

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

Тема работы
<b>Совершенствование подходов к принципам планировки уличной сети (на примере г. Томска)</b>

УДК 711.73:625.712(1-21)(571.16)

**Студент**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Усеинова Эльвина Сейрановна		

**Руководитель**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Базавлук В.А.	к.т.н., доцент		

**КОНСУЛЬТАНТЫ:**

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова О.П.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент	Кырмакова О.С.			

**ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:**

Зав.кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н.В.	к.г.-м.н.		

## ЗАПЛАНИРОВАННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРОГРАММЕ

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<b>Общекультурные компетенции</b>	
P1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.
P2	Способность использовать основы экономических и правовых знаний в различных сферах деятельности.
P3	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.
P4	Способность к самоорганизации и самообразованию; работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия.
P5	Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
P6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
P7	Способность использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию; применять знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.
<b>Профессиональные компетенции</b>	
P8	Способность применять знание законов страны для правового регулирования земельно-имущественных отношений, контроль за использованием земель и недвижимости; использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.
P9	Способность использовать знания нормативной базы и методик разработки проектных решений в землеустройстве и кадастрах; осуществлять мероприятия по реализации проектных решений по землеустройству и кадастрам.
P10	Способность проведения и анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах; участия во внедрении результатов исследований и новых разработок.
P11	Способность изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта использования земли и иной недвижимости.
P12	Способность использовать знание современных технологий сбора, систематизации, обработки и учета информации об объектах недвижимости, современных географических и земельно-информационных системах (ГИС и ЗИС).
P13	Способность использовать знания о принципах, показателях и методиках кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости.
P14	Способность использовать знания современных технологий при проведении землеустроительных и кадастровых работ, технической инвентаризации объектов капитального строительства, мониторинга земель и недвижимости.

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры  
Кафедра гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии

УТВЕРЖДАЮ:  
Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_ Гусева Н. В.  
(Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

**ЗАДАНИЕ**

**на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

**БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

Группа	ФИО
2У31	Усеиновой Эльвине Сейрановне

Тема работы:

**Совершенствование подходов к принципам планировки уличной сети  
(на примере г. Томска)**

Утверждена приказом директора (дата, номер)	2065/с от 28.03.2017
---	----------------------

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017
--	------------

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:**

<b>Исходные данные к работе</b>	Объект исследования: улично-дорожная сеть городского транспорта в г. Томске.
<b>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Теоретический анализ системы подходов и принципов к процессу планировки улично – дорожной сети.</li><li>2. Совершенствование принципов и подходов к планировке улично – дорожных сетей поселений.</li><li>3. Оценка результатов планировки улично – дорожной сети по историческим периодам на предмет пропускной способности улиц.</li><li>4. Предложения по подходам планирования улично – дорожной сети.</li><li>5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.</li><li>6. Социальная ответственность.</li></ol>

<b>Перечень графического материала</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Планировочные схемы улично – дорожной сети;</li> <li>2. Схема принципов застройки городов на примере микрорайона Зеленые Горки г. Томска;</li> <li>3. Схема существующего и предлагаемого поперечного профиля магистральной улицы;</li> <li>4. Схема реализации принципа предложения по переносу красных линий на участке пр-т Комсомольский для реконструкции</li> </ol>
--	---

**Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы**

*(с указанием разделов)*

<b>Раздел</b>	<b>Консультант</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теоретический анализ системы подходов и принципов к процессу планировки улично – дорожной сети;</li> <li>2. Совершенствование принципов и подходов к планировке улично – дорожных сетей поселений;</li> <li>3. Оценка результатов планировки улично – дорожной сети по историческим периодам на предмет пропускной способности улиц;</li> <li>4. Предложения по подходам планирования улично – дорожной сети</li> </ol>	Базавлук В. А.
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Кочеткова О. П.
6. Социальная ответственность	Кырмакова О. С.

<b>Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику</b>	
---	--

**Задание выдал руководитель:**

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Базалук В. А.	к.т.н., доцент		

**Задание принял к исполнению студент:**

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2У31	Усеинова Эльвина Сейрановна		

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт природных ресурсов  
Направление подготовки Землеустройство и кадастры  
Уровень образования Бакалавриат  
Кафедра Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии  
Период выполнения (осенний / весенний семестр 2016/2017 учебного года)

Форма представления работы:

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН  
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	01.06.2017
--	------------

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
19.05.2017	<i>Описание теоретической части проекта</i>	50
25.05.2017	<i>Разработка графической части проекта</i>	30
01.06.2017	<i>Устранений недостатков проекта</i>	20

Составил преподаватель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Базавлук В.А.	к.т.н., доцент		

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Зав. кафедрой ГИГЭ	Гусева Н. В.	к.г. – м.н.		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2У31	Усеиновой Эльвине Сейрановне

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГИГЭ</b>
<b>Уровень образования</b>	бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	Землеустройство и кадастры

**Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:**

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	Объектом исследования является уличная сеть города Томска, расположенная на правом берегу относительно реки Томь. Камеральные работы по обработке результатов исследований осуществляется с помощью ЭВМ.
--	--

*Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:*

<p><b>1. Производственная безопасность</b></p> <p>1.1. Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды.</p> <p>1.2. Анализ опасных факторов проектируемой производственной среды.</p>	<p>1.1. Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды:</p> <p>1.1.1 Шум;</p> <p>1.1.2 Освещенность;</p> <p>1.1.3 Микроклимат;</p> <p>1.1.4 Монотонный режим работы;</p> <p>1.1.5 Электромагнитное излучение.</p> <p>1.2. Анализ опасных факторов проектируемой производственной среды:</p> <p>1.2.1 Электробезопасность</p> <p>1.2.2 Пожароопасность</p>
<p><b>2. Экологическая безопасность</b></p>	<p>Анализ воздействия транспортных средств на атмосферу</p>
<p><b>3. Защита в чрезвычайных ситуациях</b></p>	<p>Наиболее типична ЧС – пожар. Необходимо предусмотреть ряд профилактических мероприятий технического, эксплуатационного и организационного характера, проведение противопожарных инструктажей.</p>
<p><b>4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности</b></p>	<p>4.1. Характерные для проектируемой рабочей зоны правовые нормы трудового законодательства;</p> <p>4.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны</p>

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	17.02.2017
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ассистент	Кырмакова О.С.			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2У31	Усеинова Эльвина Сейрановна		

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА  
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И  
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>
2У31	Усеинова Эльвина Сейрановна

<b>Институт</b>	<b>ИПР</b>	<b>Кафедра</b>	<b>ГИГЭ</b>
<b>Уровень образования</b>	Бакалавриат	<b>Направление/специальность</b>	21.03.02 Землеустройство и кадастры

**Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:**

1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	Стоимость материальных ресурсов определялась по средней стоимости по г. Томску Оклады определены в соответствии с окладами сотрудников НИ ТПУ
2. <i>Нормы и нормативы расходования ресурсов</i>	Премиальный коэффициент 30%; Коэффициент доплат и надбавок 20%; Коэффициент дополнительной заработной платы 12%; Коэффициент, учитывающий накладные расходы 16%; Районный коэффициент 13%
3. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 27,1 %

**Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:**

1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	SWOT-анализ.
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	Формирование плана и графика разработки: 1. Определение структуры работ; 2. Определение трудоемкости работ; Формирование бюджета затрат на научное исследование: 1. Материальные затраты; 2. Зарботная плата (основная и дополнительная); 3. Отчисления во внебюджетные фонды; 4. Накладные расходы. Расчет срока окупаемости проекта.

**Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):**

1. SWOT – анализ
2. Бюджет НИ

<b>Дата выдачи задания для раздела по линейному графику</b>	17.02.2017
---	------------

**Задание выдал консультант:**

<b>Должность</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, звание</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
Ст. преподаватель кафедры ЭПР	Кочеткова О.П.			

**Задание принял к исполнению студент:**

<b>Группа</b>	<b>ФИО</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
2У31	Усеинова Эльвина Сейрановна		

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 92 с., 20 табл., 12 рис., 4 прил.

Ключевые слова: улично – дорожная, сеть, планировка, территория, застройка, линия, красная, проектная, схема, озеленение, нормы, требования, транспортная, улица, магистральная, поперечный, тротуар, красные, подходы, принципы, кризис, прогноз, заторы, снегоотвал, землеотвод

Объектом исследования является улично – дорожная сеть г. Томска.

Цель работы – совершенствование подходов к принципам планировки уличной сети города Томска путем их реконструкции с учетом изменения параметров в рамках землеустройства для обеспечения пропускной способности и ликвидации заторов.

В процессе выполнения выпускной квалификационной работы проводился теоретический анализ систем принципов и подходов к процессу планирования улично – дорожной сети, анализ динамик численности городского населения Томской области и роста автомобилей в личном пользовании. Анализировался снегопринос за зимний период 2016 – 2017 гг.

В результате исследования проведен анализ прироста числа личный автомобилей к числу жителей г. Томска за последние 20 лет. Предложены подходы к принципу планировки полос движения транспорта с целями ликвидации заторов на них. Составлены поперечные профили с учетом всех необходимых изменений параметров в рамках землеустройства для обеспечения пропускной способности и ликвидации заторов

Степень внедрения: результаты данной выпускной квалификационной работы могут быть использованы при последующем проектировании улично – дорожной сети новых районов г. Томска и на всей территории РФ.

## ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ

В данной работе использованы следующие термины с соответствующими определениями:

**Улично – дорожная сеть** – это система транспортных и пешеходных связей между элементами планировочной структуры города, частями его территории (отделенными красными линиями), которая назначается для организации движения транспорта и пешеходов, прокладывания инженерных коммуникаций, озеленения и благоустройства.

**Территориальное планирование** – планирование территорий для установления функциональных зон, зон планируемого размещения объектов капитального строительства для государственных и муниципальных нужд, зон с особыми условиями использования территорий.

**Красные линии** – линии, которые обозначают существующие, планируемые границы территории общего пользования, границы земельных участков, на которых расположены линии электропередачи, линии связи, трубопроводы, автомобильные дороги, ж/д линии и другие подобные сооружения.

**Кадастровые работы** – это выполнение уполномоченным лицом (кадастровым инженером) работ в отношении недвижимого имущества, в результате которых обеспечивается подготовка документов, содержащих необходимые для осуществления кадастрового учета сведения о таком недвижимом имуществе.

**Отвод земельного участка** – это комплекс землеустроительных действий по установлению в натуре земельного участка, предоставления его в собственность, владение, пользование, аренду.

### **Обозначения и сокращения:**

УДС – улично – дорожная сеть;

САХ – Спецавтохозяйство;

ГЧП – государственно – частное партнерство

## Оглавление

Введение.....	14
1 Теоретический анализ системы принципов и подходов к процессу планировки улично – дорожной сети.....	16
1.1 Сложившиеся принципы в России.....	17
1.2 Зарубежный опыт планировки улично-дорожной сети.....	23
1.3 Вывод по первой главе.....	28
2 Оценка принципов планировки улично – дорожной сети по историческим периодам на предмет пропускной способности улиц.....	29
2.1 Анализ прироста численности городского населения по историческим периодам .....	30
2.2 Анализ прироста числа автомобилей в Томске, зарегистрированных в личном пользовании за период с 1990 по 2016 гг .....	31
2.3 Оценка несоответствия уровня численности населения к уровню автомобильного обеспечения населения города.....	32
2.4 Краткосрочный прогноз удельного прироста числа автомобилей.....	33
3 Пути совершенствования отечественных подходов к принципам планировки улично-дорожных сетей поселений.....	38
3.1 Особенности возникновения транспортных заторов.....	39
3.2 Предложения по повышению пропускной способности путем реконструкции поперечного профиля улиц.....	40
3.3 Анализ пропускной способности магистральных улиц города Томска на основе сложившегося землеотвода для дорожно-уличной сети, в том числе в зимний период.....	44
3.4 Исходные данные и природно-климатические условия зимнего периода.....	46
3.5 Анализ работы УМП «Спецавтохозяйство» за зимний период 2016 – 2017 гг.....	48

3.5.1 Производственная мощность УМП «Спецавтохозяйство» г. Томска за декабрь 2016 года.....	49
3.5.2 Расчет снегоприноса на территории г. Томска.....	50
4 Предложения по подходам к принципам планирования улично – дорожной сети.....	54
5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	56
5.1 Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	56
5.1.1 SWOT – анализ.....	57
5.2 Планирование научно-исследовательских работ.....	58
5.2.1 Структура работ в рамках научного исследования.....	58
5.2.2 Разработка графика проведения научного исследования.....	59
5.3 Бюджет научно-технического исследования.....	60
5.3.1 Расчет материальных затрат.....	60
5.3.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ.....	61
5.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы.....	61
5.3.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы.....	63
5.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды.....	64
5.3.6 Накладные расходы.....	65
5.3.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта.....	65
5.4 Расчет срока окупаемости проекта.....	66
6 Социальная ответственность.....	68
6.1 Анализ влияния вредных факторов на работников в помещениях проектирования проектных организациях .....	68
6.1.1 Шум на рабочем месте.....	68
6.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны.....	69
6.1.3 Отклонение показателей микроклимата в помещении.....	70
6.1.4 Монотонный режим работы.....	71
6.1.5 Превышение уровней электромагнитного излучения.....	72

6.2 Анализ опасных факторов проектируемой производственной среды.....	73
6.2.1 Электробезопасность.....	73
6.2.2 Пожароопасность.....	75
6.3 Экологическая безопасность.....	76
6.3.1 Охрана атмосферы.....	77
6.4 Защита в чрезвычайных ситуаций.....	78
6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	79
6.5.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства.....	79
6.5.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны.....	80
Заключение.....	82
Список публикаций студента.....	83
Список литературы.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	89
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	91
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	92

## **Введение**

В городах с исторически сложившейся планировочной структурой, улично-дорожная сеть, как правило, не подготовлена для пропуска интенсивных транспортных потоков. В настоящее время избыточный рост транспортных средств на улично – дорожной сети городов наблюдается во всех странах мира. В часы «пик» транспортная система города перегружена личным пассажирским транспортом (80-90 %) и провоцирует заторы на основных магистралях. В сложившихся условиях перегруженности транспортом уличной сети городов и обеспечения необходимого удобства движения возможно за счет реализации особых мероприятий, направленных на обеспечение требуемых значений транспортно-эксплуатационных характеристик улично – дорожной сети городов.

