

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

Институт Природных ресурсов (ИПР)

Направление подготовки Природообустройство и водопользование

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г.Томска
УДК 556 53 628 196(282 256 141)(571 16)

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент кафедры ГИГЭ	Решетько М.В.	к.г.н.		

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель кафедры ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н.		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент кафедры ЭБЖ	Раденков Т.А.			

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

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

Томск – 2017 г.

Планируемые результаты обучения по ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>В соответствии с общекультурными компетенциями</i>		
Р1	Приобретать и использовать глубокие математические, естественнонаучные, социально-экономические и инженерные знания в междисциплинарном контексте инновационной профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ОК-1, 2, 3, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОК-13, ОК-20, ОК-21), (ЕАС-4.2а) (АВЕТ-3А)
Р2	Применять глубокие профессиональные знания для решения задач проектно-исследовательской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности в области природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-14, ОК-15, ОК-16, ОК-17, ОК-18, ОК-19, ОК-22)
Р3	Проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования	Требования ФГОС ВПО (ПК-1) (АВЕТ-3i)
<i>В соответствии с профессиональными компетенциями в области организационно-управленческой деятельности</i>		

P4	Уметь формулировать и решать профессиональные инженерные задачи в области природообустройства с использованием современных образовательных и информационных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-2, ПК-3, ПК- 4, ПК-5) (ЕАС-4.2d), (АВЕТ3е)
P5	Управлять системой технологических процессов, эксплуатировать и обслуживать объекты природообустройства и водопользования с применением фундаментальных знаний	Требования ФГОС ВПО (ПК-6, ПК-7, ПК- 8)
P6	Применять инновационные методы практической деятельности, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач с учетом безопасности в глобальном, экономическом, экологическом и социальном контексте.	Требования ФГОС ВПО (ПК-9, ПК-10, ПК-11)
P7	Самостоятельно приобретать с помощью новых информационных технологий знания и умения и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Требования ФГОС ВПО (ПК-12) (ЕАС-4.2-h), (АВЕТ- 3d)

P8	Проводить маркетинговые исследования и разрабатывать предложения по повышению эффективности использования производственных и природных ресурсов с учетом современных принципов производственного менеджмента	Требования ФГОС ВПО (ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16)
<i>в области экспериментально-исследовательской деятельности</i>		
P9	Определять, систематизировать и профессионально выбирать и использовать инновационные методы исследований, современное научное и техническое оборудование, программные средства для решения научно-исследовательских задач	Требования ФГОС ВПО (ПК-17)
P10	Планировать, проводить, анализировать, обрабатывать экспериментальные исследования с интерпретацией полученных результатов на основе современных методов моделирования и компьютерных технологий	Требования ФГОС ВПО (ПК-18, ПК-19, ПК-20) (АВЕТ-3b)
<i>в области проектной деятельности</i>		

<p>P11</p>	<p>Уметь применять знания, современные методы и программные средства проектирования для составления программы мониторинга объектов природообустройства и водопользования, мероприятий по снижению негативных последствий антропогенной деятельности в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений</p>	<p>Требования ФГОС ВПО (ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24) (АВЕТ-3с), (ЕАС-4.2-е)</p>
------------	--	--

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

Институт Природных ресурсов (ИПР)

Направление подготовки (специальность) Природообустройство и водопользование

Кафедра Гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ)

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
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна

Тема работы:

Анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г.Томска	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.12.2016 г. № 10958/С

Срок сдачи студентом выполненной работы:	15.06.2017
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Материалы, полученные в период прохождения производственной практики; литературные источники, фондовый материал, предоставленный Департаментом природных ресурсов и охраны окружающей среды, г. Томска; результаты анализов химического и микробиологического состава природных вод.

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>Описать природные условия и антропогенную нагрузку в бассейне реки Ушайка; проанализировать негативные последствия антропогенной деятельности в пределах водоохранной зоны реки Ушайка; изучить основные положения «Проекта расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки»; рассмотреть изменения состояния р. Ушайка по итогам выполненных работ.</p>
<p>Перечень графического материала <i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	<p>1. Природные условия и антропогенная нагрузка в бассейне р. Ушайка 2. Анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г. Томска</p>
<p align="center">Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i></p>	
<p align="center">Раздел</p>	<p align="center">Консультант</p>
<p>Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение</p>	<p>Кандидат химических наук, старший преподаватель кафедры ЭПР, Глызина Т.С.</p>
<p>Социальная ответственность</p>	<p>Ассистент кафедры ЭБЖ, Раденков Т.А.</p>

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

Задание выдал руководитель:

<p align="center">Должность</p>	<p align="center">ФИО</p>	<p align="center">Ученая степень, звание</p>	<p align="center">Подпись</p>	<p align="center">Дата</p>
<p>Доцент кафедры ГИГЭ</p>	<p>Решетько М.В.</p>	<p>к.г.н.</p>		

Задание принял к исполнению студент:

<p align="center">Группа</p>	<p align="center">ФИО</p>	<p align="center">Подпись</p>	<p align="center">Дата</p>
<p>2В31</p>	<p>Белозерцева Елена Евгеньевна</p>		

Реферат

Выпускная квалификационная работа 131 страниц, 37 рисунков, 15 таблиц, 36 источников, 16 приложений.

Ключевые слова: расчистка русла реки, река Ушайка, антропогенная нагрузка, сточные воды, несанкционированные свалки, затопление, водоохранная зона.

