановкой.

На рисунках 1.13,1.14 и 1.15 представлены фотографии существующей ситуации.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

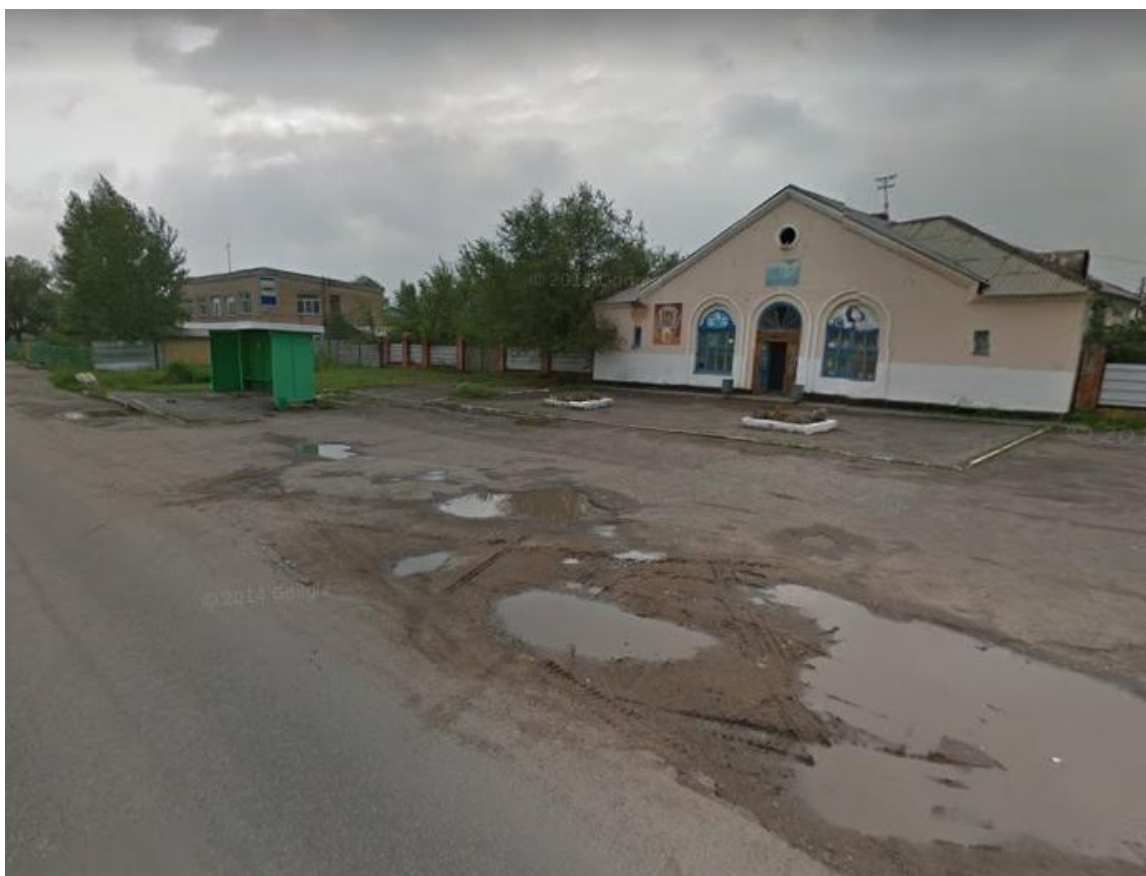


Рисунок 1.13 – Остановка, совмещенная с парковкой



Рисунок 1.14 – Остановка, совмещенная с выездом с прилегающей территории

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

35



Рисунок 1.15 – Остановка, находящаяся в ненадлежащем состоянии

#### 1.2.6 Прочие недостатки

Помимо ненадлежащих остановок и пешеходных переходов, на данной улице присутствует ряд других недостатков, а именно:

- недостаточное количество знаков приоритета на перекрестках;
- отсутствие некоторых светофорных объектов на регулируемых перекрестках;
- несоответствие знаков нормам и правилам ГОСТ.

Данные нарушения представлены на рисунках 1.16, 1.17 и 1.18.



Рисунок 1.16 – Регулируемый пешеходный переход

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36





Рисунок 1.17 – Знак индивидуального проектирования, не соответствующий ГОСТ



Рисунок 1.18 – Знаки приоритета на перекрестке

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

37



Большинство ДТП происходит вблизи образовательных учреждений, на пешеходных переходах. Так же частые наезды на стоящее ТС происходят из-за малого количества парковочных мест.

На рисунках 1.19, 1.20, 1.21, 1.22 представлена существующая схема организации дорожного движения.

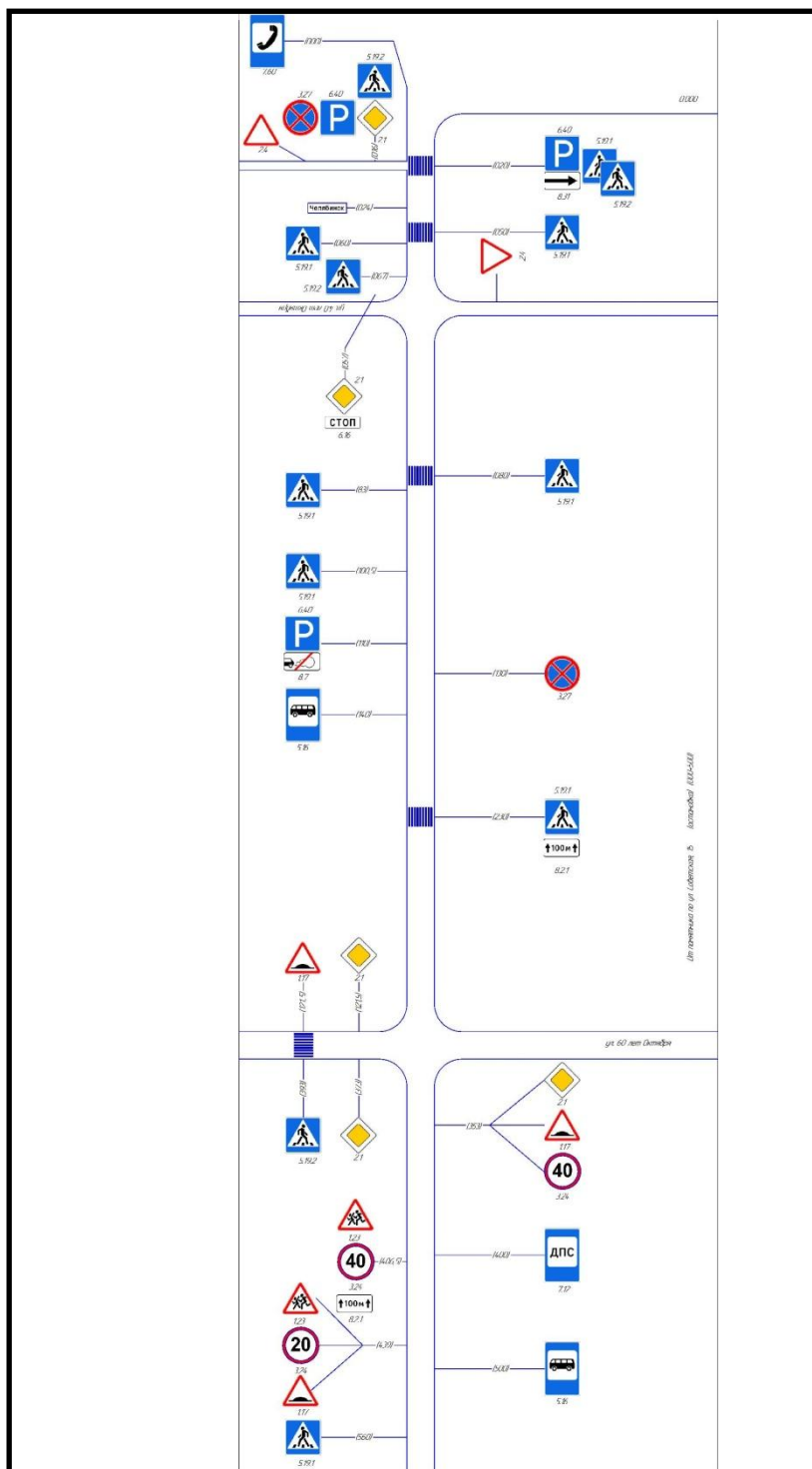


Рисунок 1.19 – Существующая схема ОДД (1 участок)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