В настоящий момент, разработанные ранее методы проектирования не адаптированы к современным условиям развития улично – дорожной сети крупных городов, не учитывающих полностью условий взаимодействия транспортных потоков с городскими магистралями.

Решение возникших транспортных проблем возможны за счет новых подходов к обоснованному назначению принципов планировки городских магистралей. Поэтому исследования, направленные на развитие функционирования уличной сети, с учетом ее взаимодействия с потоками транспорта для крупных городов являются актуальными.

Цель работы – совершенствование подходов к принципам планировки уличной сети города Томска путем их реконструкции с учетом изменения параметров в рамках землеустройства для обеспечения пропускной способности и ликвидации заторов.

Для достижения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

1. Произвести теоретический анализ системы принципов и подходов к процессу планировки улично – дорожной сети на земельных участках;

2. Оценить исторический опыт подходов к периодам и принципам планировки улично – дорожной сети на предмет пропускной способности улиц;

3. Предложить общие пути совершенствования отечественных подходов к принципам планировки улично – дорожной сетей поселений;

4. Предложить подходы к принципам планировки улично – дорожной сети поселений с землеотводами в г. Томске;

5. Разработать предложения по социальной ответственности проекта;

6. Разработать экономическую часть проекта

Объект исследования – магистральная улично-дорожная сеть города Томска.

Предмет исследования – транспортно-эксплуатационное состояние улично-дорожной сети и методы совершенствования подходов к принципам планировки уличной сети и результаты работы УМП «Спецавтохозяйства» по обеспечения пропускной способности улиц в зимний период.

## **1 Теоретический анализ системы принципов и подходов к процессу планировки улично-дорожной сети**

Удовлетворение потребностей населения в транспортной сфере поселений определено Конституцией РФ [1].

Вопросами изучения обеспечения пропускной способности улиц за счет повышения скоростей движения транспортных потоков в рамках городских условиях посвящены работы А.Н. Красникова, Р.В. Горбанева, Г.Ф. Богацкого, В.А. Юдина, В.В. Столярова, А.М. Костина, А.О. Лобашева. Следует отметить, что предложенные авторами зависимости не позволяют учесть комплекс факторов, определяющих транспортно-эксплуатационное состояние улично-дорожной сети, а также характеристики транспортных потоков.

В области проектирования схем городского транспорта основополагающими являются труды А.П. Александрова, Л.А. Бронштейна, А.Х. Зильберталя, В.С. Ларионова, А.А. Полякова, Д.С. Самойлова. Возможность разгрузки улично-дорожной сети участниками движения путем совершенствования маршрутной схемы общественного транспорта (автобусы, троллейбусы, трамваи) рассмотрена Э.А. Сафроновым и т.д. Авторы исходят из нормативных значений показателей, что не всегда соответствует реальной действительности.

Вопросами возникших в постсоветское время транспортных заторов посвящены работы Немчинова М.В., где раскрываются факторы, влияющие на формирование транспортных и пешеходных потоков. В свою очередь, Немчинов Д.М. уделяет особое внимание вопросам, касающимся обоснования земельного отвода улиц посредством расчетной скорости движения автомобилей, а также нецелесообразности больших размеров кварталов.

Теоретические решения снятия транспортных проблем многих авторов нашли свое отражение в действующих нормативных документах, в том числе в Градостроительном, Земельном, Водном, Лесном кодексами и правилах [1-6].

## 1.1 Сложившиеся принципы в России

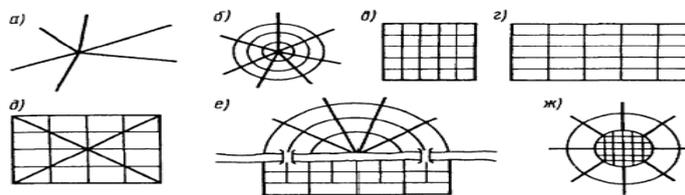
Рациональное размещение функциональных зон города (селитебной, рекреационной, промышленной и т.д.) определяет качество планировки города. Транспортная сеть является связующим звеном между этими зонами и объектами обслуживания, формируя планировочную структуру города. Это важный фактор для создания комфортной среды обитания для населения муниципального образования.

Транспортная инфраструктура в широком понимании — это все виды транспорта и транспортных структур, деятельность которых направлена на создание благоприятных условий функционирования всех отраслей экономики [7].

Транспортно – пешеходную сеть на территориях поселений проектируют с учетом, мест размещения жилых кварталов, промышленных предприятий, общественных зданий, вокзалов, пристаней.

Планировка городов исторически складывалась под влиянием социальных, топографических и климатических условий [7].

В Отечественной и мировой практике планирования дорог выделяются разнообразные системы планировки городов: радиальная, радиально-кольцевая, прямоугольная, прямоугольно – диагональная, комбинированная, линейная – всего одна дорога (рис. 1, Приложение А). Так, например, с учетом этого планировочного принципа, исторически, город Томск был застроен по прямоугольной системе планировки.



а – радиальная; б – радиально-кольцевая; в, г – прямоугольная; д – прямоугольно – диагональная; е, ж – смешанные [7,8]

Рисунок 1 – Планировочные схемы улично – дорожной сети:

В большинстве случаев, планировочные схемы городов сформировались ещё до конца XVIII начала XIX века. Формирование их происходило по мере появления и развития поселений на соответствующих территориях [7].

Радиальная схема, характерна для небольших старых городов, возникших вокруг узла гужевых дорог. С точки зрения организации транспортной системы преимуществом такой системы является удобная связь периферийных территорий поселений с центром, а также связи между периферийными территориями поселениями и внешним миром. Например, по этой схеме построена центральная часть улиц города Томска (рис. 2).

Радиальная и радиально-кольцевая схемы планировки дорог не обеспечивают удобных (близких по расстояниям) объездов в случае возникновения трудностей движения по радиусам и кольцам [9]. Особенно большие трудности возникают в центральной части радиальной и радиально-кольцевых схем, где наблюдается концентрация сходящихся транспортных потоков.

Прямоугольная схема, обеспечивает равномерную загрузку магистралей, хорошую связь всех точек города между собой. Такая схема улично – дорожной сети позволяет проектировать качественную транспортную систему.

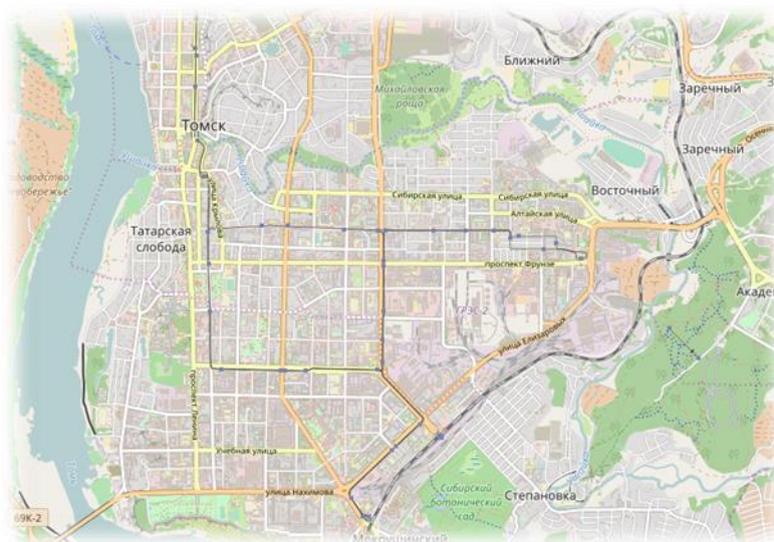


Рисунок 2 – Прямоугольная схема планировки сети улиц центральной части города Томска [10]

Центральная часть города Томска представлена улицами, ориентированными с севера на юг и с востока на запад.

Уличная сеть при проектировании городов намечается исходя из предполагаемых направлений транспортных потоков городского движения, без учета потерь времени в пути. Устанавливаются размеры и направления грузового транспорта после анализа данных о размещении промышленных предприятий, детских учреждений, вокзалов, пристаней и мест общественного пользования. В первую очередь, по кратчайшему направлению трассируют основные магистрали, а затем остальные улицы, вспомогательные к основным магистралям – из условий обеспечения жилых кварталов удобной транспортной связью с другими функциональными зонами [11].

Существует классификация городских улиц, которая опирается на основные признаки: характера застройки, перспективной интенсивности и видов движения, степени развития подземного хозяйства, положения улицы в плане личной сети и отношения к вводам загородных дорог. В таблице 1 приведена техническая классификация городских магистральных улиц города Томска, согласно нормам проектирования по СНиП 2.07.01-89\* [4].

Ширина магистральных улиц общегородского значения в пределах красных линий по нормам проектирования в диапазоне от 60 до 75 метров, а магистральных улиц районного значения – 35 метров [4].

Участки магистральных автомобильных дорог в пределах населенных пунктов должны отвечать требованиям, предъявляемых к автомобильным дорогам общего пользования соответствующей категории. Однако, двукратное превышение нормативного уровня транспортной ёмкости не соответствуют современному этапу развития города. В следствии возникает критический недостаток отводимых площадей для расчетных значений улиц 200 авт./1000 чел. по нормам СНиП 2.07.01-89\* и 300 авт./1000 чел. по нормам СП 42.13330.2011.

Таблица 1 – Основные технические и транспортно-эксплуатационные параметры улиц

Категория дорог и улиц	Расчетная скорость движения, одиночного движения, км/ч	Скорость движения транспортного потока, км/ч	Расчетная интенсивность движения, прив. ед./ч на полосу	Ширина полосы движения, м	Всего полос движения, шт.	Наименьший радиус кривых в плане, м	Наибольший продольный уклон, %		Наименьшая ширина пешеходной части тротуара, м
							селитебная территория	прочие территории	
Город									
Магистральные улицы общегородского значения:									
Регулируемо – го движения	80	60	700	3,50	4-8	400	40	60	3,00
	60	45	500	3,50	2-6	250	50	70	3,00
Магистральные улицы районного значения:									
транспортно – пешеходные	70	50	500	3,50	2-4	250	40	60	2,25
	50	35	300	3,50	2-4	175	60	80	2,25
пешеходно – транспортные	50	35	300	3,50	2	175	40	–	3,00
	35	25	150	3,50	2	125	40	–	3,00

В таблице 1 приведены технические показатели магистральных улиц, как общегородского регулируемого движения, так и районного транспортно – пешеходного и пешеходно – транспортного значения.

В подходах к планировке улиц полоса отвода земель определяется в зависимости от их категории, от рабочих отметок земляного полотна, крутизны откосов и от числа полос движения на проезжей части (полоса движения, тротуаров, велосипедных дорожек, зеленых полос, полос для движения городского транспорта, полос между линиями застройки и красными линиями).

К элементам городской улицы относят проезжую часть, трамвайное полотно, тротуары, зеленые насаждения и велосипедные дорожки.

От перспективной интенсивности движения в часы пик ширина полосы земельного отвода зависит от ширины проезжей части, состоящей из нескольких полос, в зависимости от пропускной способности одной полосы и других элементов. Элементы улиц в поперечном профиле определяют расчетом и принимают по нормативным данным технических характеристик соответствующих категорий улиц [7].

В общем виде, пропускную способность одной полосы движения улицы между перекрестками определяют по формуле

$$N_y = \alpha N' \quad , \quad (1)$$

где  $N'$  – пропускная способность на участке между перекрестками после установления нормальной скорости движения; А/час;

$\alpha$  – коэффициент снижения пропускной способности улицы [7].

При расчете пропускной способности полосы движения вводят поправочный коэффициент на влияние возможных задержек на перекрестках, определяемый по формуле 2

$$\alpha = \frac{L}{L + v\Delta + \frac{v^2}{2} \left( \frac{1}{q} + \frac{1}{b} \right)} \quad , \quad (2)$$

где  $L$  – расстояние между перекрестками, м;  $v$  – скорость движения, м / с;  $\Delta$  – продолжительность стоянки автомобиля перед закрытым светофором или в

ожидании проезда пересекающего потока автомобилей;  $q$  – среднее ускорение при трогании с места,  $\text{м/с}^2$ ;  $b$  – среднее замедление при торможении автомобиля,  $\text{м/с}^2$  [7].