Объектом исследования является р.Ушайка на участке длиной 13 км от устья, в центре города, до микрорайона Степановка включительно.

Целью данной работы является выявление изменения состояния реки Ушайка после проведения работ по расчистке русла согласно «Проекту расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки».

В процессе исследования проводился анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г.Томска на основе сравнения положений «Проекта расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки», отчета Департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды г. Томска о выполненных работах и полевых исследований автора, которым выявлены изменения после проведения работ по расчистке русла. Расчистка русла реки Ушайка, которая включала в себя дноуглубительные, берегоукрепительные и выправительные работы явилась эффективным мероприятием по улучшению ее экологического состояния. В процессе данных работ были ликвидированы несанкционированные свалки и выпуски и врезки бытовых сточных вод в систему ливневой канализации. Также на I и II участках была решена проблема затопления прилегающих территорий.

Работа основана на материалах, полученных в Департаменте природных ресурсов и охраны окружающей среды г. Томска, а также на собственных исследованиях автора, которым был проведен отбор проб воды на микробиологический состав, анализы выполнены лабораторией НОЦ «Вода» ТПУ.

Текст работы выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word, при построении таблиц использован офисный пакет Microsoft Excel.

Определения, обозначения, сокращения

Водоохранная зона – территория, которая примыкает к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которой устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира (ВК РФ).

Антропогенная нагрузка – степень воздействия человека, его деятельности на природу.

Сточные воды – любые воды и атмосферные осадки, отводимые в водоёмы с территорий промышленных предприятий и населённых мест через систему канализации или самотёком, свойства которых оказались ухудшенными в результате деятельности человека.

БПК – биохимическое потребление кислорода.

ХПК – химическое потребление кислорода.

Дноуглубительные работы – разновидность земляных работ, производимых на дне водоема для его расширения и увеличения глубины, а также для очистки дна от ила и наносов.

Берегоукрепительные работы – это мероприятия по защите берегов водоемов и водотоков от разрушения.

Спрявление русла – частичная или полная ликвидация извилистости русла путем выправления водотоков.

Каменная наброска применяется для защиты подошвы и откосов сооружений преимущественно от волнового воздействия и размывов продольным течением.

Оглавление	
Введение	12
1 Природно-климатические условия территории.....	14
1.1 Физико-географическое положение г.Томска.....	14
1.2 Климат.....	15
1.3 Рельеф.....	16
1.4 Почвенно-растительный покров.....	20
1.5 Геологические условия.....	20
1.6 Гидрогеологические условия.....	28
1.7 Гидрологические условия.....	38
1.7.1 Русловые процессы р. Ушайка.....	41
1.7.2 Химический состав поверхностных вод р. Ушайка.....	47
2 Антропогенная нагрузка.....	50
3 Анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г.Томска....	54
3.1 Описание русла р. Ушайка по отдельным участкам.....	54
3.2 Анализ водного режима р. Ушайка и условий прохождения паводков.....	63
3.3 Инженерные решения, предлагаемые для расчистки русла....	64
3.4 Анализ проведенных работ по расчистке русла.....	67
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение.....	89
4.1 Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ	89
4.2 Затраты времени и цены на проведение работ по расчистке русла.....	91
4.3 Расчет затрат труда.....	92
4.4 Расчеты стоимости основных расходов по организации работ по расчистке русла р.Ушайка.....	93
5 Социальная ответственность.....	101
5.1 Производственная безопасность.....	101

5.2 Экологическая безопасность.....	106
5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях.....	107
5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности.....	110
Заключение.....	111
Список литературы.....	113
Приложения.....	116

Введение

Река Ушайка протекает через весь город Томск. Проблемы, связанные с загрязнением реки, привели на некоторых участках к негативным последствиям, одним из которых стало затопление прилегающих территорий в период весеннего половодья.

Целью данной работы является выявление изменения состояния реки Ушайка после проведения работ по расчистке русла согласно «Проекту расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки». Для достижения поставленной цели требуется выполнить следующие задачи:

- Описать природные условия и антропогенную нагрузку в бассейне реки Ушайка;
- Проанализировать негативные последствия антропогенной деятельности в пределах водоохранной зоны реки Ушайка, вызвавшие необходимость принятия «Проекта расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки» в 2007 г;
- Изучить основные положения «Проекта расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки»;
- Рассмотреть изменения состояния р. Ушайка по итогам выполненных работ.

Работы по расчистке русла р. Ушайка должны были повлиять не только на береговую линию и прилегающие к ней территории, но и на качество воды реки, а также на водопропускную способность, так как были запланированы следующие мероприятия:

- очистить русло и дно реки от многолетних донных отложений, бытового мусора и остатков древесной растительности с утилизацией их в специальных местах захоронения;
- провести дноуглубительные работы на отдельных участках реки с целью обеспечения нормальных условий прохождения водного потока.

Также проводились работы по ликвидации несанкционированных свалок, выпусков и врезок бытовых сточных вод в систему ливневой канализации.

Одним из самых эффективных мероприятий по улучшению экологического состояния водных объектов является расчистка русла реки. Цель выправительных работ как способа увеличения пропускной способности русла – это создание необходимой ширины, глубины, формы русла и улучшение положения его в плане. Дноуглубление же заключается в удалении с участков русла грунта разнообразными механическими средствами, в частности землечерпательными снарядами. К выправительным работам также относятся работы по берегоукреплению и спрямлению русла. Данные методы и были применены при производстве работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска.