39



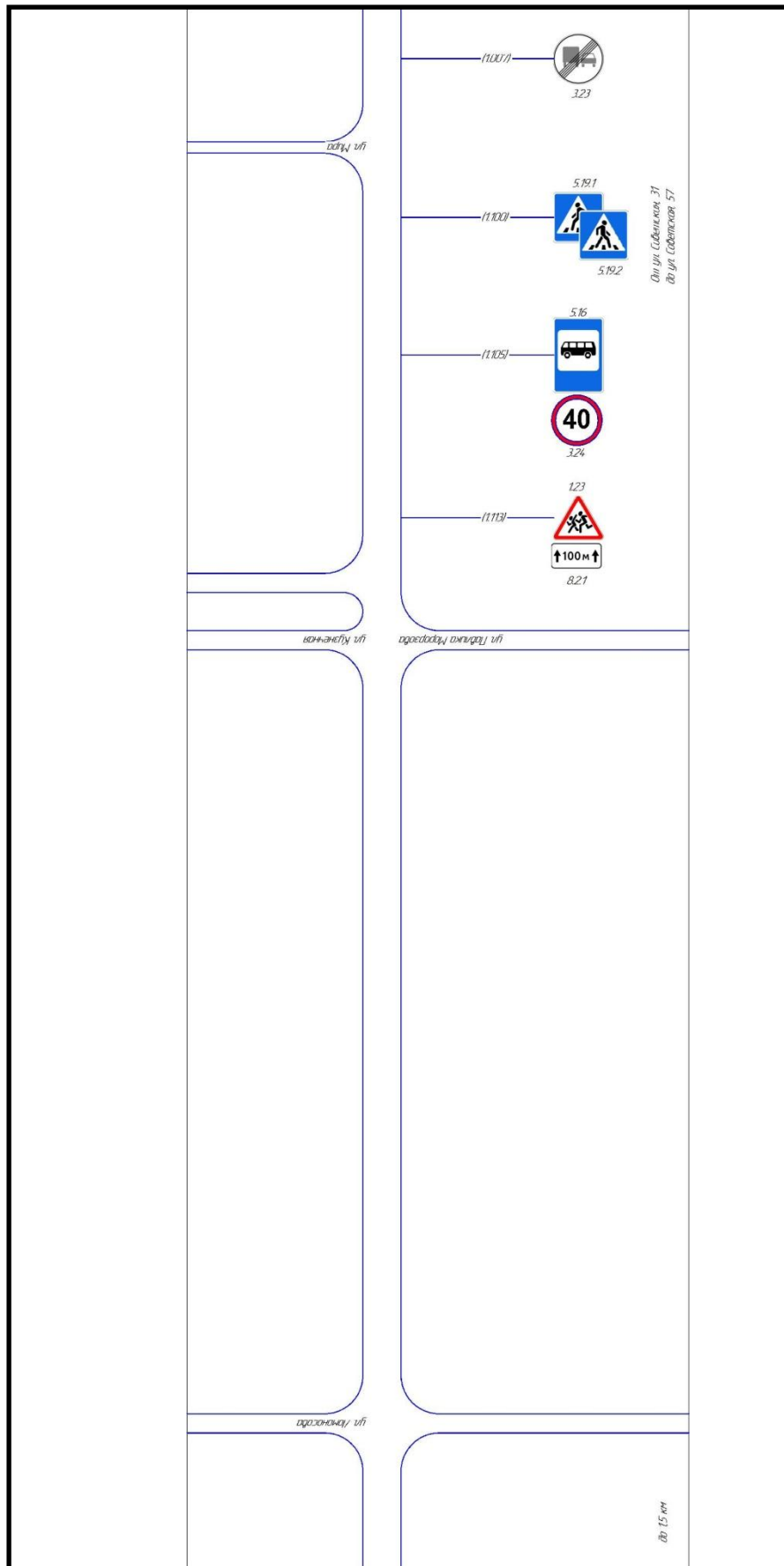


Рисунок 1.21 – Существующая схема ОДД (3 участок)

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

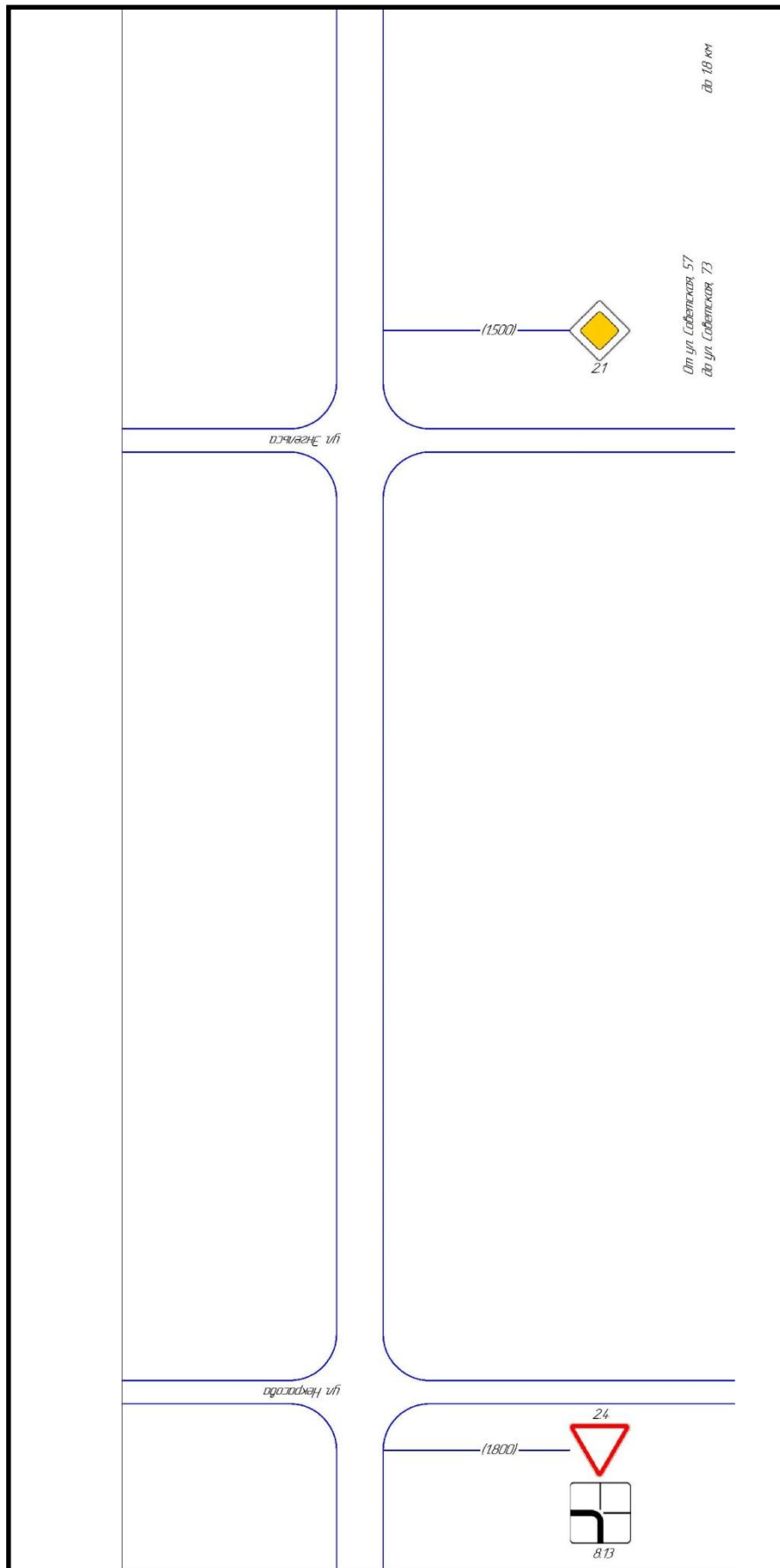


Рисунок 1.22 – Существующая схема ОДД (4 участок)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

42

## Выводы по разделу один

На основе анализа международного и российского опыта в ОДД, а так же текущей ситуации и аварийности на улице Советская Увельского сельского поселения были выявлены следующие недостатки на реконструируемом участке:

- угроза безопасности пешеходов;
- неправильное расположение остановочных пунктов;
- знаки и разметки не соответствуют ГОСТ Р 52289-2004.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

## 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Предлагаемая схема организации дорожного движения

Предлагаемая схема организации дорожного движения по ул. Советская изображена на рисунках 2.2 – 2.5.

Основными мероприятиями по реорганизации движения являются:

- создание заездных карманов для общественного транспорта;
- обустройство пешеходных переходов вблизи образовательных учреждений;
- организация безопасного пешеходного движения;
- организация парковочного пространства вблизи скопления людей.

Дорожная разметка позволяет упорядочить движение, сформировать ряды, повысить пропускную способность и безопасность движения. Разметку наносят на проезжую часть в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 [13].

Участок реконструкции представлен на рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – участок реконструкции

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Новосёлова А.Ю.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Поляцко В.Л.				44	84
Реценз.					Технологический раздел  ЮУрГУ Кафедра АТ		
Н. Контр.		Баранов П.Н.					
Утверд.		Рождественский Ю.В.					