Края проезжей части (кромки) улиц располагают не далее 25 метров от красных линий или линий застройки, в целях сохранения свободной спланированной полосы шириной не менее 6 метров для проезда пожарных машин, расположенная не ближе 5 м от линии застройки в соответствии с данными Рекомендаций [13].

На формирование транспортных потоков и земельных отводов влияют определенные градостроительные и управленческие факторы. Например, такие как, застройка городов районами и микрорайонами, внутри которых практически отсутствуют сквозные проезды или есть, то очень узкие и единичные, нет мест для массовой парковки транспортных средств [14]. При современном уровне автомобилизации, автомобили занимают фактически всю территорию микрорайонов, проезжих частей. Улично – дорожная сеть рассматривается после формирования жилой застройки, в то время как в мировой практике при строительстве и реконструкции городов сначала решаются проблемы транспорта (УДС, парковка, пешеходные дорожки), а уже после решаются вопросы жилищного и хозяйственного строительства [14].

Всю историю развития массового городского транспорта в зависимости от используемых путевых устройств рассматривают в четырех периодах [15]:

1. XIII в. – середина XIX в. – применение конной тяги на обычных для того времени дорогах;
2. Середина и конец XIX в. – бурное развитие промышленности и рост городов. Усилились пассажиропотоки;
3. Конец XIX в. – первая четверть XX в. – совершенствование городского транспорта путем распространения электротранспорта, продолжается рост городов;

4. Вторая четверть XX в. и по наш день – бурное развитие автомобильного транспорта. Усиление транспортных связей внутри городских агломераций.

В настоящее время в градостроительстве сложилась ситуация несоответствия улично – дорожной сети исторически застроенных территорий и новых микрорайонов. Они проектировались и строились по разным нормативам (1938, 1939, 1941, 1947, 1965, 1985, 1989, 2012 гг.). Для совершенствования подходов к принципам планировки уличной сети необходимо учесть зарубежный опыт.

### **1.2 Зарубежный опыт планировки улично-дорожной сети**

В развитых странах уже сложено четкое представление обреченности политики "адаптации к автомобилю", доминировавшей в городском планировании с середины минувшего века. Подробное исследование условий движения в городах Соединенных Штатов Америки показывало, что худшие ситуации с заторами на улицах ежедневно отслеживались там, где в городской черте и находящихся вокруг пригородах была построена наиболее сильная сеть скоростных дорог. Эти города столкнулись с такой трудностью, как "конфликт города и автомобиля" [8, 16].

За последнюю четверть века значимой тенденцией в развитии современного города стал отказ от концепции "приспособления к автомобилю". Опыт второй половины XX века показывает, автомобилизации населения и автомобильного парка города всегда на шаг впереди развития уличной сети.

Одним из наиболее эффективных подходов к транспортному планированию города признается концепция скоординированной транспортной системы, которая подразумевает создание транспортной системы, позволяющая жителям города с комфортом использовать все виды транспорта: пешеходный и велосипедный (внутри жилых районов), личный автомобильный (при передвижениях в пригородах и между городами), общественный (при передвижениях в центр города) [16].

Передовыми из реализуемых проектами реконструкции и строительства городов (проект реконструкции Парижа, проект строительства инновационного центра Масдар в ОАЭ) предусматривается, что потраченное время на дорогу будет не более 30 минут в день.

Перенос дорожной сети и линий общественного транспорта под землю или строительство поднятых над землей транспортных коридоров стало преобладающим подходом в формировании транспортной инфраструктуры городов [16].

Вместе с тем, учитывая историческую застройку и формирование уличной сети городов, наибольшее значение отдается эффективному использованию уже существующих объектов транспортной инфраструктуры. Поиск решений в этой области ведется по двум основным тенденциям [9, 16]:

1. Создание новой маршрутной системы пассажирского транспорта;
2. Использование возможностей современных технологий с целью управления потоками муниципального транспорта.

Примером в реформировании городской уличной сети считается Новая Зеландия, в которой с 1 июля 1991 года, с помощью реформ, в Веллингтоне цены на проезд упали на 60 %, как следствие, число поездок на городском транспорте увеличилось на 40 %. Суть реформы состояла в том, что общественный транспорт функционирует только в конкурентоспособной среде при полном отсутствии муниципальных операторов. При наличии муниципальных операторов, субсидии для создания улично – транспортной системы поселений выдаются также на конкурентной основе с частными операторами при участии в открытых тендерах [16].

Наиболее эффективная система общественного транспорта находится в городе Куритиба (Бразилия), так называемое «автобусное метро», где за 30 лет 30-тысячный городок превратился в одну из крупнейших и динамично развивающихся городов Бразилии с населением более 300 тысяч человек.

Администрацией города Куритибы было принято решение использовать для автомобильного транспорта существующие улицы, снеся лишь небольшое

количество зданий, данное решение сокращает количество ликвидации расположенных в центре зданий и сооружений для расширения дорог, что в основном приводит к созданию переполненных автомобилями автострад. Основные городские автотрассы были разделены на три части: в средней части предусматривалось двустороннее движение экспресс автобусов, справа и слева от средней части – местное движение для остального автотранспорта.

На каждой станции автобус стоит не больше минуты в среднем, а в часы пик отправления происходят каждую минуту, что позволяет перевозить в 3 раза больше пассажиров в сравнении с традиционно организованным городским автобусным транспортом. Скорость движения автобусов в Куритибе составляет 40 км/ч – с учетом остановок.

Каждая скоростная автобусная линия перевозит 20 тысяч пассажиров в час, что равносильно метро, однако по стоимости строительства и эксплуатации она в 100 раз дешевле подземки.

Бельгийский город Хассельт стал известен с 1997 г., так как общественный транспорт в городе стал бесплатным. Причиной тому послужила возможность временно избежать протестов, так как стало невозможно использовать личный транспорт из-за реконструкции дорог вокруг города, которые оказались перекрыты. Вследствие, начался рост тенденции предпочтения общественного транспорта личному автомобилю, по причине чего и было решено продлить эксперимент [16]. 75 процентов всех расходов на общественный транспорт обеспечивает региональное правительство Фландрии, остальные 25 процентов поступают из городского бюджета. Таким образом, в настоящее время, использование общественного транспорта возросло в 10 раз: в год им пользуются 4 миллиона человек, при том, что еще в 2000 г. пользовались всего 360 тыс. чел.

Лондон в свое время также пережил радикальные транспортные реформы. Четверть века назад сложившаяся транспортная ситуация напоминала транспортную систему в Москве – многочасовые пробки на дорогах, перегруженное метро.

За первый год проведения реформ возросли проездные цены, число автомобилей в центре города сократилось на 40 процентов, а городская казна увеличилась на 80 миллионов фунтов стерлингов за счет сбора штрафов. Полученные деньги от транспортных штрафов и проездной платы вкладывались на совершенствование уличной сети города.

С 2002 г. метрополитен в городе становится частно – муниципальным: владельцем остается муниципалитет, а его обслуживанием занимаются частные сервисные компании. Все дорожно – транспортные нарушения разделяются на пять групп в зависимости от степени тяжести. Помимо штрафов, была введена балльная система, когда за нарушение давалось определенное количество баллов, и при достижении максимального количества баллов владельца автомобиля лишали прав на полгода.

На улицах города были приняты меры в отношении парковочных мест, так разрешалась исключительно платная парковка – 4 ф. ст. в час – при условии, что автомобиль будет находиться на месте не более двух часов.

Доля автомобильного транспорта в развитых странах мира в суммарном пассажирообороте очень существенна и различна (рис. 3):

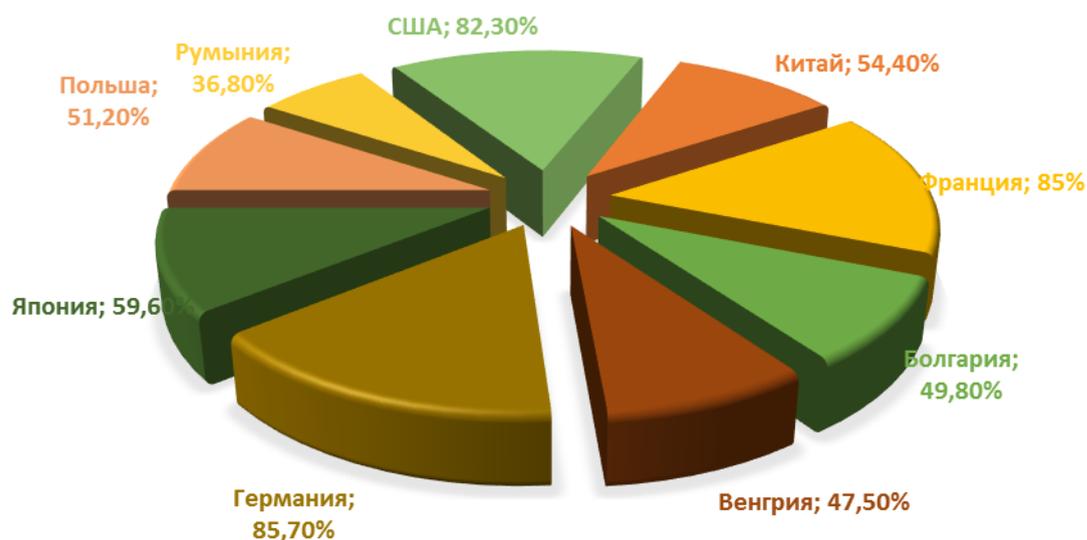


Рисунок 3 – Доля автомобильного транспорта развитых странах мира, %

Рисунком 3 характеризует долю пассажиропотока, который колеблется с разбросом 2,3 раза от 69,80 % в Румынии до 85,70 % в Германии.

Основной упор среди стран направлен на развитие городского транспорта путем уменьшения количества личного транспорта на улицах города, или же посредством строительства новых дорог. Как пример, Греция, в центр города возможно попасть только через день. По четным дням проезжают автомобили, номера которых оканчиваются на четное число, и наоборот [16, 17].

Основным моментом в разработке политики транспорта является создание национальной транспортной модели – это операционный вариант национальной транспортной политики [17]. В полной мере работающих национальных моделей транспорта пока нет, однако ближе всего к этому оказываются такие страны как Швеция, Новая Зеландия, Япония.

Во всем мире широко используется государственно – частное партнерство, которое утвердило за собой механизмы реализации общественных услуг, при том, что масштаб деятельности ограничен объемом финансирования за счет государственного бюджета. Данная тенденция прослеживается в таких развитых странах как Германия, США, Франция, а также в странах с переходной экономикой [18, 19].

В транспортной отрасли Европы государственно – частное партнерство определено как привлечение финансовых ресурсов на строительство, реконструкцию, модернизацию инфраструктурных объектов транспорта, который является компетенцией государственного органа [18, 19].

Таким образом, западные страны принимают решения, по обеспечению пропускной способности, в основном направленные на развитие общественного транспорта, избавляясь от личного. Крупные транспортные проекты за рубежом часто приносят как прямую, так и косвенную прибыль. Но, так как ресурсы государственного бюджета постоянно сокращаются, приходится привлекать новые источники финансирования, благодаря которым заинтересованные стороны могут участвовать в реализации проектов транспортной политики на долевой основе.

### **1.3 Вывод по первой главе**

Улично – дорожная сеть города создается десятилетиями и для ее изменения необходимы время и значительные инвестиции. Структура и протяженность УДС города создаются на основе генеральных планов развития, ориентированных на определенный уровень автомобилизации. Однако, двукратное превышение нормативного уровня транспортной ёмкости не соответствуют современному этапу развития города. В следствии возникает критический недостаток отводимых площадей для расчетных значений улиц 200 авт./1000 чел. по нормам СНиП 2.07.01-89 и 300 авт./1000 чел. по нормам СП 42.13330.2011\* [6]. Анализ роста численности личного автотранспорта и его соответствие существующим нормам, будет приведен в третьей главе.

Приведенные выше примеры показывают, что зарубежные страны давно осознали суть рассматриваемой проблемы и находят самые разнообразные пути их решения. Общее среди стран в предотвращении данной трудности состоит в том, что они делают упор на развитие в основном городского транспорта, тем самым, снижая нагрузку на личный автомобильный транспорт. Или же выходят из сложной ситуации нестандартными методами (т.е. строительством новых дорог).

В России необходимо совершенствование подходов к принципам планирования улично сети и наиболее успешно может быть применен такой опыт зарубежных стран, как первоочередное решение проблемы транспорта (улично – дорожная сеть, парковка, пешеходные дорожки и т.д.) при начальной планировке города, а уже после, решение вопросов жилищного и хозяйственного строительства. Система платных парковок с ограниченным временем пребывания так же может оказаться эффективна в российской реалии, при условии, что штрафы за нарушения будут высоки.