1 Природно-климатические условия территории

1.1 Физико-географическое положение г.Томска

Город Томск расположен в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. С запада территория Томска отделена долиной реки Томь, на востоке, постепенно повышаясь, переходит в Томь-Чулымский водораздел [17].

Объектом исследования и главной рекой города является Ушайка – правый приток р. Томь, протяженностью 70 км, часть реки лежит в пределах г. Томска, которая составляет 13 км (рис. 1).

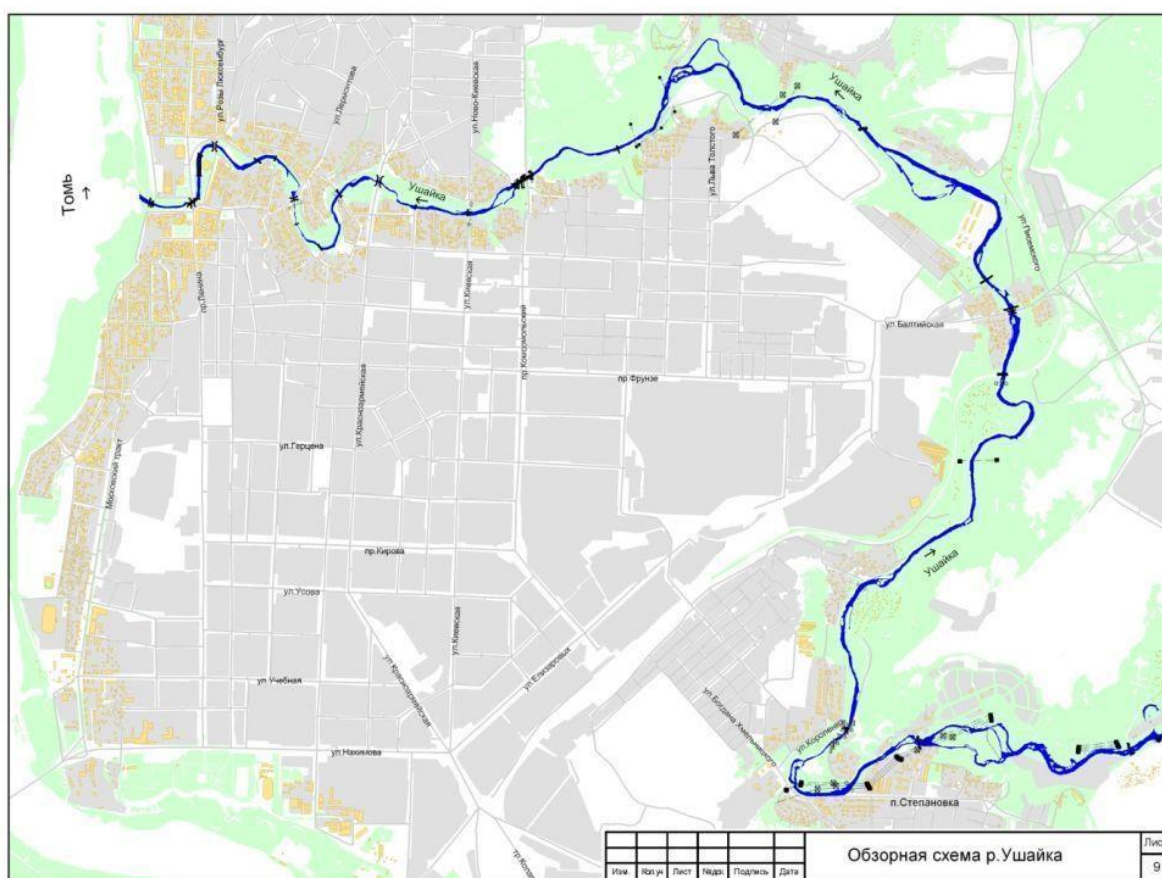


Рисунок 1 - Обзорная карта-схема р.Ушайка [10]

Общая площадь бассейна реки составляет 744 км². Основные притоки р.Ушайка – Березовая, Бобровка, Каменка, Малая Ушайка.

1.2 Климат

Климат Томска определяется как континентальный, отличается значительной сезонной изменчивостью притока солнечной радиации и преобладанием юго-западного переноса воздушных масс.

Зима холодная, продолжительная с низкими температурами и сильными ветрами. Лето солнечное, жаркое, короткое. Переходные сезоны непродолжительные.

Описание климата дается по средним значениям характеристик метеорологических величин за период 1960-1990 [17], среднегодовая температура воздуха отрицательная и составляла минус $0,6^{\circ}\text{C}$, в настоящее время среднегодовая температура увеличилась до плюс $0,5^{\circ}\text{C}$ [2]. Минимум температуры приходится на январь, его средняя температура воздуха – $19,1^{\circ}\text{C}$.

Самые теплые зимние месяцы – ноябрь и март. Абсолютный максимум даже в январе и декабре составляет плюсовую величину – $+4-6^{\circ}\text{C}$. Холодный период с температурами ниже 0°C длится 180-200 дней.