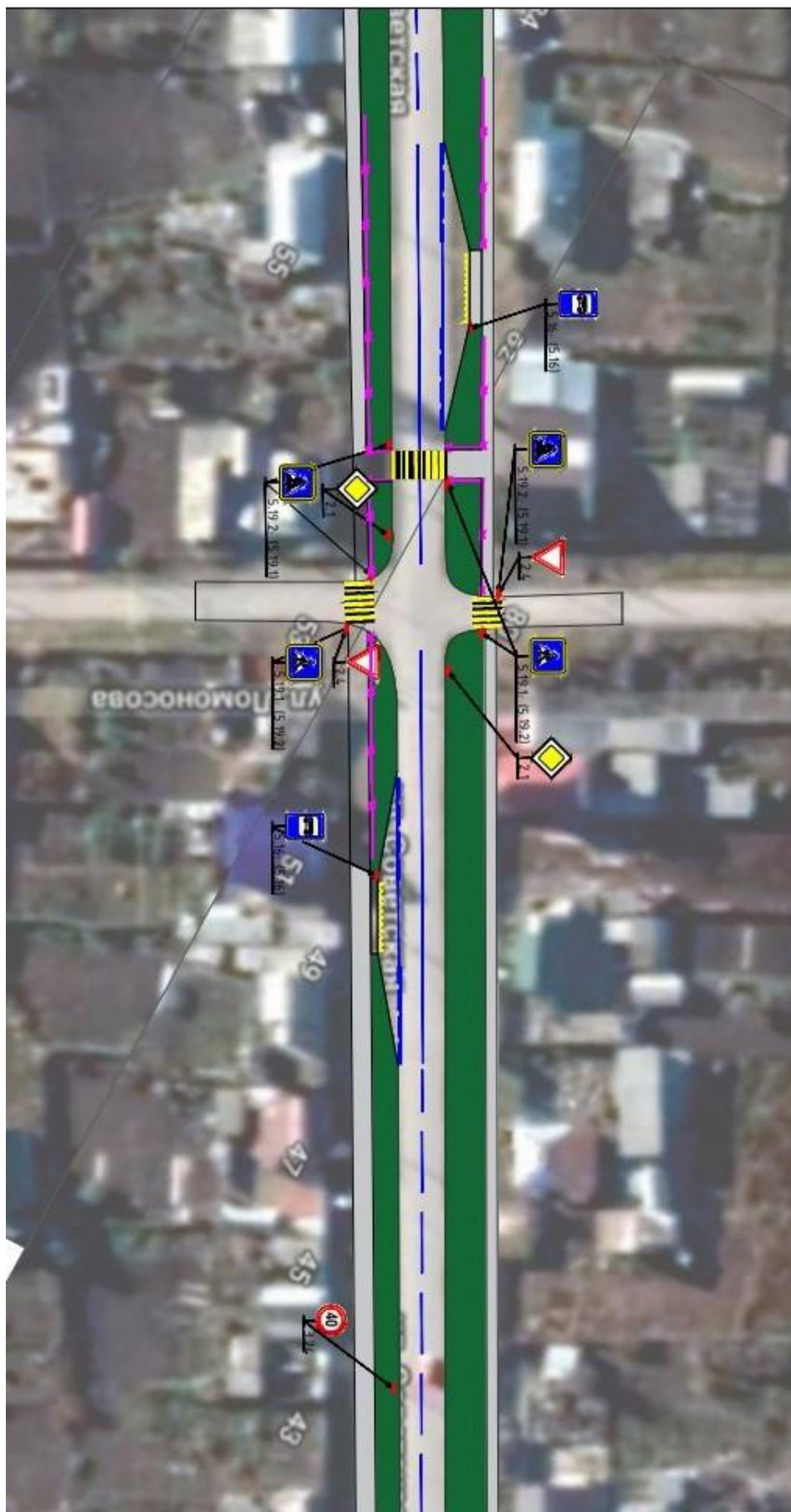


Рисунок 2.2 – Предлагаемая схема организации дорожного движения по ул. Советская на участке 2.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Лист

45

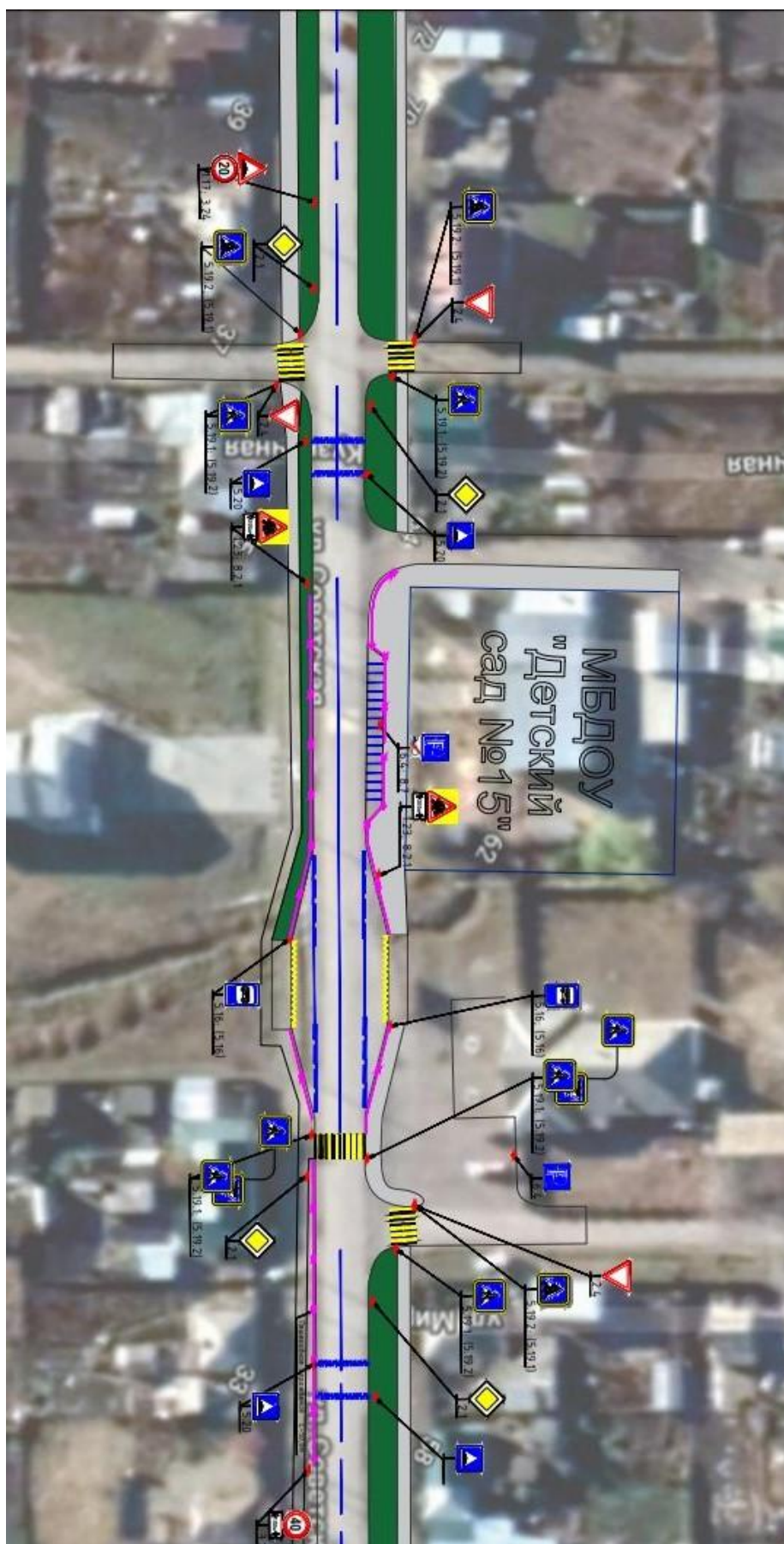


Рисунок 2.3 – Предлагаемая схема организации дорожного движения по ул. Советская на участке 3.

										Лист
										46
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР



Рисунок 2.4 – Предлагаемая схема организации дорожного движения по ул. Советская на участке 6.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

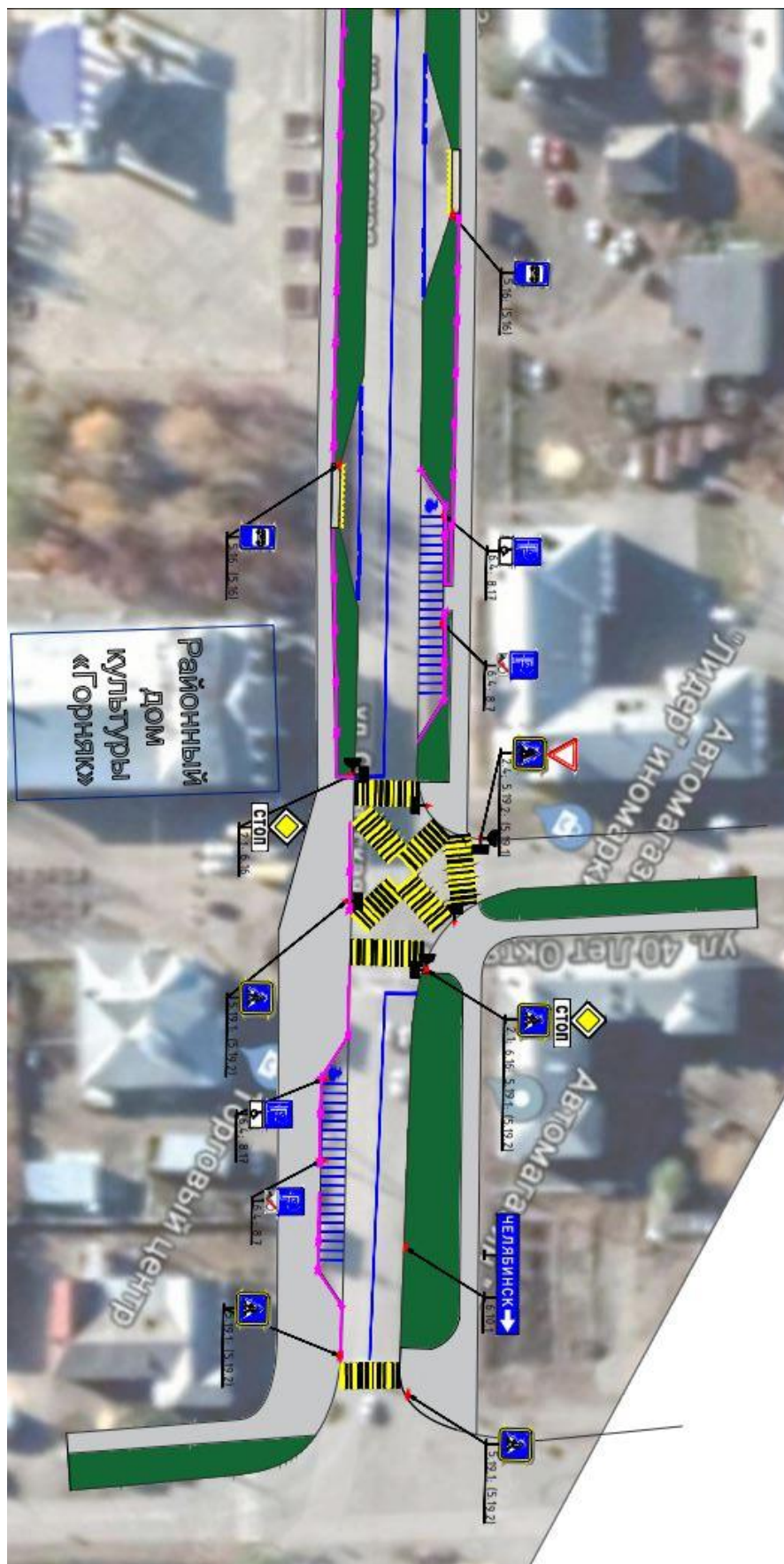


Рисунок 2.5 – Предлагаемая схема организации дорожного движения по ул. Советская на участке 7.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

## 2.2 Мероприятия, проведенные в рамках разработки участка:

- организация парковочного пространства вблизи мест скопления людей, а именно: Администрация Увельского сельского поселения, Районный дом культуры «Горняк», центральная площадь, детские сады №15 и №18, детская художественная школа, торговый центр;
- организация пешеходного движения;
- обеспечение безопасных пешеходных переходов, в том числе вблизи образовательных учреждений;
- обеспечение безопасных посадочных площадок.