### **3 Пути совершенствования отечественных подходов к принципам планировки улично-дорожных сетей поселений**

#### **3.1 Особенности возникновения транспортных заторов**

Проблема движения транспортных средств в городах общеизвестна. При современном уровне автомобилизации 300-400 автомобилей на 1000 жителей автомобили по пропускной способности улицы полностью занимают их проезжую часть и всю территорию улиц микрорайонов. Необходимы дополнительные меры на создание благоприятных условий для транспортных средств, которые приведены в главе 4. Для этого необходимо выяснить, какие градостроительные подходы к принципам планировки уличной сети воздействуют на формирование мощных как транспортных, так и пешеходных потоков, в том числе [22, 7]:

1. Характер расселения жителей относительно мест трудовой деятельности создает потребность в дальних поездках из – за трудности смены места жительства в силу сложившихся экономических условий. Так, между районами жилой застройки и местами приложения труда формируются устойчивые ежедневные маяковые трудовые миграции [9], обслуживаемые улично – дорожными сетями поселений;

2. Недостаточное развитие инфраструктуры пригородной части и отсутствие достаточного количества рабочих мест на местах приводит к дополнительному притоку автомобилей в город со стороны;

3. Повышенная концентрация автомобилей в центральной части города по причине несоответствия, исторически сформированной радиальной, радиально – кольцевой схемы планировки улично – дорожной сети современным требованиям [9];

4. Уплотненная застройка городов районами и микрорайонами с отсутствием сквозных проездов или их недостаточное наличие с узкими проездами. Отсутствие мест для массовой парковки личных автомобилей;

5. Отсутствуют грамотные специалисты по городскому транспортному планированию. Городской транспорт рассматривается после формирования сети улиц и дорог, в то время как в мировой практике градостроительства и реконструкции городов в первую очередь решаются транспортные проблемы [9], а уже после – вопросы хозяйственной и жилой застройки. Это позволит решить социальные проблемы и создать города, удобные для жизни людей.

Пример отечественной застройки микрорайона Зеленые Горки в г. Томске приведен на рисунке 7 (Приложение Б).

①



②



③



- 1 – принцип первоочередной застройки территории объектами капитального строительства; 2 – принцип первоначального строительства улично – дорожной сети; 3 – реальный результат планировки и застройки территории микрорайона

Рисунок 7 – Отечественный порядок принципов застройки территории по радиально схеме на примере микрорайона Зеленые Горки города Томска

Такая последовательность архитектурно – планировочных решений микрорайона может привести к образованию транспортных заторов на магистральной улице районного значения.

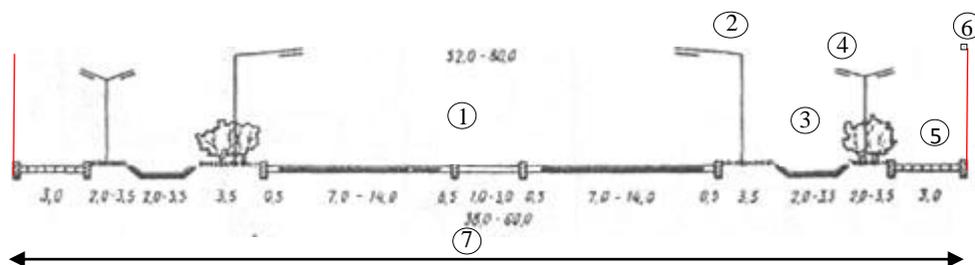
Предлагается архитектурно – планировочное решение застройки начать со второго принципа, что должно снять на прогнозный период развития генерального плана территории возможность возникновения заторов.

6. Невозможно рассматривать города в отрыве от сети автомобильных дорог. Все дороги федерального и регионального значения исторически проложены, как правило, через территорию города в соответствии со схемами планировки, а строящиеся через 3 – 5 лет переходят в статус городских улиц [7,9].

### **3.2 Предложения по повышению пропускной способности путем реконструкции поперечного профиля улиц**

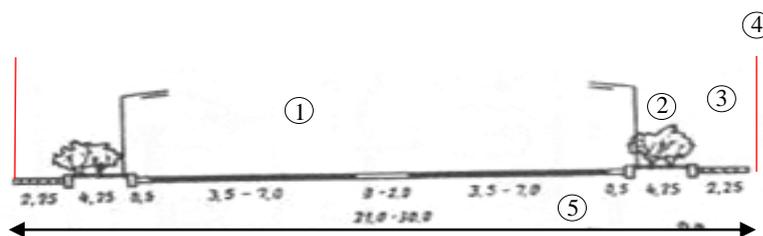
Улично-дорожная сеть городов и сельских поселений представляет собой часть территории, ограниченной красными линиями и предназначенной для движения транспортных средств и пешеходов, прокладки инженерных коммуникаций, размещения зеленых насаждений и шумозащитных устройств, установки технических средств информации и организации движения [7, 13, 14].

В Рекомендациях по проектированию улиц городов [14] установлены основные технические и транспортно – эксплуатационные параметры улиц (рис. 8, 9), однако в нормативном документе четко не определено на какой сезон года рассматривается данный вид решения.



1 – проезжая часть; 2 – технический тротуар; 3 – велосипедные и другие проезды;  
4 – зеленая зона; 5 – пешеходный тротуар; 6 – красная линия; 7 – полоса земельного отвода  
для улицы

Рисунок 8 – Типовой поперечный профиль магистральной улицы  
общегородского значения



1 – проезжая часть; 2 – технический тротуар; 3 – пешеходный тротуар;  
4 – красные линии; 5 – полоса земельного отвода для улицы

Рисунок 9 – Типовой поперечный профиль магистральной улицы  
районного значения

Данные принципы не учитывают зимние условия эксплуатации улично –  
дорожной сети. Они рассчитаны для городов средней полосы России и не  
предусматривают надлежащие меры по землеотводам для регулирования  
накопительных отвалов снега в зимний период года на территории отвода улиц.  
В связи с этим, именно для Сибирских городов предложены конструктивные  
решения улиц за счет, например, сокращения нормативной ширины полосы  
движения транспорта от 3,5 до 3,00 метров Приложение В). Также предлагается  
уширение зеленой зоны за счет регулирования полосы между красной линией и  
линией застройки, для временного складирования снега на зимний период.

### 3.3 Анализ пропускной способности магистральных улиц города Томска на основе сложившегося землеотвода для дорожно-уличной сети, в том числе в зимний период

Значимым показателем, характеризующим дорогу, считается  
ее пропускная способность, оценивающая максимально возможное количество

автомобилей, проходящих через определенное сечение дороги в единицу времени и, соответственно, ширину проезжей части [7]. Это возможно только при определенной скорости и плотности транспортного потока.

Ширина полосы в зависимости от пропускной способности одной полосы, определяемой с учетом категории улицы и расстояния между перекрестками. Если преобладает движение грузовых автомобилей и автобусов ширина полосы движения назначается по расчету [14].

В работе были исследованы 32 магистральные улицы (табл. 3, 4).

Общая протяженность улиц составила 82 км, а площадь 1,82 млн.м<sup>2</sup>. Пропускная способность рассчитывалась по формулам 1 и 2, однако на сегодняшний день данные числа превышаются практически в два раза.

Таблица 3 – пропускная способность и геометрические параметры магистральных улиц общегородского значения

	Наименование улиц	Ширина по красным линиям, м	Протяженность, м*	Площадь, м <sup>2</sup> *	Пропускная способность, приведенных ед./час**
1	2	3	4	5	
Магистральные улицы <u>общегородского</u> значения					
1	пр. Ленина	30	8 000	240 000	1400
2	пр. Комсомольский	30	3 890	116 700	1400
3	ул. 79-ой Гвардейской дивизии	30	1543	46 290	1400
4	пр. Мира	30	3 301	99 030	1400
5	ул. Нахимова	30	2 120	63 600	1400
6	пр. Кирова	30	2 500	75 000	700
7	ул. Елизаровых	30	3 267	98 010	1400
8	пр. Фрунзе	30	4 100	123 000	1400
9	ул. Алтайская	30	1 073	32 190	1400
10	ул. Сибирская	30	3 510	105 300	1400
11	ул. Пушкина	30	2 200	66 000	1800
12	Иркутский тракт	30	5 800	174 000	2100
13	Московский тракт	30	2 363	70 890	1050
14	ул. Мичурина	30	4 100	123 000	1400
15	ул. Мокрушина	30	1 141	34 230	1050
16	ул. Б.Хмельницкого	30	3 653	109 590	1050
Сумма		480	54 561	1 576 830	–

Таблица 4 – пропускная способность и геометрические параметры магистральных улиц районного значения

	Наименование улиц	Ширина по красным линиям, м	Протяженность, м	Площадь, м <sup>2</sup>	Пропускная способность, приведенных ед./час
	1	2	3	4	5
Магистральные улицы районного значения					
1	ул. Красноармейская	28	4 530	58 890	1400
2	ул. Яковлева	28	985	11 820	1400
3	ул. Дальне-Ключевская	28	1 412	11 578	700
4	ул. Шевченко	28	1 295	15 540	1400
5	пер. 1905 года	28	446	4 572	1050
6	ул. Кузнечный ввоз	28	502	4 016	700
7	ул. Учебная	28	1 250	13 750	1050
8	ул. Л. Толстого	28	1 677	10 901	700
9	ул. Железнодорожная	28	665	6 650	1050
10	ул. Вокзальная	28	940	11 045	1050
11	ул. Стародеповская	28	1 065	8 520	700
12	ул. Большая Подгорная	28	3 380	41 574	1400
13	ул. 1-я Рабочая	28	750	6 750	1050
14	ул. Суворова	28	953	10 721	1050
15	ул. Беринга	28	1 149	12 639	1400
16	ул. Советская	28	2 360	10 030	300
	Сумма	4	27 359	238 996	–

Также, в зимний период времени, пропускная способность значительно сокращается, за счет уменьшения количества полос дорожного движения из-за снегонакопления (рис. 10). Не принимаемый в учет данный фактор приводит к формированию транспортного заторов на улицах города. В связи с этим, предлагается уширение зеленой полосы для временного складирования снега, обоснование приводится в следующем подразделе.



Рисунок 10 – Состояние уличной сети в зимний период 2016 г. (г. Томск, ул. Нахимова)

Перенасыщение улично – дорожной сети транспортными средствами приводит к снижению скорости движения автомобилей, возникновению периодических транспортных заторов и увеличению количества дорожно-транспортных происшествий [11, 15]. В результате резко падает эффективность функционирования транспортной системы города, что негативно отражается на всех сферах жизнедеятельности населения. Как пример, 7 – 9 % от ВВП расходуется на ежегодный ущерб от транспортных задержек из – за заторов на дорогах [28, 29]. Посредством наших натурных наблюдений установлено, что минимальные суточные потери в уличных пробках составляют от 10 минут до 20 минут, а среднегодовые потери времени от 60 до 180 минут (табл. 4) [28, 29].

Таблица 5 – Ежегодный ущерб, связанный с транспортными заторами

Страна	Россия	США	Великобритания	Томск
Ежегодный ущерб, связанный с заторами, млрд. \$	150–177 (7–9% ВВП)	121	6,75	–
Численность парка, млн. л.а.	42	350	32	0,64
Среднегодовые потери времени в пробках, час	40 – 47	45 – 78	39	60 – 180

В связи с этим, возникает необходимость обоснованного назначения мер, направленных на совершенствование транспортно – эксплуатационного состояния улично – дорожной сети и ее дальнейшего развития, обеспечивающих увеличение скоростей движения транспортных средств.

### **3.4 Исходные данные и природно-климатические условия зимнего периода**

Климат Томской области: средняя годовая температура воздуха  $-0,6$  °С. Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца  $+24$  °С [30].

Чередование умеренно-континентального и резко-континентального климата является основой сурового зимнего периода, суровость определяется также сочетанием низкой температурой со значительной скоростью ветра. Средняя минимальная температура наиболее холодного месяца  $-19,10$  °С. Среднемесячная температура представлена в таблице 5 [30].

Таблица 6 – Средняя температура по месяцам

<b>Месяц</b>	<b>Средняя температура, °С</b>
Январь	– 16,6
Февраль	– 13,8
Март	– 3,9
Апрель	5,9
Май	10,8
Июнь	18,6
Июль	20,9
Август	17,1
Сентябрь	10,7
Октябрь	2,8
Ноябрь	– 6,7
Декабрь	– 13,4

Длительность устойчивого залегания снежного покрова в среднем 170 дней, а средняя высота снежного покрова составляет 60 см. Снегоотложение достигает 350 м<sup>3</sup>/ пог.м длины. Среднее число дней с метелями составляет 51. Среднегодовое количество осадков – 535 мм [30].

Учитывая природно – климатические условия, Томскую область относят ко второму району по условию зимнего содержания дорог, району средней трудности снегоборьбы. Продолжительность снежного периода 140—170 суток, а в отдельных местах до 200 суток в году. Объем снегоприноса, как правило, не превышает 100—150 м<sup>3</sup>/м [30].

Снежный покров города Томска, занимает практически всю территорию в период с ноября по март месяц. За зиму 2016 – 2017гг. сложилась нестандартная, аномальная ситуация. В городе был введен усиленный режим уборки снега, особенно с подтопляемых территорий. Снегопады начались в конце ноября, и к началу 2017 года высота снежного покрова в два раза превысила норму, данные занесены в таблицу 6 и представлены на рисунке 7 [18].

Таблица 7 – Высота снежного покрова (зима 2016 – 2017 гг.)