Максимум температуры воздуха приходится на июль. Летом температурный режим более устойчив, чем зимой. Средние температуры июля находятся в пределах $+18...+20^{\circ}\text{C}$. В апреле прекращаются устойчивые морозы. Переход температуры воздуха через 0°C происходит обычно во второй половине апреля, через 5°C – в первой декаде мая, через 10°C – в конце мая.

Число дней с температурой воздуха, превышающей 5 и 10°C , составляет 140-150 и 100-110 дней соответственно. Продолжительность безморозного периода колеблется в пределах 105-120 дней.

Зимой и в переходные месяцы преобладают ветры южных направлений, в летние месяцы увеличивается повторяемость северных ветров. Средние месячные и годовые скорости ветра, как правило, не велики. Средние скорости ветра в январе составляют $2,4-5,6$ м/с, в июле – $2,2-3,4$ м/с; наибольшие скорости наблюдаются весной (в марте) и осенью (в октябре).

Величина их достигает 25-27 м/с. Повторяемость слабых ветров (<3 м/с) более 50 %; сильные ветры (>10 м/с) крайне редки – 1-3 %. Преобладающими направлениями ветра в летний и зимний периоды являются южные ветра (рис. 2).

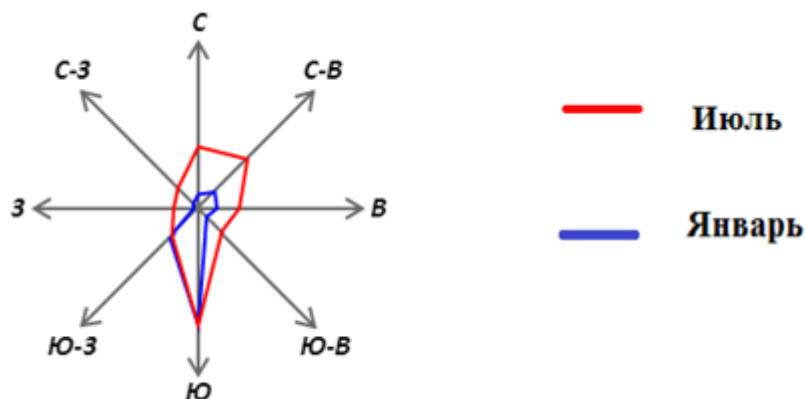


Рисунок 2 – Роза ветров г. Томска

Годовое количество осадков составляет 517 мм, большая часть которых выпадает в теплый период года. Так, с мая по сентябрь в Томске выпадает почти 50 % годовой суммы осадков. Летом часты ливни, при этом суточный максимум осадков не превышает 76 мм. Наименьшее количество осадков приходится на февраль и март (от 12 до 20 мм). В зимнее время осадки выпадают преимущественно в твердом виде – это 22-34 % от общего их количества за год.

Устойчивый снежный покров устанавливается обычно 30-31 октября, а разрушается 18-22 апреля, снежный покров держится 170-180 дней.

Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 часов дня в наиболее жаркий месяц составляет 59 %, в наиболее холодный – 78 % [1].

1.3 Рельеф

Особенность рельефа городской территории заключается в сочетании относительно плоских участков поверхности со значительными по площади участками склонов речных долин, на которых в силу особенностей гидрогеологических условий происходит разгрузка подземных вод и, в ряде случаев, активизируются склоновые процессы. На территории г. Томска

очень много достаточно глубоких интенсивно развивающихся оврагов с обрывистыми склонами.

Земли города распределяются следующим образом: 41 % занимают земли жилой и нежилой застройки, 29 % - земли, которые занимают лесные массивы, 18 % - земли с/х категории, 8 % - земли, находящиеся в общем пользовании и 4 % - земли водного фонда[19].

Также рельеф города осложнен террасовыми комплексами долин р. Томи и ее притоков – р.Ушайки, Киргизки и Басандайки. Долины этих притоков глубоко врезаны и имеют ассиметричное строение.

Река Ушайка самая большая по длине и своему значению «городская» река на территории г.Томска. Это очень ярко выраженная динамичная речная система.

Река Ушайка берет начало на Томь-Яйском междуречье на высоте 242м, на расстоянии 10 км к востоку от с. Межениновка Томской области, впадает в Томь с правого берега на 68 км от устья. Ширина русла составляет 20-40 м с высокими, крутыми берегами.

Долина реки в районе с. Степановка ящикообразная, шириной до 400м, склоны ее крутые, высокие (до 10-12 м от подошвы), поросшие хвойным лесом с преобладанием сосны. Пойма выражена четко, ширина правобережной и левобережной поймы одинакова – около 150 м, пойма распаханна, сложена галечником, суглинками. Выход воды на пойму на участке водомерного поста происходит при отметках 80 м[11].

Берега высотой до 3м, правый – крутой, левый – пологий, русло на участке поста прямолинейное, сложено суглинками, водной растительностью не зарастает.

В районе города выделяют следующие геоморфологические структуры: денудационно- и эрозионно-аккумулятивный рельефы.