В таблице 2.1 представлена дорожная разметка, применяемая в предлагаемой схеме организации дорожного движения на перекрестке.

Таблица 2.1 Дорожная разметка, применяемая в предлагаемой схеме ОДД










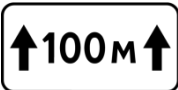
Разметка	Номер	Назначение
	1.1	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений.
	1.5	Разделяет транспортные потоки противоположных направлений на дорогах.
	1.6	Предупреждает о приближении к разметке 1.1 или 1.11.
	1.7	Обозначает полосы движения в пределах перекрестка.
	1.17	(цвет - желтый) – Обозначает места остановок маршрутных ТС
	1.14.1	Обозначение пешеходного перехода при $6,00 \geq P \geq 4,0$

Таблица 2.2 Дорожные знаки, применяемые в предлагаемой схеме ОДД

Знак	Номер	Название
	2.1	Главная дорога
	2.4	Уступите дорогу
	5.16	Автобусная остановка
	6.16	Стоп-линия
	5.19.1	Пешеходный переход
	5.19.2	Пешеходный переход
	6.4	Парковка
	8.17	Инвалиды
	3.24	Ограничение максимальной скорости

	1.23	Дети
	1.17	Искусственная неровность
	5.20	Искусственная неровность
	8.2.1	Зона действия знака

Дорожные знаки на проектируемом участке будут 2 типоразмера. Тип пленки 2 класса, кроме мест с повышенной опасностью (пешеходные переходы вблизи учебных учреждений), на них пленка 3 класса.

Для предотвращения выхода пешеходов на проезжую часть, где это запрещено, будет использоваться пешеходные ограждения.

Вид используемого ограждения представлен на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Пешеходное ограждение

Проектом реорганизации предусмотрено выделение двух нерегулируемых пешеходных переходов системой световой сигнализации. Устройство информирует водителя о наличии пешехода на пешеходном переходе. Когда пешеход находится в зоне действия перехода, срабатывают датчики – сигнальные фонари желтого цвета, расположенные над полосами движения транспортных средств навстречу транспортному потоку. Если будет необходимо, то световой сигнал можно включить принудительно нажатием на кнопку. В основное время устройство работает в автоматическом режиме. Комплект активных и пассивных элементов, которыми такие переходы оснащаются, делает пешехода на переходе и сам переход для водителя отлично видимым. Внезапное включение световой сигнализации – основной эффект используемого устройства на нерегулируемом пешеходном переходе. Устройство информирует водителя о наличии пешехода на пешеходном переходе.

Принцип его действия заключается в следующем. При попадании пешехода в зону действия датчика движения включается система световой сигнализации и отсчитывается время работы устройства, необходимое для перехода пешехода через пешеходный переход.

К системе световой сигнализации относятся светофоры типа Т – 7, расположенные над полосами движения транспортных средств на встречу транспортному потоку над пешеходным переходом и прожектор, расположенный над проезжей частью в зоне пешеходного перехода, включающийся в темное время суток. Область в месте пешеходного перехода освещена ясным белым светом более высокой интенсивности и при помощи специальной регулировки прожектора достигается возможность обеспечения четкого выделения пешеходного перехода на фоне обычного освещения улицы.

Силуэт пешехода на переходе вызывает выразительный контраст по сравнению с более темной окружающей средой, благодаря определенной настройке лучей.

Схема общего вида опор представлена на рисунке 2.7.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		52



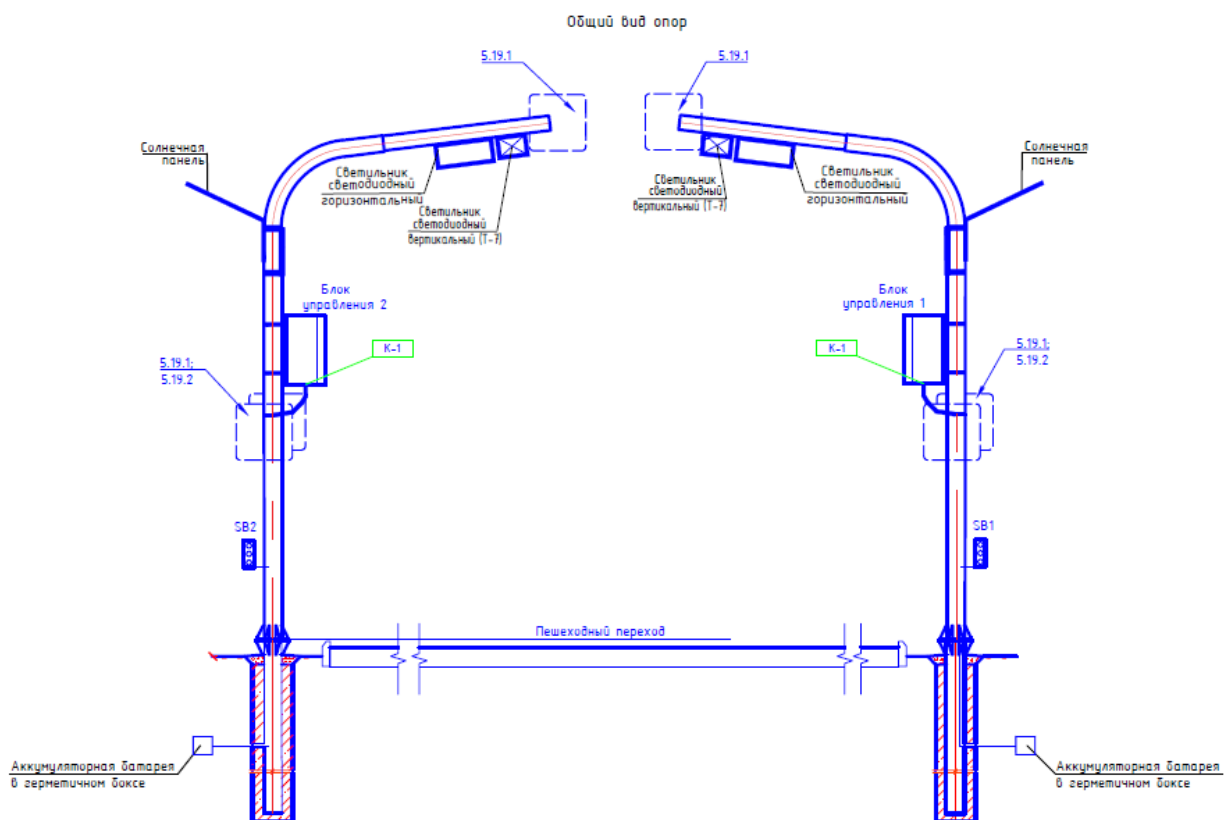


Рисунок 2.7 – Общий вид опор осветительного комплекса

Так же все остановочные пункты должны быть оборудованы автопавильонами. Для нашего проекта был выбран автопавильон, представленный на рисунке 2.8.



Рисунок 2.8 – Автопавильон

Для каждой остановки был разработан индивидуальный знак с названием остановочного пункта (названия остановок сохранены).

Знаки индивидуального проектирования с названием остановок пред-

									Лист
									54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР				

ставлены на рисунке 2.9.



Рисунок 2.9 – Названия остановок

Так же на данном участке есть один указатель направлений 6.10.1, он был разработан согласно ГОСТ и представлен на рисунке 2.10.



Рисунок 2.10 – Знак 6.10.1

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



### 3 ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Дорожно-транспортные происшествия ежегодно наносят ощутимый урон экономике страны. Транспорт – один из самых больших секторов в экономике. Расчеты МВБ РФ свидетельствуют о том, что ежегодный ущерб от ДТП в России достигает 2,5% ВВП или около 26 млрд. долларов, которые могли быть направлены в экономику.

Для решения вопроса высокой аварийности, предлагаются мероприятия по оптимизации транспортных потоков, которые требуют денежных вложений.

Экономическая эффективность определяется делением числа снижения количества ДТП на затраты по мероприятиям снижения аварийности [16]. Затраты необходимы на расширение проезжей части, на обустройство направляющих устройств, барьерных ограждений, установку дорожных знаков, светофоров, нанесение дорожной разметки.

Расчет экономической части проводится в соответствии с «Методикой оценки и расчета нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий Р-03112199-0502-00» [17].

#### 3.1 Расчет величины ущерба в результате гибели или ранения людей

Общий ущерб  $C^{сущ}_{ДТП}$  от дорожно-транспортных происшествий с пострадавшими определяется по формуле:

$$C^{сущ}_{ДТП} = P_c + P_б + P_{инр} + P_{ур} + P_r, \quad (3.1)$$

где  $P_c$  – потери, связанные с гибелью людей;

$P_б$  – потери, связанные с гибелью людей без семьи;

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Новосёлова А.Ю.			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Шепелев В.Д.				57	84
					Экономический раздел		
Н. Контр.		Баранов П.Н.			ЮУрГУ		
Утверд.		Рождественский Ю.В.			Кафедра АТ		

$P_{инр}$  – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности;

$P_{ур}$  – потери, связанные с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности;

$P_p$  – потери, связанные с временной нетрудоспособностью пострадавших.