№ п/п	Месяц	Фактический показатель, см	Нормативный показатель, см
1	Ноябрь	58	35
2	Декабрь	83	35
3	Январь	91	50
4	Февраль	89	60
5	Март	75	52

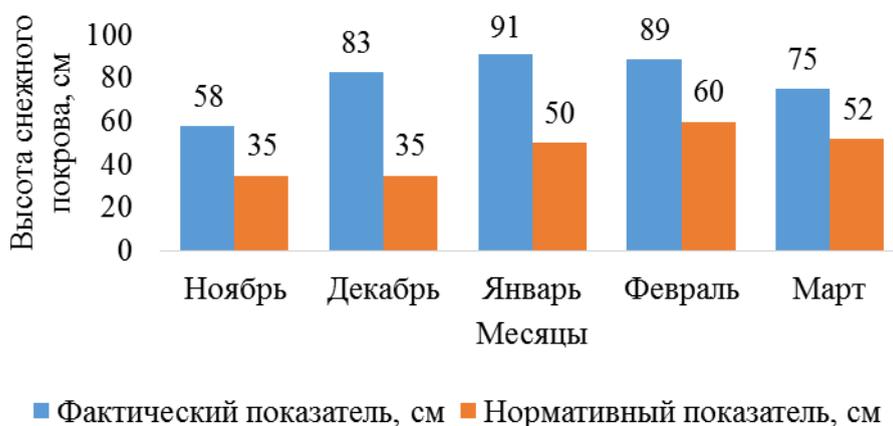


Рисунок 7 – Динамика изменения высоты снежного покрова за зимний период 2016 – 2017 гг.

По данным мэрии города Томска, таких снегопадов, как этой зимой, не было в Томске 18 лет.

#### **4 Предложения по подходам к принципам планирования улично – дорожной сети**

Анализ, проведенный в выпускной квалификационной работе дает возможность сформулировать комплекс действий, позволяющий уменьшить вероятность транспортного кризиса города.

Комплекс действий складывается из двух частей:

1. Относительно быстрые реализуемые меры;
2. Меры, требующие длительного и значительного изменения сложившихся градостроительных принципов.

В первой части мероприятий выделяются:

1. Краткосрочные мероприятия:

А) Устройство временных (краткосрочных) стояночных мест на полосе технических тротуаров с расширением их до двух метров, в зависимости от габаритов автомобиля (применительно к летнему сезону);

Б) Провести мероприятия по уширению зеленых полос в пределах существующих красных линий и линий застройки для временного размещения снежных отвалов в критических ситуациях (пример зима 2016 – 2017 г. г.) (Приложение Г).

Вторая часть включает в себя:

2. Долгосрочные мероприятия:

А) Формирование и отвод необходимых внутриквартальных земельных участков под стояночные площадки, и строительство общегородских и ведомственных парковок (гаражей), временных стоянок на предприятиях и учреждениях в местах дислокации личных автомобилей, в том числе на территориях промышленных предприятий, высших учебных заведений;

Б) Изменение положения красных линий и линий застройки по улицам в соответствии и с учетом реализации мероприятий, предупреждающих возникновение заторов на магистральных улицах города;

В) Размещение временных и капитальных автостоянок, на внутриквартальных территориях существующих и новостроящихся объектах сосредоточения легковых автомобилей, вместимость которых исключает необходимость ставить транспорт на проезжих частях улиц;

Г) Организация непрерывного нерегулируемого движения на магистральных улицах за счет строительства подземных и надземных переходов и узловых развязок, ликвидации левоповоротного движения на перекрестках.

## **5 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение**

На современном этапе возможность повсеместного внедрения научного исследования зависит не только от дополнительных возможностей, которые предоставляет данное открытие и которые достаточно проблематично оценить на первых этапах жизненного цикла, но в большей степени определится коммерческой привлекательностью для целевой аудитории, новыми перспективами в области ресурсосбережения и ресурсоэффективности. Оценка экономической ценности разработки является необходимым условием при поиске источников финансирования для проведения научного исследования и коммерциализации его результатов. Это важно для разработчиков, которые должны представлять состояние и перспективы проводимых научных исследований.

Достижение цели обеспечивается решением следующих задач:

1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований;
2. Определение возможных альтернатив проведения научных исследований, отвечающих современным требованиям в области ресурсоэффективности и ресурсосбережения;
3. Планирование научно-исследовательских работ;
4. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования.

## 5.1 Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.

### 5.1.1 SWOT - анализ

SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities и Threats – это комплексный анализ выпускной квалификационной работы, предназначенный для исследования внешней и внутренней среды проекта [36].

1.**Strengths.** Сильные стороны – это факторы, определяющие конкурентоспособную сторону проекта.

2.**Weaknesses.** Слабые стороны – это недостатки, ошибки, упущения или ограниченность проекта, которые препятствуют достижению его целей.

3.**Opportunities.** Возможности – предпочтительные ситуации, благоприятно оказывающие влияние в настоящем или будущем, возникающие в условиях окружающей среды проекта.

4.**Threats.** Угроза – это любая нежелательную ситуацию, тенденция разрушительного или угрожающего характера для конкурентоспособности в условиях окружающей среды проекта.

Таблица 9 – Итоговая матрица SWOT – анализа

<b>Сильные стороны работы:</b> С1.Возможность применения проекта. С2.Социальная значимость проекта. С3.Развитие инфраструктуры города. С4.Затрагивает незастроенную территорию объекта исследования. С5. Ревитализация территории.	<b>Слабые стороны работы:</b> Сл1. Проблемы правового регулирования. Сл.2. Отсутствие подобных проектов и способов их реализации.
<b>Возможности:</b> В1. Внедрение предложенных подхода в развитие градостроительства г. Томска. В2. При эффективном внедрении подхода, распространение данного метода по территории РФ.	<b>Угрозы:</b> У1.Изменение законодательства. У2.Финансовая состоятельность.

Анализируя полученную интерактивную матрицу проекта, видим, что преимущественны сильные стороны проекта. Поэтому нет необходимости в проведении стратегических изменений.

## **5.2 Планирование научно-исследовательских работ**

### **5.2.1 Структура работ в рамках научного исследования**

Планирование комплекса предполагаемых работ осуществляется в следующем порядке [36]:

1. Определение структуры работ в рамках научного исследования;
2. Определение участников каждой работы;
3. Установление продолжительности работ;
4. Построение графика, отражающего временные рамки научного исследования.

Для выполнения научных исследований формируется рабочая группа, в состав которой могут входить научные сотрудники и преподаватели, инженеры, техники и лаборанты, численность групп может варьироваться. По каждому виду запланированных работ устанавливается соответствующая должность исполнителей.

Порядок составления этапов и работ, распределение исполнителей по данным видам работ приведен в таблице 8.

Талица 8 – Перечень этапов, работ и распределение исполнителей

Основные этапы	№ раб.	Содержание работ	Должность исполнителя
Разработка технического задания	1	Составление и утверждение технического задания	Руководитель
Выбор направления исследований	2	Подбор и изучение материалов по теме	Инженер
	3	Выбор направления исследований	Руководитель, инженер
	4	Календарное планирование работ по теме	Руководитель
Теоретические и экспериментальные исследования	5	Проведение теоретических расчетов и обоснований	Инженер
	6	Разработка методики проведения экспериментов	Руководитель, инженер
	7	Построение моделей и проведение экспериментов	Инженер
	8	Сопоставление результатов экспериментов с теоретическими исследованиями	Руководитель, инженер
Обобщение и оценка результатов	9	Оценка эффективности полученных результатов	Инженер
	10	Определение целесообразности проведения ОКР	Инженер

### 5.2.2 Разработка графика проведения научного исследования

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ из рабочих дней переводится в календарные дни по формуле:

$$T_{ki} = T_{pi} \cdot k_{\text{кал}}, \quad (10)$$

где  $T_{ki}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в календарных днях;  $T_{pi}$  – продолжительность выполнения  $i$ -й работы в рабочих днях;  $k_{\text{кал}}$  – коэффициент календарности.

Коэффициент календарности определяется по следующей формуле:

$$k_{\text{кал}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вых}} - T_{\text{пр}}}, \quad (11)$$

где  $T_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;  $T_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;  $T_{\text{пр}}$  – количество праздничных дней в году.

Все рассчитанные значения сведены в таблицу 9.

Таблица 9 – Временные показатели проведения научного исследования

Название работы	Трудоёмкость работ			Исполнители	Продолжительность работ, рабочих дней	Продолжительность работ, календарных дней
	$t_{\text{min}}$ , чел-дни	$t_{\text{max}}$ , чел-дни	$t_{\text{ож}}$ , чел-дни			
Составление и утверждение технического задания	1	3	1,8	Руководитель	1,8	3,3
Подбор и изучение материалов по теме	3	5	2,8	Инженер	3,8	7,0
Выбор направления исследований	1	2	0,7	Руководитель, инженер	0,7	1,3
Календарное планирование работ по теме	0,5	1	0,7	Руководитель	0,7	1,3
Проведение теоретических расчетов и обоснований	1	3	2,8	Инженер	1,8	3,3
Разработка методики проведения экспериментов	1	2	1,4	Руководитель, инженер	0,7	1,3
Построение моделей и проведение экспериментов	30	90	60	Руководитель, инженер	30	55,3

### 5.3 Бюджет научно-технического исследования

#### 5.3.1 Расчет материальных затрат

Материальные затраты, необходимые для данной разработки, заносятся в таблицу 10.

Таблица 10 – Материальные затраты

Наименование	Единица измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Затраты на материалы, (З <sub>м</sub> ), руб.
Картридж	шт.	3	2888,00	8 664,00
Заправка картриджа цветные	шт.	10	1600,00	16 000,00
Комплектующие и запчасти к ПК	шт.	20	200,00	4 000,00
Прочее	шт.	1	10000,00	10 000,00
<b>Итого</b>				<b>38 664,00</b>

### 5.3.2 Расчет затрат на специальное оборудование для научных (экспериментальных) работ

Все расчеты по приобретению спецоборудования и оборудования, имеющегося в организации, но используемого для каждого исполнения конкретной темы, сводятся в таблицу 11.

Таблица 11 – Расчет бюджета затрат на приобретение спецоборудования для научных работ

Наименование оборудования	Кол-во единиц оборудования, шт.	Цена единицы оборудования, руб.	Общая стоимость оборудования, руб.
Лабораторное оборудование	1	165 000,00	165 000,00
Персон компьютер	10	35 000,00	350 000,00
Ксерокс	1	40 000,00	40 000,00
Сканер	1	6 000,00	24 000,00
<b>Итого</b>			<b>579 000,00</b>

### 5.3.3 Основная заработная плата исполнителей темы

Действительный годовой фонд рабочего времени научно-технического персонала, рабочих дней (табл.12).

Таблица 12 – Баланс рабочего времени

Показатели рабочего времени	Руководитель	Инженер	Исследователь
Календарное число дней	365	365	365
Количество нерабочих дней 1. Выходные дни; 2. Праздничные дни	117	117	117
Потери рабочего времени 1. Отпуск 2. Невыходы по болезни	50	50	50
Действительный годовой фонд рабочего времени	198	198	198

В данной статье учитывается основная заработная плата научных и инженерно – технических работников, участвующих в выполнении исследования. Объем расходов вычисляется с учетом трудоемкости и времени выполнения каждой работы, действующей системы окладов и тарифных ставок. В основную заработную плату также входит ежемесячная премия в размере 20 – 30 % от тарифа или оклада. Расчет данного типа расходов сводится в таблицу 13.

Общее значение выплачиваемой работнику заработной платы включается в себя значение основной заработной платы и дополнительной [36]:

$$Z_{зп} = Z_{осн} + Z_{доп}, \quad (12)$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата;  $Z_{доп}$  – дополнительная заработная плата (12-20 % от  $Z_{осн}$ ).

Основная заработная плата ( $Z_{осн}$ ) руководителя от предприятия рассчитывается по формуле:

$$Z_{осн} = Z_{дн} \cdot T_p, \quad (13)$$

где  $Z_{осн}$  – основная заработная плата одного работника;  $T_p$  – продолжительность работ, выполняемых научно-техническим работником, раб. дн.;  $Z_{дн}$  – среднедневная заработная плата работника, руб.

Среднедневная заработная плата рассчитывается по формуле:

$$Z_{\text{дн}} = \frac{Z_{\text{м}} \cdot M}{F_{\text{д}}} = \frac{24000 \cdot 10,4}{198} = 1\,260,61, \quad (14)$$

где  $Z_{\text{м}}$  – месячный должностной оклад работника, руб.;  $M$  – количество месяцев работы без отпуска в течение года: при отпуске в 24 раб. дня  $M=11,2$  месяца, 5-дневная неделя; при отпуске в 48 раб. дней  $M=10,4$  месяца, 6-дневная неделя;  
 $F_{\text{д}}$  – действительный годовой фонд рабочего времени персонала, раб. дн. (таблица 6).

Месячный должностной оклад работника:

$$Z_{\text{м}} = Z_{\text{ТС}} \cdot (1 + k_{\text{пр}} + k_{\text{д}}) \cdot k_{\text{р}} = 24000 \cdot (1 + 0,3 + 0,2) \cdot 1,3 = 46800 \text{ руб} \quad (15)$$

где  $Z_{\text{ТС}}$  – заработная плата по тарифной ставке, руб.;

$k_{\text{пр}}$  – премиальный коэффициент, равный 0,3;  $k_{\text{д}}$  – коэффициент доплат и надбавок составляет 0,2;  $k_{\text{р}}$  – районный коэффициент, равный 1,3 (для Томска).