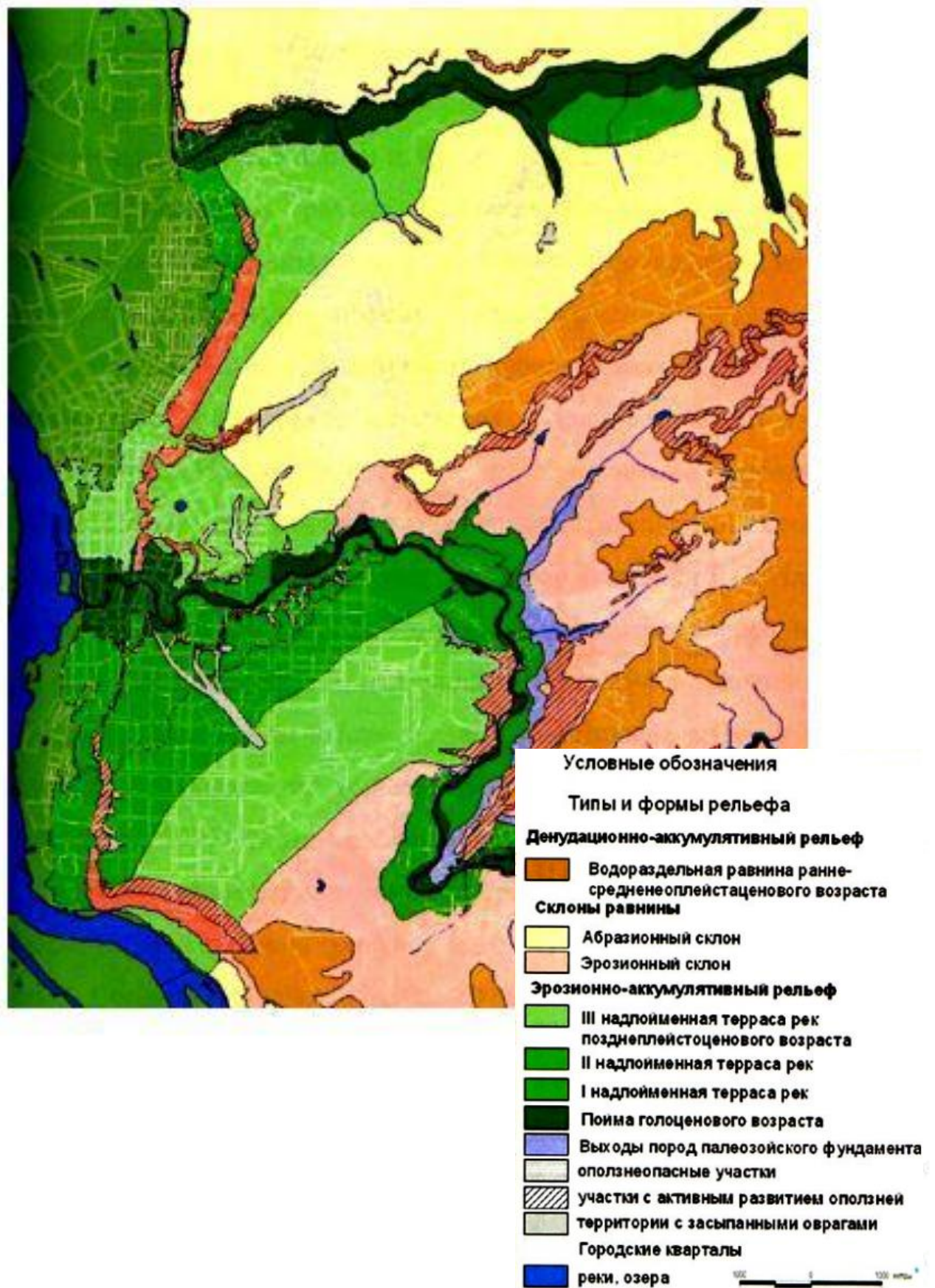


Рисунок 3 – Геоморфологическая карта г.Томска [18]

Рельеф участка работ равнинный, всхолмленный. Абсолютные отметки колеблются от 68,0 до 99,0 м, превышение составляет 31 м.

К руслу р. Ушайки приурочиваются наиболее низкие гипсометрические отметки (устье реки 68,0 м, у д. Заварзино 99,8 м, у д. Б. Протопопово 115,7 м).

По направлению на север долина р. Ушайки сменяется водоразделом р.р. Ушайка-Б. Киргизка, а на юг - водоразделом р.р. Ушайка-Басандайка. Отметки наиболее высоких частей водоразделов доходят до 200 м.

Междуречье Ушайка - Б.Киргизка образует систему гряд, вытянутых в северо-восточном направлении. Изрезанность междуречья, в общем, не велика, формы рельефа плавные, склоны пологие.

Водораздел р.р. Ушайка-Басандайка изрезан логами, вершины которых близко подходят к водораздельной линии. Водораздел имеет мелковолнистый, гривный ландшафт. На западе он круто обрывается в сторону р. Томи; в сторону р. Ушайки он плавно переходит в террасовые отложения.

Третья надпойменная терраса занимает значительную часть территории г.Томск в виде широкой полосы по правому берегу р.Томь. ширина ее в отдельных местах (в районе Белого озера, психбольницы) превышает 2 км.

Западная граница третьей террасы, выраженная в рельефе отчетливо во многих местах города: на юго-западе на спуске к коммунальному мосту по ул. Нахимова, у главного корпуса Политехнического университета. Абсолютные отметки третьей террасы колеблются от 97.6 м до 100-108.3м.

Вторая надпойменная терраса занимает несколько меньшую площадь территории г. Томск. Она тянется широкой полосой с юго-запада на северо-восток по правому берегу р. Томь от ул. Нахимова до р. Ушайка в районе ул. Толстого. Абсолютные отметки второй надпойменной террасы колеблются от 80 до 100м.