Потери, связанные с гибелью людей, имевших семью,  $P_c$  определяются по формуле:

$$P_c = H_1 + K_c, \quad (3.2)$$

где  $H_1$  – стоимостная оценка ущерба от гибели человека, имевшего семью;

$K_c$  – количество погибших, имевших семью.

Потери, связанные с гибелью людей без семьи,  $P_б$  определяются по формуле:

$$P_б = H_2 + K_б, \quad (3.3)$$

где  $H_2$  – стоимостная оценка ущерба от гибели человека без семьи;

$K_б$  – количество погибших без семьи.

Потери, связанные с получением инвалидности, в результате которой пострадавшие не работают,  $P_{инр}$  определяются по формуле:

$$P_{инр} = H_3 + K_{инр}, \quad (3.4)$$

где  $H_3$  – стоимостная оценка ущерба от ранения человека с получением инвалидности без возможности дальнейшей работы;

$K_{инр}$  – количество пострадавших, получивших инвалидность, лишившую их полной трудоспособности.

Потери, связанные с получением инвалидности, в результате которой пострадавшие работают,  $P_{ур}$  устанавливаются по формуле:

$$P_{ур} = H_4 + K_{ур}, \quad (3.5)$$

где  $H_4$  – стоимостная оценка ущерба от ранения человека с получением инвалидности и возможностью дальнейшей работы;

									Лист
									58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР				

$K_{ур}$  – количество пострадавших, получивших инвалидность и одновременно работающих.

Потери от ранения людей, получивших временную нетрудоспособность,  $\Pi_p$  определяются по формуле:

$$\Pi_p = H_5 + K_p, \quad (3.6)$$

где  $H_5$  – стоимостная оценка ущерба от ранения человека без получения инвалидности;

$K_p$  – количество пострадавших, получивших временную нетрудоспособность.

При проведении расчетов используется упрощенный метод для получения нормативов ущерба от гибели или ранения людей в ДТП. Исходной информацией для этих расчетов является норматив ущерба за предыдущий год и величина валового внутреннего продукта (ВВП) и численности населения, занятого в экономике [19].

Коэффициент  $K$  определяется как отношение ВВП последнего года к ВВП предыдущего года:

$$K = \frac{ВВП_{Послед}}{ВВП_{Пред}}, \quad (3.7)$$

В таблице 3.1 представлены ВВП Российской Федерации за 2016–2018 года [20].

Таблица 3.1 – ВВП РФ в текущих ценах за 2016–2018 года

Год	2016	2017	2018
ВВП, млрд. руб.	86 043,6	92089,3	103626,6

По формуле (3.7), находим коэффициент  $K_{2016}$  :

$$K_{2017} = \frac{92089}{86043} = 1,07.$$

Аналогично вычисляются коэффициенты  $K_{2016}$  и  $K_{2018}$  .

Коэффициенты представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Коэффициент  $K$

Коэффициент $K$ , год	$K_{2016}$	$K_{2017}$	$K_{2018}$
Значение	1,03	1,07	1,13

Коэффициент  $K_1$  характеризует прирост за один определенный период количества населения, занятого в экономике. Он рассчитывается как отношение занятого населения следующего года к занятому населению предыдущего года, аналогично формуле (3.7).

Количество населения, занятого в экономике, представлено в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Количество населения, занятого в экономике

Год	2016	2017	2018	2019
Количество, тыс. человек	72 392,6	71 800	78300	77000

По формуле (3.7), находим коэффициент  $K_{12016}$ ,  $K_{12017}$ ,  $K_{12018}$ :

$$K_{12016} = \frac{71800}{72392} = 0,99.$$

Аналогично вычисляются коэффициенты  $K_{12017}$  и  $K_{12018}$ . Коэффициенты представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Коэффициенты  $K_1$

Коэффициент $K_1$ , год	$K_{12016}$	$K_{12017}$	$K_{12018}$
Значение	0,99	1,09	0,98

Для окончательных расчетов находим коэффициент  $K_2$ , который вычисляется по формуле:

$$K_2 = \frac{K}{K_1}, \quad (3.8)$$

где  $K$  – коэффициенты за 2016, 2017, 2018 года, показывающие изменения в ВВП за эти года;

										Лист
										60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.176.00.00 ПЗ ВКР					





Умножая нормативы величины ущерба от ДТП  $H$  за 2013 год из таблицы 3.6, на коэффициенты  $K_2$ , представленные в таблице 3.5, определяются значения  $H$  за 2013 год из таблицы 3.6, на коэффициенты  $K_2$ , представленные в таблице 3.5, определяются значения  $H$  в текущих ценах за 2016 год. Аналогично для  $H$  2017 и 2018 годов.

Ущерб от гибели человека, имевшего семью ( $H_1$ ), для 2016 года определяется:

$$H_{1\text{без ущерба}}(2016) = 8\,395,75 \cdot 1,04 = 8\,731,58 \text{ тыс.руб.};$$

$$H_{1\text{с ущербом}}(2016) = 12\,037,89 \cdot 1,04 = 12\,519,4 \text{ тыс.руб.}$$

Аналогично рассчитывается значения  $H_1$  с ущербом и без ущерба для 2015 и 2016 годов. Значения  $H_1$  представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Значения  $H_1$  для 2016–2018 гг.

Год	2016		2017		2018	
	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	Без ущерба	С ущербом	С ущербом
Стоимостная оценка $H_1$ , тыс.руб.	8 731,58	12 519,4	7471,55	9571,15	13 723,19	10 712,93

Ущерб от гибели человека, не имевшего семью ( $H_2$ ), для 2016 года определяется:

$$H_{2\text{без ущерба}}(2016) = 7\,475,59 \cdot 1,04 = 7\,774,61 \text{ тыс. руб.};$$

$$H_{2\text{с ущербом}}(2016) = 9\,660,89 \cdot 1,04 = 10\,047,32 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитывается значения  $H_2$  с ущербом и без ущерба для 2015 и 2018 годов. Значения  $H_1$  представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Значения  $H_2$  для 2015–2018 гг.

Год	2015		2016		2017	
	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом
Стоимостная оценка $H_2$ , тыс.руб.	7 176,56	9 274,45	7 774,6	10 047,3	6 653,27	8 859,2

Ущерб от ранения человека, получившего инвалидность, лишившую его полной трудоспособности ( $H_3$ ) для 2016 года, определяется:

$$H_{3\text{без ущерба}}(2016) = 6\,013,39 \cdot 1,04 = 5\,772,85 \text{ тыс. руб.};$$

$$H_{3\text{с ущербом}}(2016) = 7\,570,63 \cdot 1,04 = 7\,267,80 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитывается значения  $H_3$  с ущербом и без ущерба для 2016 и 2017 годов. Значения  $H_3$  представлены в таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Значения  $H_3$  для 2015 – 2018 гг.

Год	2015		2016		2017	
	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом
Стоимостная оценка $H_3$ , тыс.руб.	5 772,85	7 267,80	6 253,92	7 873,45	5 351,92	6 737,86

Ущерб от ранения человека, получившего инвалидность, но работающего ( $H_4$ ) для 2016 года, определяется:

$$H_{4\text{без ущерба}}(2016) = 4\,480,22 \cdot 1,04 = 4\,301,01 \text{ тыс. руб.};$$

$$H_{4\text{с ущербом}}(2016) = 5\,780,85 \cdot 1,04 = 5\,549,61 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитывается значения  $H_4$  с ущербом и без ущерба для 2016 и 2017 годов. Значения  $H_4$  представлены в таблице 3.10.

Таблица 3.10 – Значения  $H_4$  для 2015 – 2017 гг.

Год	2016		2017		2018	
	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом
Стоимостная оценка $H_4$ , тыс.руб.	4 301,01	5 549,61	4 659,43	6 012,08	5 107,4	6 590,95

Ущерб от ранения человека, в случае его временной нетрудоспособности ( $H_5$ ), для 2016 года определяется:

$$H_{5\text{без ущерба}}(2016) = 154,23 \cdot 1,04 = 148,06 \text{ тыс. руб.};$$

$$H_{5\text{с ущербом}}(2016) = 318,65 \cdot 1,04 = 305,9 \text{ тыс. руб.}$$

Аналогично рассчитывается значения  $H_5$  с ущербом и без ущерба для 2015 и 2018 годов. Значения  $H_5$  представлены в таблице 3.11.

Таблица 3.11 – Значения  $H_5$  для 2016 – 2018 гг.

Год	2015		2016		2017	
	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом	Без ущерба	С ущербом
Стоимостная оценка $H_5$ , тыс.руб.	148,06	305,9	160,39	331,39	175,26	363,25

Средний процент отклонения точных расчетов от расчетов, выполненных упрощенным методом, составляет не более 1,5%.

В таблице 3.12 представлены нормативы для расчета величины ущерба от ДТП в результате гибели или ранения человека (с материальным ущербом и без материального ущерба) за 2018 год.