Расчёт основной заработной платы приведён в таблице 13

Таблица 13 – Расчёт основной заработной платы

Исполнители	$Z_{\text{ТС}}$ , руб.	$k_{\text{пр}}$	$k_{\text{д}}$	$k_{\text{р}}$	$Z_{\text{м}}$ , руб	$Z_{\text{дн}}$ , руб.	$T_{\text{р}}$ , раб. дн.	$Z_{\text{осн}}$ , руб.
Руководитель	72000,00	0,3	0,4	1,3	140400,00	3419,18	90	307726,00
Инженер	24000,00	0,3	0,4	1,3	46 800,00	1260,61	60	75 636,00
ИТОГО								383362,00

### 5.3.4 Дополнительная заработная плата исполнителей темы

Затраты статьи включают в себя доплаты за несоблюдение нормальных условий труда, а также выплаты, обеспечивающие гарантии и компенсации (при исполнении государственных и общественных обязанностей, при совмещении работы с обучением, при предоставлении ежегодного оплачиваемого отпуска и т.д.).

Расчет дополнительной заработной платы (табл. 14) ведется по следующей формулам:

$$\begin{aligned}
 Z_{доп} &= K_{доп} \cdot Z_{осн} = 0,12 \cdot 307726,00 = 36927,00 \text{ руб.} \\
 Z_{доп} &= K_{доп} \cdot Z_{осн} = 0,12 \cdot 75636,00 = 9076,32 \text{ руб.}
 \end{aligned}
 \tag{16}$$

где  $k_{доп}$  – коэффициент дополнительной заработной платы (на стадии проектирования принимается равным 0,12 – 0,15).

Таблица 14 – Расчёт дополнительной заработной платы

Исполнители	З <sub>доп</sub> , рублей
Руководитель	36 927,00
Инженер	9 076,32
Итого, З <sub>доп</sub>	46 003,32

### 5.3.5 Отчисления во внебюджетные фонды

В статье отражаются обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам органам государственного социального страхования (ФСС), пенсионного фонда (ПФ) и медицинского страхования (ФФОМС) от затрат на оплату труда работников.

Величина отчислений во внебюджетные фонды определяется исходя из формулы:

$$\begin{aligned}
 Z_{внеб} &= k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) = 0,271 \cdot (307726,00 + 36927,00) = 93401,00 \text{ руб.} \\
 Z_{внеб} &= k_{внеб} \cdot (Z_{осн} + Z_{доп}) = 0,271 \cdot (75636,00 + 9076,32) = 22957,04 \text{ руб.}
 \end{aligned}
 \tag{17}$$

где  $k_{внеб}$  – коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды (пенсионный фонд, фонд обязательного медицинского страхования и пр.) – 27,1%.

Отчисления во внебюджетные фонды представим в таблице 18.

Таблица 15 – Отчисления во внебюджетные фонды

Исполнитель	Основная заработная плата, руб.	Дополнительная заработная плата, руб.
Руководитель проекта	307 726,00	36927,00
Инженер	75 636,00	9 076,32
Коэффициент отчислений во внебюджетные фонды	0,271	
<b>Итого</b>		
Руководитель	93 401,00	
Инженер	22 957,04	
Итого	116 358,04	

### 5.3.6 Накладные расходы

Данная статья подразумевает затраты организации, не попавшие в вышеприведенные статьи расходов, например: печать и ксерокопирование материалов исследования, оплата услуг связи, электроэнергии, почтовые и телеграфные расходы, размножение материалов и т.д. Их величина определяется по формуле:

$$Z_{накл} = (Z_{спец} + Z_{осн} + Z_{доп} + Z_{внеб}) \cdot 0,16 = \\ = (617664,00 + 383362,00 + 46003,32 + 116358,04) \cdot 0,16 = 186141,98 \text{ руб}^3$$

где  $k_{нр}$  – коэффициент, учитывающий накладные расходы – 16%.

### 5.3.7 Формирование бюджета затрат научно-исследовательского проекта

Рассчитанные выше величины затрат всех типов для данной работы позволят сформировать комплексный бюджет, который будет использован как минимальное значение затрат на разработку данного проекта и который необходимо будет обосновать при подписании договора с заказчиком. Разработанный бюджет научно-исследовательского проекта приведен в таблице 16.

Таблица 16 – Расчет бюджета затрат НИИ

Наименование статьи	Сумма, руб.	%
1. Затраты на специальное оборудование для научных работ и материальные затраты	617 664,00	45,77
2. Затраты по основной заработной плате исполнителей темы	383 362,00	28,41
3. Затраты по дополнительной заработной плате исполнителей темы	46 003,32	3,41
4. Отчисления во внебюджетные фонды	116 358,04	8,62
5. Накладные расходы	186 141,98	13,79
<b>6. Бюджет затрат НИИ</b>	<b>1 349 529,30</b>	<b>100</b>

В ходе выполнения данной части выпускной работы была доказана конкурентоспособность данного технического решения в сравнении с другими

перспективами, был произведен SWOT – анализ, планирование, которое ограничило выполнение работы в 84 дня. Также был посчитан бюджет НИИ равный 1 350 тыс. руб, основная часть которого приходится на затраты на специальное оборудование для научных работ – 45,77 %.

#### 5.4 Расчет срока окупаемости проекта

Затраты на научно-техническое исследования составили 1 349 529,30 рублей. Следовательно, инвестиционная сумма, необходимая для реализации проекта тоже составит 1 349 529,30 рублей. Процентная ставка равна 11 процентов годовых. Период окупаемости 1 год.

Необходимые показатели для оценки целесообразности проекта и расчета срока его окупаемости представлены в таблице 17.

Таблица 17– Показатели для оценки целесообразности проекта

Показатели	Шаги расчета, кварталы				
	0	1	2	3	4
Номинальный денежный поток тыс. руб.	-737	230	230	230	230
Номинальный денежный поток нарастающим итогом, тыс. руб.	-737	-507	-277	-47	183
Дисконтированный денежный поток, тыс. руб.	-737	224,1	218,3	212,7	207,2
Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом тыс. руб.	-737	-512,9	-294,6	-81,9	125,3
Чистая дисконтированная стоимость проекта, тыс. руб.	125,3				
Дисконтированные денежные инвестиции, тыс. руб.	862,3				
Индекс рентабельности	1,17				
Период окупаемости	1 год				

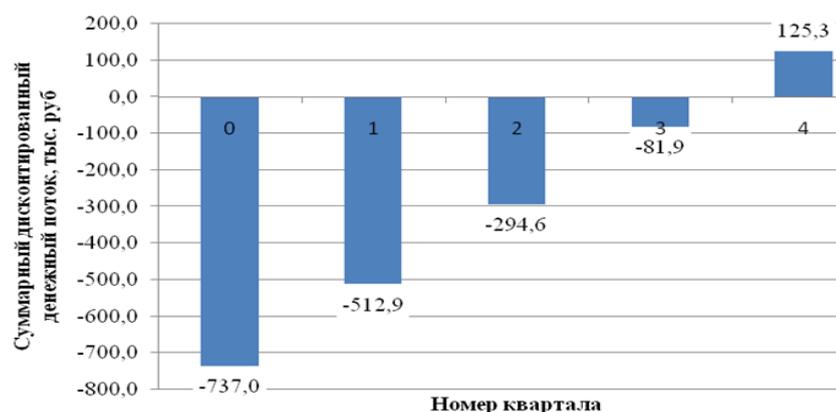


Рисунок 11 – Дисконтированный денежный поток нарастающим итогом тыс. рублей



Рисунок 12 – График зависимости номинального и дисконтированного денежного потока от номера квартала

Из графика зависимости видно, что срок окупаемости составил 3,5 квартала или 10,5 месяцев. Накопленный дисконтированный поток составил 125,3 тыс. руб. Данные показатели говорят нам о том, что внедрение нашего проекта целесообразно. Рентабельность инвестиций составила  $1,17 > 1$ .

## **6 Социальная ответственность**

Объектом исследования является уличная сеть города Томска, расположенная на правом берегу относительно реки Томь.

Предмет исследования является транспортно-эксплуатационное состояние уличной сети и, как следствие, методы совершенствования принципов застройки селитебных территорий.

Цель работы – обеспечение требуемых значений транспортно-эксплуатационных характеристик уличной сети города, разработка предложений по исключению возможности возникновения автомобильных заторов на улицах города, совершенствование подходов к принципам застройки селитебных территорий.

Подготовительный этап работы заключается в сборе, анализе и систематизации статистических данных, данных территории, о физико-географическом положении.

### **6.1 Анализ вредных факторов проектируемой производственной среды**

В процессе работы по выбранной специальности (городской кадастр) необходимо работать в помещении (офисе) и пользоваться компьютерной техникой в связи с чем основное влияние на здоровье будут оказывать такие факторы, как:

1. Шум;
2. Освещенность;
3. Микроклимат;
4. Монотонность труда;
5. Электромагнитное излучение.

#### **6.1.1 Шум на рабочем месте**

Основными источниками шума в помещениях, оборудованных вычислительной техникой, являются принтеры, плоттеры, множительная техника и оборудование для кондиционирования воздуха, вентиляторы систем

охлаждения, трансформаторы.

Шум на рабочем месте оказывает раздражающее влияние на работника, повышает его утомляемость, а при выполнении задач, требующих внимания и сосредоточенности, способен привести к росту ошибок и увеличению продолжительности выполнения задания. Длительное воздействие шума влечет тугоухость работника вплоть до его полной глухоты [28].

ГОСТом 12.1.003-2014 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» регламентируются уровни шума для различных категорий рабочих мест на частотах от 63 до 800 герц. Допустимый уровень шума на рабочих местах предприятий, на их территории и в помещениях составляет 80 дБа.

В соответствии с ГОСТ 12.1.003-2014 защита от шума должна достигаться разработкой шумобезопасной техники, применением средств и методов коллективной защиты по ГОСТ 12.1 029-80 и применением средств индивидуальной защиты по ГОСТ 12 4 051-78, а также строительно – акустическими методами.

Средства и методы защиты от шума, применяемые на рабочих местах подразделяются на средства и методы коллективной защиты и средства индивидуальной защиты.

Коллективная защита от шума включает: снижение шума в источнике; строительно-акустические мероприятия; применение звукоизоляции.

К средствам индивидуальной защиты от шума относят противошумные вкладыши, а также возможность сокращать время пребывания в рабочих условиях чрезмерного шума.

### **6.1.2 Недостаточная освещенность рабочей зоны**

Нормы освещенности рабочих мест, помещений, территорий устанавливаются СНиП 23-05-95 «Строительные нормы и правила. Нормы проектирования. Естественное и искусственное освещение».

Естественное освещение для данного помещения должно осуществляться через окна. Искусственное освещение в помещении должно осуществляться системой общего равномерного освещения, при работе с документами

применяется системы комбинированного освещения. В качестве источников искусственного освещения рекомендуется пользоваться люминесцентными лампами типа ЛБ40, которые попарно объединяются в светильники, мощность каждой составляет 40 Вт.

В таблице 18 приведены показатели норм освещенности с указанием оптимального количества Лк для объектов офисных помещений.

Таблица 18 – Нормы освещенности офисных помещений

Вид помещения	Норма освещенности согласно СНиП, Лк
Офис общего назначения с использованием компьютеров	200-300
Офис большой площади со свободной планировкой	400
Офис, в котором осуществляются чертежные работы	500
Эскалаторы, лестницы	50-100
Холл, коридор	50-75

Недостаток освещения рабочего места вызывает повышенное утомление и способствует развитию близорукости, а также вызывают апатию и сонливость, а в некоторых случаях способствует развитию чувства тревоги.

Избыток освещения снижает зрительные функции, приводит к перевозбуждению нервной системы, уменьшает работоспособность, нарушает механизм сумеречного зрения.

Для обеспечения рационального освещения необходимо правильно подобрать светильники в сочетании с естественным светом. Поддерживать чистоту оконных стекол и поверхностей светильников.

### 6.1.3 Отклонение показателей микроклимата в помещении

Величины показателей микроклимата устанавливаются СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений». В настоящем проекте принимаем категорию I- б, к которой относятся работы с интенсивностью энергозатрат 121-150 ккал/час, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой, сопровождающиеся некоторым физическим напряжением [36].

Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах, должны соответствовать величинам, приведенным ниже в таблице 19.

Таблица 19 – Оптимальные параметры микроклимата на рабочих местах

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Холодный	Ia (до 139)	22-24	21-25	60-40	0,1
	Iб (140-174)	21-23	20-24	60-40	0,1
Теплый	Ia (до 139)	23-25	22-26	60-40	0,1
	Iб (140-174)	22-24	21-25	60-40	0,1

Санитарными нормами также устанавливаются допустимые значения показателей микроклимата в производственных помещениях. Они могут приводить к небольшому дискомфорту и ухудшению самочувствия, но не вызывают нарушения состояния здоровья рабочего. В среднем такие величины ниже на 3 единицы в сравнении с оптимальными условиями. Эти значения приведены ниже в таблице 20.