Первая надпойменная терраса занимает небольшую площадь на правом берегу р. Томь от ул. Обруб до ул. Дальне-Ключевская, в начале ул. Сибирская и по обеим берегам р. Ушайка от пос. Ближний вверх по реке. Абсолютные отметки террасы колеблются от 80 до 88м[8].

1.4 Почвенно-растительный покров

Почвообразование на территории Томской области протекает в условиях избыточного увлажнения. Зависит оно не только от климата, но и от длительного промерзания зимой и медленного оттаивания весной, а также от характера рельефа. В результате сочетания данных факторов сформировались следующие типы почв: подзолистые, дерново-подзолистые, болотные, болотно-подзолистые, серые лесные, пойменные и черноземы.

На территории города преобладают пойменные и серые лесные типы почв. Огромную роль в формирование почв на территории города играет антропогенная нагрузка. Большая часть территории заасфальтирована и застроена жилыми и нежилыми зданиями. От природных почв, характерных для данного района остались лишь их антропогенные модификации[5].

Томск располагается в зоне тайги, преобладают кедр, ель, пихта. Вся растительность подразделяется на болотную, лесную, луговую и водную. Лесная представлена хвойными и лиственными представителями (ель, пихта, сосна, кедр, береза, осина и др.), болотная – хвощ, пушица, осока, карликовые сосны, багульник болотный, насекомоядная росянка, морошка и другие. Луговая растительность представлена мятликом узколиственным и луговым, тимофеевкой, полынью, клевером и зверобоем. Водная – камышом, кувшинками, кубышками с белыми и желтыми листьями, лютиком водным, росянкой и др [7].

1.5 Геологические условия

Территория г. Томска в геологическом отношении приурочена к области сопряжения Колывань-Томской складчатой флишеидной толщи и разнофациальных образований юго-восточной окраины Западно-Сибирской низменности [3]. Граница между этими двумя структурными составляющими

условная, так как структуры Колывань-Томской складчатой зоны в северо-западном направлении постепенно погружаются под все увеличивающийся покров мезо-кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности.

На данный момент расчленение пород, слагающих городскую территорию, представляется в следующем виде (снизу вверх):

Каменноугольная система:

- а) Отложения визейского яруса – C_1
- б) Кора выветривания палеозойских пород

Меловая система. Верхний отдел

Палеогеновая система:

- а) Эоцен. Люлинворская свита - $P_2\Pi$
- б) Эоцен-олигоцен, Юрковская свита - $P_{2-3}Jur$
- в) Олигоцен. Новомихайловская + лагернотомская свиты

нерасчлененные – $P_{3nm} + P_{3lg}$

Неогеновая система:

- а) Верхний плиоцен. Кочковская свита - N_{2kc}

Четвертичная система:

- а) Средний отдел. Тайгинская свита - Q_{Mtg}
- б) Средний-верхний отделы. Покровные отложения - O_{II-III}
- в) Верхний отдел.

Отложения III надпойменной террасы - Q^3_{III}

Отложения II надпойменной террасы - Q^2_{III}

Отложения I надпойменной террасы – Q^1_{III}

- г) Современные отложения – Q_{IV}

Каменноугольная система

- а) Отложения визейского яруса – C_1

Палеозойские образования, отнесенные к отложениям визейского яруса, являются наиболее древними на территории г. Томска. Коренные их выходы отмечаются по правому борту р. Томи в районе Лагерного Сада, в устье р. Басандайки, по правому борту р. Ушайки (район Степановки).

Литологически отложения визейского яруса представляют: алеврито-глинистые сланцы с линзами и прослоями песчаников, алевритов, алевролиты слоистые, содержащие прослойки мелко- и тонкозернистых песчаников, мелкозернистый массивный песчаник, песчаники с прослоями алевролитов [6].

Нижняя часть разреза визейских образований по литологическому составу довольно однообразна и, чаще всего, представлена глинистыми и алеврито-глинистыми сланцами серой и темно-серой окраски. Они содержат более светлые алевритовые прослои, к которым иногда тяготеет вкрапленность пирита.

Характерной особенностью сланцев является наличие в них углистого вещества, равномерно распределенного в породе. Присутствие его в более значительных количествах приводит к появлению темных, почти черных, обычно более сильно пиритизированных алеврито-глинистых сланцев. Кроме пирита, в прожилках редко отмечается халькопирит.

Верхняя часть разреза визейских образований, отнесенная к басандайской свите, характеризуется широким развитием песчаников и грубых алевролитов. Алевролитоглинистые сланцы встречаются значительно реже, присутствуя в виде отдельных прослоев среди алеврито-песчанистых пород. Кроме того, среди них встречаются тонкие редкие прослойки углистых сланцев и каменного угля. Породы трещиноваты, трещины наполнены кварцем и кальцитом.

б) Кора выветривания палеозойских пород

Кора выветривания палеозойских пород распространена повсеместно на территории г. Томска. Отсутствует она лишь в русле р. Томи и иногда под ее террасами. Мощность ее колеблется от нуля до нескольких десятков метров. Замечено, что по мере погружения кровли палеозойского фундамента на северо-запад мощность коры выветривания уменьшается до 5-15 м. Более отчетливо кора выветривания проявляется на глинистых и алеврито-

глинистых породах, на которых можно наблюдать наиболее полные ее разрезы. На песчаниках и алевролитах кора выветривания развита слабее.