Таблица 3.12 – Нормативы величины ущерба от ДТП за 2017 год

Наименование	Стоимостная оценка ущерба, тыс. руб.	
	Без материального ущерба	С материальным ущербом
Гибель человека, имевшего семью ( $H_1$ )	7471,55	10 712,93
Гибель человека, не имевшего семью ( $H_2$ )	6 653,27	8 859,2
Ранение человека, получившего инвалидность, неработающего ( $H_3$ )	5 351,92	6 737,86
Ранение человека, получившего инвалидность, работающего ( $H_4$ )	4 343,4	5 144,95
Ранение человека, ставшим временно нетрудоспособным ( $H_5$ )	137,26	272,25

Ущерб, связанный с гибелью и ранением людей, вовлеченных в ДТП на улице Советская, определяется по формуле:

$$C_{ДТП}^{сущ} = П_{ур} + П_{р}, \quad (3.9)$$

По формуле (3.5) вычисляем ущерб, связанный с получением пострадавшими инвалидности, частично лишившей их трудоспособности:

$$П_{ур} = 1 \cdot 5\,144\,950 = 5\,144\,950 \text{ руб.}$$

По формуле (3.6) вычисляем ущерб, связанный с временной нетрудоспособностью пострадавших:

$$П_{р} = 6 \cdot 272\,250 = 1\,633 \text{ руб.}$$

По формуле (3.9) ущерб, связанный с потерей здоровья людей, вовлеченных в ДТП на улице советская, за 2017 год составляет:

$$C_{ДТП}^{сущ} = 1 \cdot 5\,144\,950 + 6 \cdot 272\,250 = 6\,778\,450 \text{ руб.}$$

Ущерб от ДТП после осуществления мероприятий после реконструкции за год, определяется по формуле (3.10):

$$C_{ДТП}^{прог} = C_{ДТП}^{сущ} \cdot k, \quad (3.10)$$

где  $C_{ДТП}^{прог}$  – ущерб от ДТП после осуществления мероприятий, руб.;

$C_{ДТП}^{сущ}$  – ущерб от ДТП до осуществления мероприятий, руб.;

$k$  – коэффициент снижения потерь от ДТП после введения мероприятий.

Коэффициент снижения потерь от ДТП после осуществления мероприятий принимается согласно распоряжению № 260-р Федерального дорожного агентства от 21 июля 2009 г. «Об издании и применении ОДМ 218.4.004-2009. Руководство по устранению и профилактике возникновения участков концентрации ДТП при эксплуатации автомобильных дорог» [21] и определяется по формуле (3.11):

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		65

$$k=(1 - k_{yn})(1 - k_{зк})(1 - k_{ну})(1 - k_p)(1 - k_з) \times \\ \times (1 - k_{бo})(1 - k_{oб})(1 - k_{св}) \quad (3.11)$$

где  $k$  – коэффициент снижения потерь от ДТП после мероприятий;

$k_{yn}$  – вероятность снижения ДТП после уширения проезжей части ( $k_{yn}=0,1$ )

$k_{зк}$  – вероятность снижения ДТП после оборудования остановочных пунктов заездными карманами, ( $k_{зк} = 0,11$ );

$k_{ну}$  – вероятность снижения ДТП после обустройства направляющих устройств, ( $k_{ну} = 0,11$ );

$k_p$  – вероятность снижения ДТП после нанесения дорожной разметки, ( $k_p = 0,08$ );

$k_з$  – вероятность снижения ДТП после установки новых дорожных знаков, ( $k_з = 0,08$ );

$k_{бo}$  – вероятность снижения ДТП после установки новых заграждений, ( $k_{бo} = 0,12$ );

$k_{oб}$  – вероятность снижения ДТП после обустройства «накопительных островков безопасности», ( $k_{oб} = 0,11$ );

$k_{св}$  – вероятность снижения ДТП после установки дополнительных пешеходных светофоров, ( $k_{св} = 0,11$ ).

По формуле (3.11) коэффициент снижения потерь от ДТП после осуществления мероприятий на улице Советская будет равен:

$$k=(1-0,1)(1-0,11)(1-0,11)(1-0,08)(1-0,08)(1-0,12)(1-0,11)(1-0,11)=0,42$$

По формуле (3.10) ущерб от ДТП после осуществления мероприятий за год составит:

$$C_{ДТП}^{прог} = 6\,778\,450 \cdot 0,42 = 2\,846\,949 \text{ руб.}$$

										Лист
										66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР					

Социально-экономический эффект после осуществления предлагаемых мероприятий за год определяется по формуле (3.12):

$$D = C^{сущ}_{ДТП} - C^{прог}_{ДТП}, \quad (3.12)$$

где  $D$  – социально-экономический эффект после осуществления предлагаемых мероприятий за год;

$C^{сущ}_{ДТП}$  – ущерб от ДТП до осуществления мероприятий на улице, руб.;

$C^{прог}_{ДТП}$  – ущерб от ДТП после осуществления мероприятий на улице, руб.

По формуле (3.12) социально-экономический эффект будет равен:

$$D = 6\,778\,450 - 2\,846\,949 = 3\,636\,501 \text{ руб.}$$

### 3.2 Капитальные вложения, необходимые для внедрения мероприятий на перекрестке

Для проведения мероприятий по оптимизации транспортных и пешеходных потоков, необходимо вливание денежных средств – капитальные вложения.

Капитальные вложения необходимы для следующих мероприятий:

- 1) уширение проезжей части;
- 2) обустройство направляющих устройств;
- 3) обустройство «заездных карманов» для МПТ;
- 4) нанесение дорожной разметки;
- 5) установка дорожных знаков;
- 6) обустройство «накопительных островков безопасности»;
- 7) установка пешеходных светофоров;
- 8) установка барьерных ограждений.

Капитальные вложения рассчитываются по формуле:

$$K = K_{уп} + K_{ну} + K_{зк} + K_{р} + K_{з} + K_{но} + K_{св} + K_{бо}, \quad (3.13)$$

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		67

где  $K$  – капитальные вложения, руб.;

$K_{ун}$  – затраты на уширение проезжей части, руб.;

$K_{зк}$  – затраты на обустройство «заездных карманов», руб.;

$K_p$  – затраты на нанесение разметки, руб.;

$K_з$  – затраты на установку знаков, руб.;

$K_{но}$  – затраты на обустройство «накопительных островков», руб.;

$K_{св}$  – затраты на установку светофоров, руб.;

$K_{бо}$  – затраты на установку барьерных ограждений, руб.

Затраты на обустройство «заездных карманов» для МПТ определяется по формуле:

$$K_{зк} = ((D_{ун} \cdot Ш_{ун} \cdot C_{дп}) + (D_{бк} \cdot C_{бк} + C_{дбк} \cdot D_{дбк} + C_{убк} \cdot D_{бк})) \cdot 2, \quad (3.16)$$

где  $K_{зк}$  – затраты на обустройство «заездных карманов»;

$D_{ун}$  – длина, необходимого уширения, ( $D_{ун}=42$ м);

$Ш_{ун}$  – ширина «кармана», ( $Ш_{ун}=3,5$ м);

$C_{дп}$  – стоимость 1м<sup>2</sup> дорожного покрытия, ( $C_{дп}=25\,000$ руб./м<sup>2</sup>);

$D_{бк}$  – длина, необходимого бордюрного камня, ( $D_{бк}=42$ м)

$C_{бк}$  – стоимость бордюрного камня, ( $C_{бк}=380$ руб./1м);

$D_{дбк}$  – длина демонтируемого бордюрного камня, ( $D_{дбк}=42$ м);

$C_{дбк}$  – стоимость демонтажа 1м бордюрного камня, ( $C_{дбк}=280$ руб./м) [24];

$C_{убк}$  – стоимость установки бордюрного камня, ( $C_{убк}=350$ руб./м).



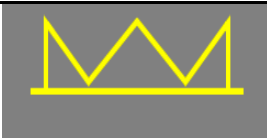



По формуле (3.16) затраты на обустройство «заездных карманов» составят:

$$K_{зк} = ((42 \cdot 3,5 \cdot 25000) + (42 \cdot 380 + 280 \cdot 42 + 350 \cdot 42)) \cdot 2 = 7\,442\,120 \text{ руб.}$$

В таблице 3.13 представлена необходимая дорожная разметка, необходимый метраж и ее стоимость.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		69

Таблица 3.13 – Дорожная разметка

Разметка	Номер	Необходимый метраж, м	Стоимость, руб./м <sup>2</sup>
	1.1	461	600
	1.6	366	750
	1.17	40	2100
	1.24.3	22,5	1600
	1.14.1	112	1300
	1.25	40	1200

Разметку предлагается наносить термопластиком, который обладает более устойчивыми свойствами к механическим разрушениям, чем обычная краска.

Затраты на разметку определяются по формуле:

$$K_p = \sum_1^n K_p, \quad (3.17)$$

где  $K_p$  – затраты на нанесение разметки, руб.;

$n$  – количество видов разметки.

Затраты на нанесение разметки определенного вида, вычисляются по формуле:

							23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				68



$$K_p = B \cdot L \cdot C, \quad (3.18)$$

где  $B$  – ширина разметки, м;

$L$  – длина разметки, м;

$C$  – стоимость 1 м<sup>2</sup> разметки, руб.

По формуле (3.18) вычисляется стоимость разметки 1.1:

$$K_p = 0,15 \cdot 461 \cdot 600 = 41490 \text{ руб.}$$

По формуле (3.18), аналогично находится стоимость разметки 1.1,1.6, 1.14.1, 1.17, 1.24.3, 1.25. Полученные результаты представлены в таблице 3.14.

Таблица 3.14 – Стоимость разметки

Разметка	Длина, м	Ширина, м	Итоговая стоимость, руб.
1.1	461	0,15	12 330
1.6	366	0,15	41 175
1.14.1	112	$6,00 \geq P \geq 4,00$	145 600
1.17	40	0,1	8 400
1.24.3	22,5	0,75	27 000
1.25	40	$4,00 \geq P \geq 4,00$	76 800

По формуле (3.17) затраты на дорожную разметку составят:

$$K_p = 12\,330 + 41\,175 + 145\,600 + 8\,400 + 27\,000 + 76\,800 = 311\,305 \text{ руб.}$$

В таблице 3.15 представлены дорожные знаки, которые необходимо установить на перекрестке, их количество, стоимость и дополнительное оборудование.