Таблица 20 – Допустимые величины показателей микроклимата в рабочей зоне производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат, Вт	Температура воздуха, °С		Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с	
		Диапазон ниже оптимальных величин	Диапазон выше оптимальных величин			Для диапазона температур воздуха ниже оптимальных величин, не более	Для диапазона температур воздуха выше оптимальных величин, не более**
Холодный	Ia (до 139)	20,0-21,9	24,1-25,0	19,0-26,0	15-75*	0,1	0,1
	Iб (140-174)	19,0-20,9	23,1-24,0	18,0-25,0	15-75	0,1	0,2
Теплый	Ia (до 139)	21,0-22,9	25,1-28,0	20,0-29,0	15-75*	0,1	0,2
	Iб (140-174)	20,0-21,9	24,1-28,0	19,0-29,0	15-75*	0,1	0,3

В холодный период следует применять средства защиты радиационного переохлаждения от окон, а в теплый период необходимо применять средства защиты от попадания прямых солнечных лучей (занавески). Так же необходимо содержать помещение в чистоте, делать влажную уборку ежедневно, и проветривать помещение.

#### **6.1.4 Монотонный режим работы**

Согласно СанПиН 2.2.2.542-96 [42] длительность работы для инженеров составляет не более 6 часов. После каждого часа работы за компьютером рекомендуется делать перерыв на 5-10 минут. Необходимы упражнения для глаз и для всего тела.

Работа с компьютером приводит к значительному напряжению и нервно

– эмоциональной нагрузке оператора, высокой напряженности зрительной работы и достаточно большой нагрузке на мышцы рук при работе с клавиатурой, вызывает головные боли. В процессе работы с компьютером необходимо соблюдать правильный режим труда и отдыха.

При камеральных работах психофизическим вредным фактором является монотонный режим работы, который вызывает повышенную утомляемость, головную боль и т.д.

Мероприятия по созданию безопасных условий труда:

1. Совершенствование технологических процессов с целью уменьшения влияния монотонности труда;
2. Обеспечение оптимальной информационной и двигательной нагрузок;
3. Повышение уровня бодрствования, увеличение эмоционального тонуса и мотивации.

### **6.1.5 Электромагнитное излучение**

Электромагнитное поле (ЭМП) создается магнитными катушками отклоняющей системы, находящимися около цокольной части электроннолучевой трубки монитора [46]. ЭМП обладает способностью биологического, специфического и теплового воздействия на организм человека.

В настоящее время разработаны документы, регламентирующие правила пользования дисплеями. Среди наиболее безопасных выделяются мониторы с маркировкой Low Radiation, жидкокристаллическими экранами и с установленной защитой по методу замкнутого круга. Допустимые параметры электромагнитного поля приведены в СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96 [46]

Для снижения воздействия дисплеев рекомендуется работать на дисплеях с защитными экранами и фильтрами.

Мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 50 мм от экрана не должна превышать 0.1 мбэр/ч [46].

Ионизирующее излучение создается от высоковольтных элементов схемы дисплея и электронно-лучевой трубки.

Максимальная напряженность электрической составляющей электромагнитного поля достигается на коже дисплея [46]. Для того, чтобы снизить напряженность необходимо периодически удалять пыль с поверхности монитора сухой хлопчатобумажной тканью.

Негативное воздействие компьютеров на человека выражается в головной боли, рези в глазах, тянущих болях в мышцах шеи, рук, спины, а также зуда кожи лица оператора ПЭВМ. Со временем это может привести к серьезным проблемам со здоровьем человека.

## **6.2 Анализ опасных факторов проектируемой производственной среды**

### **6.2.1 Электробезопасность**

Согласно Правилам устройства электроустановок ПУЭ (издание 7) помещение проведения работ относится к категории помещений без повышенной опасности, т.к. влажность воздуха менее 75%, токопроводящая пыль, токопроводящие полы отсутствуют, высокая температура (постоянно или периодически, более суток, температура не превышает 350 °С), возможность одновременного соприкосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой не представляются возможными. Источниками опасного фактора при работе с проектом является персональный компьютер, который может вызвать поражение током.

Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое и биологическое действие. Термическое действие тока проявляется в ожогах тела, нагреве и повреждении кровеносных сосудов, нервов, мозга и других органов, и систем, что вызывает их серьезные функциональные расстройства.

Поражение человека электрическим током возможно лишь при замыкании электрической цепи через тело человека, т. е. при прикосновении

человека к сети не менее чем в двух точках. Безопасность при работе с электроустановками обеспечивается применением различных технических и организационных мер. Технические средства защиты от поражения электрическим током делятся на коллективные и индивидуальные, на средства, предупреждающие прикосновение людей к элементам сети, находящимся под напряжением, и средства, которые обеспечивают безопасность, если прикосновение все-таки произошло [47].

Основные способы и средства электрозащиты: защитное заземление; защитное зануление; электрическое разделение сетей; защитное отключение; средства индивидуальной электрозащиты; использование малых напряжений; ограждающие защитные средства; уравнивание потенциалов; предупредительная сигнализация [47].

Рабочие места должны быть оборудованы отдельными щитами с общим рубильником электропитания, который должен находиться в легкодоступном месте, иметь закрытый зануленный металлический корпус и четкую надпись, указывающую величину номинального напряжения.

Так же нужно соблюдать некоторые правила по безопасности с электроприборами:

1. Все электроприемники и электропроводка должна быть с исправной изоляцией;
2. Нельзя подвешивать провода на гвоздях, металлических и деревянных предметах, перекручивать или завязывать их в узел;
3. При возгорании электроприборов или электрических проводов нельзя их гасить водой. Необходимо сначала их обесточить, а затем приступить к тушению пожара;
4. При включении любого электрооборудования в сеть сначала подключается шнур к прибору, а затем – к сети. Отключение электроприбора нужно производить в обратном порядке;
5. Нельзя прикасаться мокрыми или влажными руками к электроприборам, находящимся под напряжением [46].

## 6.2.2 Пожароопасность

Здания, в которых предусмотрено размещение компьютерной техники, должны быть 1 и 2 степени огнестойкости.

Источниками возгорания могут быть электрические схемы от ПЭВМ, приборы, применяемые для технического обслуживания, устройства электропитания, кондиционирования воздуха, где в результате различных нарушений образуются перегретые элементы.

Для тушения пожаров на начальных стадиях широко применяются огнетушители. В помещениях с компьютерной техникой целесообразнее применять углекислотные огнетушители, которые высоко эффективно тушат пожар, сохраняют электронное оборудование. Диэлектрические свойства углекислого газа позволяют использовать эти огнетушители, когда не удастся обесточить электроустановку сразу.

В здании пожарные краны установлены в коридорах, на площадках лестничных клеток и входов. Вода используется для тушения пожаров во всех помещениях, однако применение воды в местах нахождения компьютерной техники, помещениях измерительных приборов ввиду опасности повреждения или полного выхода из строя дорогостоящего оборудования возможно в случаях, когда пожар принимает угрожающе крупные размеры. При этом количество воды должно быть минимальным, а компьютерные устройства необходимо защитить от попадания воды.

Помещение по степени пожарной безопасности относится к категории Д – пониженная пожароопасность.

Мероприятия, ограничивающие распространения пожара: устройство специальных противопожарных преград; огнестойкие перекрытия; предупреждение распространения огня по воздуховодам (гидрозатворы); устройства аварийного отключения и переключения аппаратов и коммуникаций.

К первичным средствам пожаротушения согласно нормам, относятся: огнетушитель, ящик для песка, бочки для воды, ведра, футляры для асбестовых полотен (войлока) и другое оборудование, которые должны быть окрашены в

красный цвет.

При возникновении возгорания необходимо немедленно отключить, оборудование, обесточить электросеть за исключением осветительной сети, сообщить о пожаре всем работающим и приступить к тушению очага загорания имеющимися средствами пожаротушения [10].

В целях пожарной безопасности сотрудникам запрещается: оставлять без присмотра включенные в сеть электрические приборы; курить в рабочих помещениях (разрешается только в специально отведенных для этого местах); загромождать эвакуационные пути, проходы и подходы к огнетушителям, пожарным кранам. В каждой организации ежегодно должны проводиться профилактические мероприятия, связанные с проверкой средств пожаротушения (огнетушители, шланги и т.д.), проведение инструктажа по технике безопасности, и проведение учебных тревог.

### **6.3 Экологическая безопасность**

При выполнении проектных работ или эксплуатации оборудования действующим природоохранным законодательством предусмотрены мероприятия по охране окружающей среды.

Обеспечение экологической безопасности, формирование и укрепление экологического правопорядка основаны на действии Федерального закона «Об охране окружающей среды». Закон содержит свод правил охраны окружающей природной среды в новых условиях хозяйственного развития и регулирует природоохранные отношения в сфере всей природной среды.

Перед началом работ должно быть изучено фоновое состояние окружающей среды и произведена оценка воздействия на нее предстоящими работами. По этим результатам определяют наименее устойчивые к техногенному воздействию экосистемы.

### **6.3.1 Охрана атмосферы**

Одним из основных источников загрязнения атмосферного воздуха является автомобильный транспорт.

Анализируя дорожно-транспортную ситуацию, отмечается устойчивая тенденция роста численности автотранспортных средств. Поглощая кислород, он интенсивно выбрасывает в воздушную среду токсичные компоненты, наносящие вред всему неживому и живому. Результатом этого является постоянный рост величины ежегодного экологического ущерба от работы транспортного комплекса. Воздействие автомобильного транспорта на экосистему осуществляется путем: строительства дорог; эксплуатации транспортных средств; возникновения аварийных ситуаций.

К основным причинам, обуславливающим отрицательное воздействие транспортной отрасли на окружающую среду, относятся:

1. Недостаток конкретных экологических целей при постановке задач в области обеспечения работы автомобильного транспорта и его развития;
2. Неприемлемые экологические характеристики изготавливаемой транспортной техники;
3. Неудовлетворительный уровень технического содержания парка автомобилей;
4. Низкое качество дорог и плохое их развитие и т.д.

Существует проблема пыли и грязи, которая переносится автомобилями на дорогах. Такая пыль оседает в легких и растворяется в крови человека, накапливаясь в организме, вызывает различные заболевания органов, рак, аллергию.

Рассматривая специфику автотранспортного парка как главного источника загрязнения можно выделить следующее: прогрессивные темпы роста численности автомобильного транспорта; достаточно высокая токсичность выхлопных газов автотранспорта; сравнительно низкое расположение автомобильного транспорта как главного источника загрязнения

от земной поверхности, что в итоге приводит к скапливанию выхлопных газов в зоне дыхания людей.

Данные особенности автомобильного транспорта приводят к созданию в городах обширных зон с устойчивым превышением санитарных и гигиенических нормативов загрязнения атмосферного воздуха.

Основными задачами разработки мероприятий по защите атмосферы являются [13]:

1. Уточнение количества и параметров выбросов загрязняющих веществ автотранспорта;
2. Модернизировать существующие двигатели внутреннего сгорания;
3. Разработка комплекса мероприятий по сокращению выбросов загрязняющих веществ;
4. Разработка предложений по нормативам предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для источников загрязнения;
5. Определение стоимости мероприятий по охране атмосферного воздуха, ущерба от загрязнения атмосферы и экономической эффективности.

К основным мероприятиям по охране воздушной среды относятся: планировочные, технологические и специальные мероприятия, направленные на сокращение объемов выбросов и снижение их приземных концентраций.

#### **6.4 Защита в чрезвычайных ситуациях**

При работе в компьютерном помещении возможно возникновение пожара. Как правило, данный вид чрезвычайной ситуации может возникать из-за неисправности технического оборудования, из-за человеческого фактора (поджог), а также несоблюдения правил техники безопасности. Для того чтобы это избежать, разрабатываются необходимые меры предосторожности.

В целях пожарной безопасности на предприятии на каждом этаже должны размещаться не менее двух ручных огнетушителей. Для тушения пожара на установках, находящихся под напряжением, можно пользоваться только углекислотными или порошковыми огнетушителями, например, углекислотными огнетушителями типов ОУ-2, ОУ. Так же помимо ручных

огнетушителей, на каждом этаже должно располагаться противопожарное оборудование: пожарный шкаф, где находится пожарный рукав, а также пожарный щит.

Огнетушитель необходимо размещать на каждые 100 м<sup>2</sup>. площади в здания, согласно правилам пожарной безопасности. Также обязательно на каждом этаже здания должен висеть план эвакуации при пожаре. Если вдруг все же возгорание произошло, то при пожаре первый работник, который обнаружил пожар или признаки горения, немедленно должен сообщить по телефону «01» или «112» в пожарную охрану и сотрудникам охраны. Также работники могут по возможности приступить к тушению пожара имеющимися огнетушителями или с помощью пожарного крана. Если вдруг невозможно организовать тушение пожара, то все сотрудники должны немедленно покинуть здание, руководствуясь планом эвакуации. При соблюдении всех установленных норм и правил, пожароопасность сводится к минимуму [9].

## **6.5 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности**

### **6.5.1 Специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства**

Исследования санитарии и гигиены труда, проведение мероприятий по снижению влияния вредных факторов на организм работников в процессе труда являются основными функциями охраны труда. Основным методом охраны труда является использование техники безопасности. Решаются две основные задачи: создание машин и инструментов, при работе с которыми исключена опасность для человека, и разработка специальных средств защиты, обеспечивающих безопасность человека в процессе труда, также проводится обучение работающих безопасным приемам труда и использования средств защиты, создаются условия для безопасной работы.