Меловая система

Верхний отдел

а) Сеноманский и туронский ярусы.

Симоновская свита - K_2smn . Отложения верхнего мела, выделенные в симоновскую свиту, в черте городской площади встречены в скважинах лишь в северо-западной части территории (район Черемошников), где палеозойский фундамент резко погружается под рыхлые осадки Западно-Сибирской низменности. Поверхность кровли свиты довольно ровная, со слабым наклоном на северо-запад, абсолютные отметки колеблются в пределах +6-8 м. Глубина залегания подошвы свиты подчинена колебаниям поверхности палеозоя и не превышает абсолютных отметок - 7 м.

Отложения свиты представлены, в основном, песками с маломощными прослоями глин континентального генезиса.

Пески светло-серые, серые, иногда с зеленоватым оттенком, часто скреплены глинистым гидрослюдистым цементом. Почти всегда в песках наблюдается грубая слоистость, обусловленная сменой слоев с различной крупностью зерен. Сортировка псаммитовых частиц по крупности хорошая. Преобладает мелкопсаммитовая размерность. Пески сильно глинистые до состояния слабоцементированных глинистых песчаников. Глины серые, светло-серые, зеленовато-серые, алевролитистые.

Перекрыты отложения симоновской свиты прибрежно-морскими отложениями люлинворской свиты.

Палеогеновая система

Палеогеновые отложения в пределах территории г. Томска имеют почти повсеместное распространение, за исключением долины р. Ушайки, где осадки четвертичного и неогенового возрастов залегают непосредственно на породах палеозоя и их коре выветривания.

Неогеновая система

а) Верхний плиоцен. Кочковская свита - N₂кс

Отложения кочковской свиты широко распространены на всей территории города, отсутствуя в долинах рек Томи, Ушайки, Киргизки, где их пререзают террасы перечисленных рек. Осадки кочковской свиты обнажаются в ярах правого борта р.Томи и в обоих бортах р.Ушайки. Перекрыты отложения осадками тайгинской свиты, а при их отсутствии - покровными суглинками четвертичного возраста. Залегают отложения кочковской свиты с глубоким размывом на осадках объединенных новомихайловской и лагернотомской свит.

В разрезе свиты четко выделяются две пачки. Нижняя пачка существенно аллювиальная - песчано-гравийно-галечниковый горизонт, а верхняя - глины озерного генезиса. Иногда осадки кочковской свиты представлены одной из пачек - существенно глинистой или полностью песчано-гравийной.

Песчано-гравийно-галечниковый материал свиты на 95% сложен силицилитами и кварцитами. В остальных 5% отмечаются ортофиры, альбитофиры, порфириды, песчаники, глинистые сланцы.

Глинистая пачка кочковской свиты сложена, в основном, буроватой, зеленовато-серой глиной плотной, массивной, алевритистой. Карбонатность ее 12-13%. в глине отмечаются разнозернистый несортированный песок, известковистые конкреции, желваки сидеритов. Зеленовато- и голубовато-серые глины с глубиной уплотняются до плотных, камнеподобных глин, в них появляются пятна ожелезнения и постепенно они переходят в бурые глины. Бурые глины весьма плотные, камнеподобные, зачастую обохрены, с разнозернистым песком, гравием галькой силицилитов.

Четвертичная система

а) Средний отдел. Тайгинская свита – Qntg

Отложения тайгинской свиты в пределах городской территории распространены в восточной и южной ее частях, занимая водораздельные

пространства. Залегают осадки свиты на отложениях кочковской свиты и перекрыты повсеместно покровными суглинками.

Мощность осадков свиты равна 5-14 м.

Осадки свиты, по-видимому, сформировались в условиях пресноводных бассейнов - озер, стариц, болот и, возможно, рек. Отсюда и невыдержанность разрезов тайгинской свиты как по площади, так и по вертикали. Преобладающими в осадках тайгинской свиты являются супеси и пески серовато-голубого и синеватого цвета, ниже по разрезу они переходят в суглинки серовато-голубой окраски, илистые, пылеватые, текучие.

б) Средний-верхний отделы. Покровные отложения - Q_n-ш

Покровные верхне-среднечетвертичные отложения пользуются повсеместным распространением на всей территории города. Исключение составляют площади, занятые поймами рек, частично террасами.

Представлены покровные отложения лессовидными суглинками, супесями. Они вскрываются в многочисленных обнажениях по берегам р. Томи и ее притоков.

в) Верхний отдел

1. Отложения III надпойменной террасы Q³_{III}

Третья надпойменная терраса занимает значительную площадь городской территории, протягиваясь широкой полосой по правому берегу р. Томи. Ширина ее в отдельных местах (в районе Белого Озера, Психбольницы) - превышает 2 км. Третья терраса, как геологическое тело, с запада и северо-запада ограничивается тыловым швом второй террасы, тыловой шов собственно третьей террасы в рельефе не выражен, граница ее устанавливается довольно условно.

Западная граница третьей террасы выражена в рельефе отчетливо во многих местах города: на юго-западе - на спуске к коммунальному мосту по ул. Нахимова, у главного корпуса Политехнического университета. Далее четкая ступень между второй и третьей террасами просматривается на углу улиц Герцена-Гоголя (район Буфф-Сада), угол улиц Никитина-Тверская, на

спуске к р. Ушайке по улицам Толстого, Олега Кошевого. Четкую ступень третья терраса имеет на правом берегу р. Ушайки, в районе ул. Бакунина, Белого Озера, Каштака. Далее к р. Киргизке площадь третьей террасы резко расширяется, протягивается на правом берегу р. Киргизки.