Затраты на установку дорожных знаков вычисляются по формуле:

$$K_z = \sum^n (N_z \cdot C_z + N_z \cdot C_{уст_z} + N_{ст} \cdot C_{ст} + N_{ст} \cdot C_{уст_{ст}} + N_x \cdot C_x), \quad (3.19)$$

где  $K_z$  – затраты на установку дорожных знаков, руб.;

$N_z$  – количество знаков, шт.;

$C_z$  – стоимость знака, руб.;

$C_{уст}$  – стоимость установки знака, стойки, ( $C_{уст_z} = 150$  руб.;  $C_{уст_{ст}} = 1800$  руб.);

									Лист
									70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР				

$N_{cm}$  – количество стоек для знаков, шт.;

$C_{cm}$  – стоимость стойки ( $C_{cm} = 1920$  руб.);

$N_x$  – количество хомутов для закрепления знаков, руб.;

$C_x$  – стоимость хомута, ( $C_x = 80$  руб. [21]);

$n$  – количество видов знаков.

Таблица 3.15 – Дорожные знаки

Знак	Количество, шт.	Стоимость, руб.	Способ установки
1.17	1	1 150	На стойке
1.23	2	1 000	На стойке
2.1	10	1 000	На стойке
2.4	8	850	На стойке
3.24	3	850	На стойке
4.2.1	2	1 000	На стойке
5.16	4	1 000	На стойке
5.19.1	14	1 000	На стойке
5.19.2	13	1 000	На стойке
5.20	4	800	На стойке
6.4	2	800	На стойке
6.10.1	5	1 000	На стойке
6.16	2	1 150	На стойке
8.2.1	3	1 000	На стойке
8.6.5	2	1 000	На стойке
8.7	5	1 000	На стойке
8.17	4	1 000	На стойке

Затраты на установку знака 1.17 по формуле (3.19) составляют:

$$K_3 = (1 \cdot 1150 + 1 \cdot 150 + 1 \cdot 80) = 1380 \text{ руб.}$$

По формуле (3.19), аналогично находятся затраты на установку знаков 1.23, 2.1, 2.4, 3.24, 4.2.1, 5.16, 5.19.1, 5.19.2, 5.20, 6.4, 6.10.1, 6.16, 8.2.1, 8.6.5, 8.7, 8.17.

Расчетные стоимости представлены в таблице 3.16.

Таблица 3.16 – Конечная стоимость знаков

Знак	Количество, шт.	Стоимость, руб.	Конечная стоимость, руб.
1.17	1	1 150	1 380
1.23	2	1 000	2 460
2.1	10	1 000	12 300
2.4	8	850	8 640
3.24	3	850	3 240
4.2.1	2	1 000	2 460
5.16	4	1 000	4 920
5.19.1	14	1 000	17 220
5.19.2	13	1 000	15 990
5.20	4	800	4 120
6.4	2	800	2 060
6.10.1	5	1 000	6 150
6.16	2	1 150	2 760
8.2.1	3	1 000	3 690
8.6.5	2	1 000	2 460
8.7	5	1 000	6 150
8.17	4	1 000	4 920

По формуле (3.19) затраты на установку всех необходимых знаков составляет:

$$K_3 = 1\,380 + 2\,460 + 12\,300 + 8\,640 + 3\,240 + 2\,460 + 4\,920 + 17\,220 + 15\,990 + 4\,120 + 2\,060 + 6\,150 + 2\,760 + 3\,690 + 2\,460 + 6\,150 + 4\,920 = 100\,920 \text{ руб.}$$

Затраты на установку барьерных ограждений вычисляются по формуле:

$$K_{\bar{b}o} = D_{\bar{b}o} \cdot C_{\bar{b}o} + D_{\bar{b}o} \cdot C_{уст}, \quad (3.20)$$

где  $K_{\bar{b}o}$  – затраты на установку барьерных ограждений, руб.;

$D_{\bar{b}o}$  – количество звеньев, ( $D_{\bar{b}o} = 109$  шт.);

$C_{\bar{b}o}$  – стоимость одного звена, ( $C_{\bar{b}o} = 3250$  руб.);

$C_{уст}$  – стоимость установки одного звена, ( $C_{уст} = 1350$  руб.) [27].

По формуле (3.22) затраты на барьерные ограждения составят:

$$K_{\bar{b}o} = 109 \cdot 3250 + 109 \cdot 1350 = 501\,400 \text{ руб.}$$

По формуле (3.13) капитальные вложения на внедрение мероприятий составляют:

$$K = 7\,442\,120 + 311\,315 + 100\,920 + 501\,400 = 8\,355\,755 \text{руб.}$$

### 3.3 Расчет экономической эффективности

Коэффициент экономической эффективности определяется по формуле:

$$E = \frac{Д}{K}, \quad (3.23)$$

где  $E$  – экономическая эффективность;

$Д$  – социально экономический эффект за год, руб.;

$K$  – капитальные вложения в мероприятия, руб. [22].

По формуле (3.23) экономическая эффективность будет равна:

$$E = \frac{3\,636\,501}{8\,355\,755} = 0,435.$$

Срок окупаемости вложений определяется по формуле:

$$T = \frac{1}{E}, \quad (3.24)$$

где  $T$  – срок окупаемости вложений, годы;

$E$  – экономическая эффективность.

Срок окупаемости вложений в мероприятия по оптимизации транспортного потока на улице Советская Увельского сельского поселения по формуле (3.24) составляет:

$$T = \frac{1}{0,435} = 3 \text{ года.}$$

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		72

### Выводы по разделу три

В данном разделе была проведена оценка экономической эффективности мероприятий по оптимизации транспортных потоков на на улице Советская Увельского сельского поселения.

Определен социально-экономический эффект, связанный с сокращением ущерба от дорожно-транспортных происшествий. Так же, были определены необходимые капитальные вложения в мероприятия.

Срок окупаемости проекта – 3 года. На основе полученных данных можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия эффективны с точки зрения безопасности.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

## 4 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Достигнутый уровень автомобилизации обусловил увеличение масштаба негативного воздействия на общество и окружающую среду, приводя к нарушению экологического равновесия на уровне биосферных процессов.

### 4.1 Влияние предложенных мероприятий на БЖД

Для повышения безопасности участников дорожного движения предлагается внедрить некоторые технические средства организации дорожного движения (ТСОДД).

Направляющие устройства и дорожная разметка оказывают положительное влияние на визуальное восприятие водителями транспортных средств организации дорожного движения на перекрестке. Направляющие устройства выделяются на проезжей части. Конструктивно они представляют возвышения над проезжей частью, выделенные бордюрным камнем.

Дорожная разметка так же играет немаловажную роль в обеспечении БДД. Одним из главных недостатков существующей схемы организации движения является ее частичное или полное отсутствие. Применение дорожной разметки, представленной в таблице 3.1, в соответствии с ГОСТ.

Р 52289-2004 [11], позволяет упорядочить движение и сформировать геометрически правильные транспортные потоки.

Важно применение дорожной разметки 1.1, которая обозначает полосы движения в пределах улицы. Разделяет транспортные потоки противоположных направлений и обозначает границы полос движения в опасных местах на дорогах, обозначает границы проезжей части, на которые въезд запрещен, обозначает границы стояночных мест транспортных средств.

					<i>23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Новосёлова А.Ю.</i>			<b>Безопасность жизне- деятельности</b>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>		<i>Аверьянов Ю.И.</i>					75	84
<i>Н. Контр.</i>		<i>Баранов П.Н.</i>				<i>ЮУрГУ</i>		
<i>Утверд.</i>		<i>Рождественский Ю.В.</i>				<i>Кафедра АТ</i>		

Дорожные знаки имеют огромное значение в организации дорожного движения и ее безопасности. Поскольку предлагается обустроить проезжую часть пешеходными светофорами типа Т 7, то применение дорожных знаков необходимо. В этой ситуации необходима установка дорожных знаков в соответствии с ГОСТ Р 52289-2004 [11]. Особое внимание необходимо уделить знакам 5.19.1, 5.19.2 («Пешеходный переход») и 1.23 («Дети»).

В существующей схеме ОДД на улице Советская применяются знаки 3.24. Они установлены в местах, где необходимо снизить скорость (например, перед опасным поворотом, около детского учреждения или в других местах, где большая скорость может быть опасна для участников движения). Их изображение представлено в таблице 3.2.

Безопасность дорожного движения зависит от этих знаков, так как при их отсутствии водители бы не имели возможности сориентироваться и выбрать нужное им направление заранее, что привело бы к наезду на препятствие, а в следствии – к повреждению транспортных средств и нанесению вреда здоровью водителя и пассажиров. В предлагаемой схеме ОДД установка этих знаков соблюдена в полном объеме. Водители будут иметь возможность заранее увидеть их и выбрать нужное им направление движения и избежать наезда.

#### 4.2 Шумовое воздействие и экологическая безопасность

Автомобилизация является ярким примером неблагоприятного влияния на окружающую среду. Автомобили оказывают вредное влияние на природу и человека, так как в отработанных продуктах содержатся опасные для здоровья и окружающей среды компоненты, при движении автомобилей возникает шум.

Доля автотранспорта в шумовом воздействии на население городов составляет 85–95%. Величина ежегодного экологического ущерба от функционирования автотранспортного комплекса России достигает 2–3% валового национального продукта России: 60% этого ущерба приходится на долю легкового пассажирского транспорта, 26,5% – на перевозки грузов и 13,5% – на автобусные перевозки [23].

										Лист
										76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР

Негативное воздействие автотранспортной деятельности больше всего отражается на густонаселенных городах, особенно на участках с интенсивным движением транспорта. Это сильно сказывается на здоровье людей. В результате загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом вредному воздействию подвержено 10–15 млн. горожан.

Отработавшие газы двигателей внутреннего сгорания содержат сложную смесь, насчитывающую более 300 соединений. В основном это газообразные вещества и немного твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии.

По химическим свойствам компоненты отработавших газов разделяют на две группы: нетоксичные ( $N_2$ ,  $O_2$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $H_2$ ) и токсичные ( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ ,  $H_2S$ , альдегиды, соединения свинца и т.д.) [15].