Основная цель улучшения условий труда – достижение социального эффекта, т. е. обеспечение безопасности труда, сохранение жизни и здоровья работающих, сокращение количества несчастных случаев на производстве/

Задачами трудового законодательства являются создание правовых условий для защиты интересов всех сторон трудовых отношений, интересов государства, а также правовое регулирование трудовых отношений, в том числе по следующим направлениям: организация безопасного труда; профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации работников; социальное партнерство, ведение коллективных переговоров, заключение коллективных договоров и соглашений; участие работников и профессиональных союзов в установлении благоприятных и безопасных условий труда и применении трудового законодательства; ответственность работодателей и работников в сфере труда; надзор и контроль (в том числе профсоюзный) за соблюдением трудового законодательства (включая законодательство о безопасности); разрешение трудовых споров.

В соответствии с Конституцией РФ (ст. 37) [1], Федеральным законом «Об основах охраны труда в РФ» (ст. 8) каждый работник имеет право на безопасные и безвредные условия труда или на отказ от выполнения работы в случае возникновения опасности для его жизни и здоровья.

### **6.5.2 Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны**

Требования санитарных правил направлены на предотвращение неблагоприятного влияния на здоровье человека вредных факторов производственной среды и трудового процесса при работе с ПЭВМ.

Общие требования устанавливают следующие правила [3]:

1. Рабочие места с ПЭВМ при выполнении работы, требующей значительного умственного напряжения или высокой концентрации внимания, рекомендуется изолировать друг от друга перегородками высотой 1,5-2,0 м;

2. Конструкция рабочего стола должна обеспечить оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. Экран видеомонитора должен находиться от глаз пользователя на расстоянии 600 - 700 мм, но не ближе чем 500 мм, с учетом размеров алфавитно-цифровых знаков и символов;

3. Допускается использование рабочих столов различных конструкций, отвечающих современным требованиям эргономики. Поверхность рабочего стола должна иметь коэффициент отражения 0,5 -0,7.

## Заключение

В выпускной квалификационной работе выполнена оценка исторически сформированных подходов к принципам планировки улично – дорожной сети в целях исключения возникшего транспортного кризиса городов с учетом современных требований на примере г. Томска.

В работе использовались подходы к планировке уличной сети, учитывая современные положения Конституции РФ, Градостроительного кодекса, Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений, Свода правил, генерального плана г. Томска, постановлений муниципального образования г. Томска.

Проведен теоретический анализ системы принципов и подходов к процессу планировки улично – дорожной сети на территории поселений с учетом отечественного и зарубежного опыта градостроительства.

Предложены пути совершенствования подходов к принципам планировки улично – дорожной сети поселений, направленных на устранение причин снижения пропускной способности и транспортных заторов (пробок) транспортных средств на улицах городов.

Теоретическая часть представлена анализом несоответствия численности городского населения Томской области к числу личного транспорта за советский, постсоветский и прогнозируемый периоды. Вторая теоретическая составляющая исследования представлена анализом снегоуборочной работы УМП «Спецавтохозяйство» по удалению снега с улиц города Томска за зимний период 2016 – 2017 гг., принятый как расчетный, отвода земель для элементов улиц, в целях складирования на улицах запасов снега в межснегопадный период.

В результате выпускной квалификационной работы решены задачи, направленные на ликвидацию причин возникновения транспортных заторов, путем реализации предложений автора, разбитых на краткосрочный и долгосрочный периоды реализации как для существующей, исторически

сложившейся, транспортной системы, так для вновь проектируемых микрорайонов г. Томска.

## Список публикаций студента

1. Усеинова Э.С., Редькина В.И./Э.С. Усеинова, В.И. Редькина//Проблема организации парковочных мест в пределах жилой застройки//Материалы Международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр». – 2016.

2. Усеинова Э.С. Транспортные проблемы города Томска/Э.С. Усеинова//Материалы Международного научного симпозиума имени академика М.А. Усова «Проблемы геологии и освоения недр». – 2017 (принята к печати).

## Список литературы

1. Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ, от 05.02.2014 N 2-ФКЗ, от 21.07.2014 N 11-ФКЗ) //Собрание законодательства РФ. - 04.08.2014. - N 9. - Ст. 851;
2. Градостроительный Кодекс РФ: Федер. Закон : принят Гос. Думы 22 дек. 2004 г. : ред. от 17.07.2009 г. № 164-ФЗ – 132 с.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 03.07.2016) // Российская газета. - N 211-212. - 30.10.2001;
4. СП 42.13320.2011 (СНиП 2.07.01-89\*) Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. –М.: Госстрой РФ. 2011;
5. Строительные нормы и правила: СНиП 3.10-75. Благоустройство территорий : утв. 25.09.75 - М. : Стройиздат, 1979;
6. СП 34.13330.2010 (СНиП 2.05.02-85\*) Автомобильные дороги. –М.: Госстрой РФ. 2010;
7. Базавлук, Владимир Алексеевич. Планировка и застройка территории жилого квартала : учебное пособие / В. А. Базавлук, Е. В. Предко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2015. — 91 с.: ил.. — Библиогр.: с. 80-81.;
8. Инженерная инфраструктура города: современный взгляд на проблему американских специалистов. // [proektstroy.ru/publications/view/4400?bigid=15](http://proektstroy.ru/publications/view/4400?bigid=15);
9. Д. М. Немчинов, А. В. Кочетков // Анализ планировочных схем сетей автомобильных дорог / Наукovedение [Электронный ресурс]. - 2016. - Т. 8, № 5. - 7 с. - Режим доступа: <http://naukovedenie.ru/PDF/46TVN516.pdf>. - Загл. с экрана., ВАК;

10. Официальный портал органов государственной власти Томской области. [Электронный ресурс] // URL: // <http://www.admin.tomsk.ru/>;
11. Современные проблемы транспортного комплекса России: Межвуз. сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Рахмангулова. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им.Г.И. Носова, 2011. 209 с.;
12. РДС 30-201-98 Инструкция о порядке проектирования и установления красных линий в городах и других поселениях РФ. –М.: Госстрой РФ, 1998;
13. Рекомендации по проектированию улиц и дорог городов и сельских поселений. – ЦНИИПИ по Градостроительству Минстроя России. – М.: Госстрой РФ, 1994. – 88с.;
14. Немчинов М.В. Транспортный кризис городов//Журнал «Транспортное строительство» – Москва, 2015. – № 05. – С. 19 – 21;
15. Немчинов Д.М. Оценка потребного развития улично-дорожной сети городов и городских агломераций//Журнал «Транспортное строительство» – Москва, 2015. – № 06. – С. 27 – 31.;
16. Хегай Ю.А. Зарубежный опыт транспортной политики / Ю.А. Хегай // Теория и практика общественного развития. – Краснодар, 2013. № 8. С. 350-352.;
17. Щербанин Ю. Транспортная инфраструктура - это Transport Infrastrukture // Российская Федерация сегодня. - 2005. - №9.;
18. Елесеев С.Ю. Государственно – частное партнерство в транспортном секторе. Зарубежный опыт // ВКСС Connect. 2008. № 2. С. 8 – 12.;
19. Морозова, И. А. Государственно-частное партнерство в развитии транспортной инфраструктуры за рубежом (Текст)/ И. А. Морозова// Вестник ВолГУ. - Волгоград, 2007 (Серия 3 «Экономика. Право»). - 0,5 п.л.;
20. Официальный портал Федеральной службы государственной статистики по Томской области. [Электронный ресурс] // URL: // [http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat\\_ts/tmsk/ru/statistics/population/](http://tmsk.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/tmsk/ru/statistics/population/);
21. Пугачев И.Н. Совершенствование транспортных систем городов –

Комплексный подход к решениям стоящих проблем//Журнал «Вестник ХНАДУ». – Харьков, 2009. – № 47;

22. Овечников Е. В. и Фишельсон М. С. Городской транспорт. Учебник для вузов. М., «Высш. школа», 1976. - 352 с.;

23. Пугачёв И.Н. Методология развития эффективного и безопасного функционирования транспортных систем городов. – Владивосток: Дальнаука, 2009. – 260 с.;

24. Современные проблемы транспортного комплекса России: Межвуз. сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Рахмангулова. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 209 с.;

25. Планирование использования земельных ресурсов с основами кадастра: Учеб. пособие / А.А.Царенко, И.В.Шмитд - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с.;

26. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: учеб. пособие для вузов /Под ред. Т. Г. Морозовой, А. В. Пикулькина. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003.;

27. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник для вузов / Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 311 с.;

28. Urban Mobility Report. [Электронный ресурс] // URL: <http://d2dtl5nnlpr0r.cloudfront.net/tti.tamu.edu/documents/mobility-scorecard-2015.pdf/>;

29. INRIX and The Centre for Economics and Business Research. [Электронный ресурс] // URL: [http://www.transportworks.org/sites/default/files/assets/documents/2012-M12-101212-Cebr\\_Economic\\_Cost\\_of\\_Gridlock\\_Report.pdf/](http://www.transportworks.org/sites/default/files/assets/documents/2012-M12-101212-Cebr_Economic_Cost_of_Gridlock_Report.pdf/);

30. Климат Томской области. [Электронный ресурс] // URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**  
[http://map.admin.tomsk.ru/pages/gp\\_pub/2tom/p0211.html](http://map.admin.tomsk.ru/pages/gp_pub/2tom/p0211.html)

31. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь/ Редкол.: В. К. Месяц (гл. ред.) и др. — М.: Сов. энцикл., 1989. — 655;

32. Благоустройство и озеленение городской территории. Официальный портал МО «Город Томск». [Электронный ресурс] // URL:

<http://www.admin.tomsk.ru/pgs/2eh>

33. Дороги. Официальный портал МО «Город Томск». [Электронный ресурс] // URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**<http://www.admin.tomsk.ru/pgs/2ej>;

34. Борисюк, Н.В. Зимнее содержание городских дорог: учеб. пособие / Н.В. Борисюк. – М.: МАДИ, 2014. – 132 с.;

35. Лобкина, В.А. Методика расчета снегопереноса для малоизученных территорий (о. Сахалин) / В.А. Лобкина, Е.Н. Казакова, Ю.В. Генсиоровский // Лед и Снег. - 2012. - выпуск 3. - С. 58-61.;

36. Видяев И.Г., Серикова Г.Н., Гаврикова Н.А. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: учебно-методическое пособие /И.Г. Видяев, Г.Н. Серикова, Н.А. Гаврикова, Н.В. Шаповалова, Л.Р. Тухватулина З.В. Криницына; ТПУ. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 36 с.;

37. Боярко Г.Ю., Пожарницкая О.В., Романюк В.Б.. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение: методические указания / Г.Ю. Боярко, О.В. Пожарницкая. В.Б. Романюк, А.А. Вазим, И.В. Шарф, М.Р Цибулькинова, О.В. Вединская и др.; ТПУ. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 166 с.;

38. ГОСТ 12.1.038 – 82 ССБТ. Электробезопасность. Предельно допустимые уровни напряжений прикосновения и токов;

39. ГОСТ 12.2.032 – 78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования;

40. ГОСТ 12.1.003 – 2014. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности;

41. СН 2.2.4/2.1.8.562 – 96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории застройки;

42. СанПиН: 2.2.2.542-96 "Гигиенические требования к ВДТ и ПЭВМ. Организация работы";

43. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и

общественных зданий";

44. Стратегия развития Томской области до 2020 года. Режим доступа: [http://tomsk.gov.ru/export/sites/ru.gov.tomsk/ru/economy\\_finances/strategy\\_documents/strategy.zip](http://tomsk.gov.ru/export/sites/ru.gov.tomsk/ru/economy_finances/strategy_documents/strategy.zip);

45. Электробезопасность: методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»: сборник / сост. В. М. Чистяков. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 58 с.;

46. Электромагнитные излучения радиочастотного диапазона (ЭМИ РЧ): Санитарные правила и нормы СанПиН 2.2.4/2.1.8.055-96; утв. постановлением Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации от 8 мая 1996 г. № 9. – URL:[http://www.ohranatruda.ru/ot\\_biblio/normativ/data\\_normativ/5/5138/index.ph](http://www.ohranatruda.ru/ot_biblio/normativ/data_normativ/5/5138/index.ph)

47. Методические указания к разделу «Безопасность и экологичность» в дипломных проектах по специальностям «Проектирование и технология радиоэлектронных средств», «Информационные системы и технологии» / сост. А. Б. Елькин, О. В. Маслееза. – Нижний Новгород: НГТУ, 2012. – 44 с.;

48. Безопасность жизнедеятельности: [учеб.– метод. пособие] / Н. В. Крепша, Ю. Ф. Свиридов. – Томск : Изд-во ТПУ, 2003. – 145 с.;

49. Обеспечение безопасности образовательного учреждения: [практическое пособие для руководителей и работников образовательных учреждений] / С. В. Петров. – М.: НИЦ Энас, 2006. – 248 с.;

50. Современные проблемы транспортного комплекса России: Межвуз. сб. науч. тр. / под ред. А.Н. Рахмангулова. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. 209 с.;



