Содержание вредных веществ, выделяемых автотранспортом, увеличивается с возрастанием интенсивности движения, при трогании с места или остановке, при работе на холостом ходу, при плохо отрегулированных процессах сгорания. Действие токсичных компонентов на организм человека разнообразно: от неприятных ощущений до раковых заболеваний.

Попадая в атмосферу, компоненты вредных веществ, с одной стороны, с имеющимися в воздухе загрязнителями, с другой, – претерпевают ряд сложных превращений, образуя новые соединения.

Одновременно происходит выделение загрязнителей из воздуха путем мокрого или сухого высаживания на землю, включая попадание в организм человека.

Помимо загрязнения атмосферного воздуха отработавшими газами, существует такое негативное влияние автомобильного транспорта на окружающую среду, как шумовое воздействие.

Уровень автотранспортного шума определяется интенсивностью движения, скоростью движения и составом транспортного потока. Кроме того, он зависит от планировочных решений и таких элементов, как покрытие проезжей части и специальные шумозащитные зеленые насаждения.

В таблице 4.1 указана интенсивность шума в зависимости от ТС.

						23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			77



Таблица 4.1 – Интенсивность шума от транспортных средств

Вид транспортного средства	Интенсивность шума, дБА
Легковой автомобиль	60
Автобус	70
Грузовой автомобиль	80

Значение показателей шума для транспортных средств нормируется ГОСТ, международными стандартами. Нормативным значением по внешнему шуму для легковых автомобилей является шум интенсивностью в 60 дБА.

В России только 2% от легкового автотранспорта составляют дизельные машины. В коммерческом сегменте до 35% грузовиков заправляются дизельным топливом.

Если рассмотреть весь российский автопарк в целом, то выясняется, что доля дизельных авто в нем не превышает 15%, поэтому показатель поправки на количество дизельных автомобилей равен нулю.

#### 4.3 Обеспечение безопасности при выполнении работ по реконструкции улицы

Для работников, выполняющих дорожные работы, например укладка дорожных покрытий, строительство автомобильных дорог, установку бордюрного камня, монтаж сборных железобетонных плит, разработаны отраслевые типовые инструкции по технике безопасности проведения данных работ.

Все дорожные рабочие должны пройти соответствующую профессиональную подготовку, иметь соответствующие навыки и не иметь медицинских противопоказаний для работы по данной профессии.

Перед допуском к работе вновь поступающий работник обязательно должен пройти:

– обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном

Минздравом России;

- обучение работе на движущихся машинах;
- тест при повышенной запыленности и загазованности воздуха рабочей зоны;
- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда.

Особенностью дорожных работ является возможность при их проведении воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы, а именно:

- обрушивающиеся горные породы;
- повышенный уровень вибрации;
- повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны.

Поэтому при проведении дорожных работ для защиты от механических воздействий дорожные рабочие обязаны использовать, предоставляемые работодателями бесплатно, костюмы хлопчатобумажные, жилеты сигнальные, плащи непромокаемые, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные, наколенники брезентовые (на вате), костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода.

Существуют инструкции для выполнения дорожных работ на территории стройплощадки. На территории стройплощадки рабочие должны носить каски.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места категорически запрещается.

При осуществлении дорожных работ рабочие обязаны:

- применять в процессе работы средства малой механизации, машины и механизмы по назначению, в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;
- поддерживать порядок на рабочих местах, очищать их от мусора, снега, наледи, не допускать нарушений правил складирования материалов и конструкций;

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

## Выводы по разделу четыре

В данном разделе была проведена оценка предлагаемых мероприятий по оптимизации транспортного потока на улице Советская. В ходе исследования было установлено, что применение дорожной разметки, дорожных знаков и светофоров оказывает положительное влияние на безопасность дорожного движения.

Обеспечение безопасности жизнедеятельности на автомобильном транспорте играет немалую роль во всех сферах жизнедеятельности человека. Ведь именно от этого фактора зависит качественное функционирование транспортной инфраструктуры, а это в свою очередь оказывает влияние на другие отрасли.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		80

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенной работы предложена новая схема организации дорожного движения на улице Советская Увельского сельского поселения. В новой схеме определены основные мероприятия, направленные на оптимизацию транспортного потока на данном перекрестке.

В результате разработки ПОДД является оптимизация методов организации дорожного движения на автомобильной дороге или отдельных ее участков для пешеходов, обеспечения удобного и комфортного движения автотранспортных средств, с расчетными скоростями движения, соблюдение примыканий, пересечений и других элементов автомобильной дороги техническими средствами ОДД.

При расчетах социально-экономического эффекта было установлено, что после внедрения предлагаемых мероприятий, ущерб от ДТП сократится на 66 %, а срок окупаемости капитальных вложений составит 3 года.

					23.03.01.2019.176.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Терентьев В.В., Андреев К.П. Моделирование загрузки транспортной сети // Бюллетень транспортной информации. 2017. № 9. С. 21-23.
- 2 Андреев К.П., Терентьев В.В., Шемякин А.В. Натурное обследование с помощью передвижной дорожной лаборатории // Бюллетень транспортной информации. 2018. № 4 (274). С. 16-19.
- 3 Евтеева А.С., Андреев К.П., Шемякин А.В., Терентьев В.В. Обследование городской транспортной сети с применением измерительного комплекса // Транспортное дело России. 2018. № 1. С. 132-134.
- 4 Андреев К.П., Терентьев В.В., Шемякин А.В. Применение дорожного энергопоглощающего ограждения для повышения безопасности движения // Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2018. № 1. С. 5-12.
- 5 Андреев К.П., Терентьев В.В. Внедрение в сфере пассажирских перевозок навигационных систем мониторинга // Бюллетень транспортной информации. 2017. № 6. С. 27-29.
- 6 Терентьев В.В., Андреев К.П., Шемякин А.В. Повышение эффективности системы "ЭРА-ГЛОНАСС" // Современные материалы, техника и технологии. 2017. № 5 (13). С. 86-91.
- 7 Дорохин С.В., Терентьев В.В., Андреев К.П. Безопасность на дорогах: проблемы и решения // Мир транспорта и технологических машин 2017. № 2. С. 67-73.
- 8 Traffic rules for pedestrians. / Правила дорожного движения для пешеходов – [https://ec.europa.eu/transport/road\\_safety/specialist/knowledge/pedestrians/special\\_regulations\\_for\\_pedestrians\\_and\\_cyclists/traffic\\_rules\\_for\\_pedestrians/](https://ec.europa.eu/transport/road_safety/specialist/knowledge/pedestrians/special_regulations_for_pedestrians_and_cyclists/traffic_rules_for_pedestrians/).
9. Laser Crosswalk Adds A Virtual Wall On Pedestrian Lanes. / Лазерный пешеходный переход добавляет виртуальную стену на пешеходных переходах – <http://www.coolthings.com/laser-crosswalk-adds-a-virtual-wall-on-pedestrian-lanes/>.

									Лист-
									82
Изм.И	Лист-	№ докум.№ до-	Подпись-	Дата	23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР				

10. China deters jaywalkers with water spray at crossing. / Китай удерживает пешеходов системой распыления пожарной воды при пересечении – <https://www.bbc.com/news/av/world-asia-china-43836365/china-deters-jaywalkers-with-water-spray-at-crossing>.
11. Why do diagonal pedestrian crossings exist? / Почему диагональные пешеходные переходы существуют? – <https://www.quora.com/Why-do-diagonal-pedestrian-crossings-exist>.
12. Smartphones and pedestrians: how we're texting our lives away / Смартфоны и пешеходы: как мы – отправляем SMS нашим жизням далеко – <https://www.smh.com.au/lifestyle/smartphones-and-pedestrians-how-were-texting-our-lives-away-20180126-h0p2nj.html>.
- 9 ГОСТ Р 52289-2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств (с Изменениями N 1, 2)
- 10 Экологическая безопасность транспортных средств/ В.С. Морозова, В.Л. Поляцко. – Челябинск: 2011.
- 11 Разработка мероприятий по повышению экологической безопасности автотранспортного предприятия. – <http://www.studfiles.ru/preview/270084/page:2/>.
- 12 Оценка комплексной эффективности мероприятий по организации дорожного движения: методические указания / В.И. Рассоха, С.В. Горбачев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 76 с., с. 42.
- 13 Методика оценки и расчета Нормативов социально-экономического ущерба от дорожно-транспортных происшествий Р-03112199-0502-00, раздел 2, п 2.1,2.9.
- 14 «Строй Индустрия». Установка и демонтаж бордюрного камня. – <http://www.ksi2000.ru/uslugi/ustanovka-bordyura.html>.
- 15 Компания «ГСС». Стоимость асфальтирования. –<http://gss74.pulscen.ru>.
- 16 Завод «ЧелСИ». Стоимость бордюрного камня.– [http://www.trotuarka74.ru/productions/road\\_curb/](http://www.trotuarka74.ru/productions/road_curb/).

					23.03.01.2019.176.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		82

- 17 ООО «Инвест Строй». Стоимость и монтаж «Нью-Джерси» –  
[http://invest-gbi.ru/store/dorozhnye\\_ograzhdenija/ograzhdenie\\_nju\\_dzhersi/](http://invest-gbi.ru/store/dorozhnye_ograzhdenija/ograzhdenie_nju_dzhersi/).
- 18 Глухих, Л.С. Организационно-экономическая часть дипломного проекта: учебное пособие/Л.С. Глухих, З.В. Альметова. – г. Челябинск, Изд-во ЮУрГУ, 2003 г.–61 с.
- 19 Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах: учебное пособие/ В.Н. Бекасова, С.И. Боровик, Н.В. Глотова и др.; под ред. И.С. Окраинской. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 166 с., стр. 80.

					23.03.01.2019.250.00.00 ПЗ ВКР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		84