Абсолютные отметки третьей террасы колеблются от 97,6 м (район Белого Озера) до 100-108,3 м (район Психбольницы). Максимальные превышения над поверхностью второй террасы колеблются от 14 м до 25 м. Превышения над поверхностью первой террасы достигают 40 м.

Полного описания геологического разреза третьей террасы на территории г. Томска не имеется.

2. Отложения II надпойменной террасы - Q^2_{III} .

Вторая надпойменная терраса занимает несколько меньшую площадь территории г. Томска. Она тянется широкой полосой с юго-запада на северо-восток по правому берегу р. Томи, от ул. Нахимова до р. Ушайки в районе ул. Толстого. Другой фрагмент второй террасы прослеживается от северной оконечности Каштака до р. М. Киргизки. Третья площадь, занятая второй террасой, отмечается в северной части территории города. Кроме того, небольшие фрагменты второй террасы выделены по обеим сторонам р. Ушайки, севернее устья р. Басандайки.

Отложения второй террасы изучены значительно лучше и представлены гравийно-галечниковыми осадками, песками, реже суглинками. Залегают осадки второй надпойменной террасы на породах палеозоя и на осадках палеогена.

Минералогический (на севере городской территории) и петрографический состав осадков второй надпойменной террасы довольно разнообразный. Крупные фракции представлены, в основном, кварцем и кремнистыми породами, как правило, хорошо окатанными. Глинистые минералы представлены гидрослюдой, в редких случаях - каолинитом и бейделлитом. Легкие фракции пород, слагающих вторую надпойменную террасу, имеют кварцево-полевошпатовый состав, причем кварца содержится

60-75%, полевых шпатов - 25-30%. Редко встречается хлорит и биотит. В тяжелой фракции преобладают рудные минералы (ильменит, магнетит), эпидот, цоизит, роговая обманка. Особенностью минералов, встречаемых в осадках второй надпойменной террасы, является их неустойчивость.

Абсолютные отметки второй надпойменной террасы колеблются от 80 до 100 м. Мощность осадков террасы достигает 20 м.

3. Отложения I надпойменной террасы - Q^1_{III}

Первая надпойменная терраса занимает небольшую площадь на правом берегу р. Томи (от ул. Обруб до ул. Дальне-Ключевской), в начале ул. Сибирской и по обеим берегам р. Ушайки, от п. Ближнего вверх по реке.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы залегают непосредственно на коре выветривания палеозойских пород.

Первая терраса представляется в следующем виде (сверху вниз):

1. Суглинок средний, бурый, макропористый. Мощность 6,0 м.
2. Песчано-гравийные отложения с редкой галькой. Мощность 2,0 м.
3. Песчано-галечниковые отложения. Галька кварцево-кремнистого состава, средней окатанности до 5 см в диаметре. Мощность 2,0 м.
4. Песок желто-серый, ниже темно-серый, разнозернистый, полимиктовый.
5. Галечник-речник, различной степени окатанности, преимущественно кварцево-кремнистого состава. Мощность 4,0 м.

Абсолютные отметки поверхности террасы колеблются от 80 до 88 м. Мощность отложений террасы достигает 17 м.

г) Современные отложения – Q_{IV}

К современным отложениям на территории г. Томска отнесены отложения пойменных террас р. Томи, Ушайки, Киргизки [13].

Описываемые отложения вскрыты многочисленными скважинами. Залегают пойменные отложения на размывтой поверхности палеогеновых отложений, а также на коре выветривания палеозойских пород.

Представлены современные отложения галечниками, песками, суглинками, илами, торфами.

Ниже, приводится описание разреза поймы реки Томи (сверху-вниз):

1. Почвенно-растительный слой. Мощность 0,2 м.
2. Суглинок желто-бурый, средний, плотный, с полосами ожелезнения. Мощность 3,8 м.
3. Суглинок темно-серый, средний, плотный с полосами ожелезнения. Мощность 1,5 м.
4. Супесь темно-серая, плотная, слюдистая. Мощность 0,5 м.
5. Суглинок темно-серый, средний, плотный. Мощность 1,5 м.
6. Песок разнозернистый, полевошпатово-кварцевый, гравелистый с глинистыми окатышами. Мощность 1,0 м.
7. Гравийно-галечниковые отложения, с содержанием песка до 15%.
8. Галька кварцево-кремнистого состава, полуокатанная, диаметром 8 см. Мощность 11,5 м

Общая мощность описанного разреза современных отложений достигает 22 м.

1.6 Гидрогеологические условия

Территория г. Томска расположена на границе юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань-Томской складчатой зоны [4]. В строении района принимают участие два гидрогеологических яруса:

Нижний гидрогеологический ярус представлен породами палеозойского фундамента, к верхней трещиноватой зоне которых приурочен напорный водоносный горизонт, имеющий повсеместное распространение.

Верхний гидрогеологический ярус представлен мощной толщей рыхлых палеоген-четвертичных отложений с горизонтами и прослоями песков, песков с галькой и гравием, создающими благоприятные условия для накопления и циркуляции в них подземных вод.

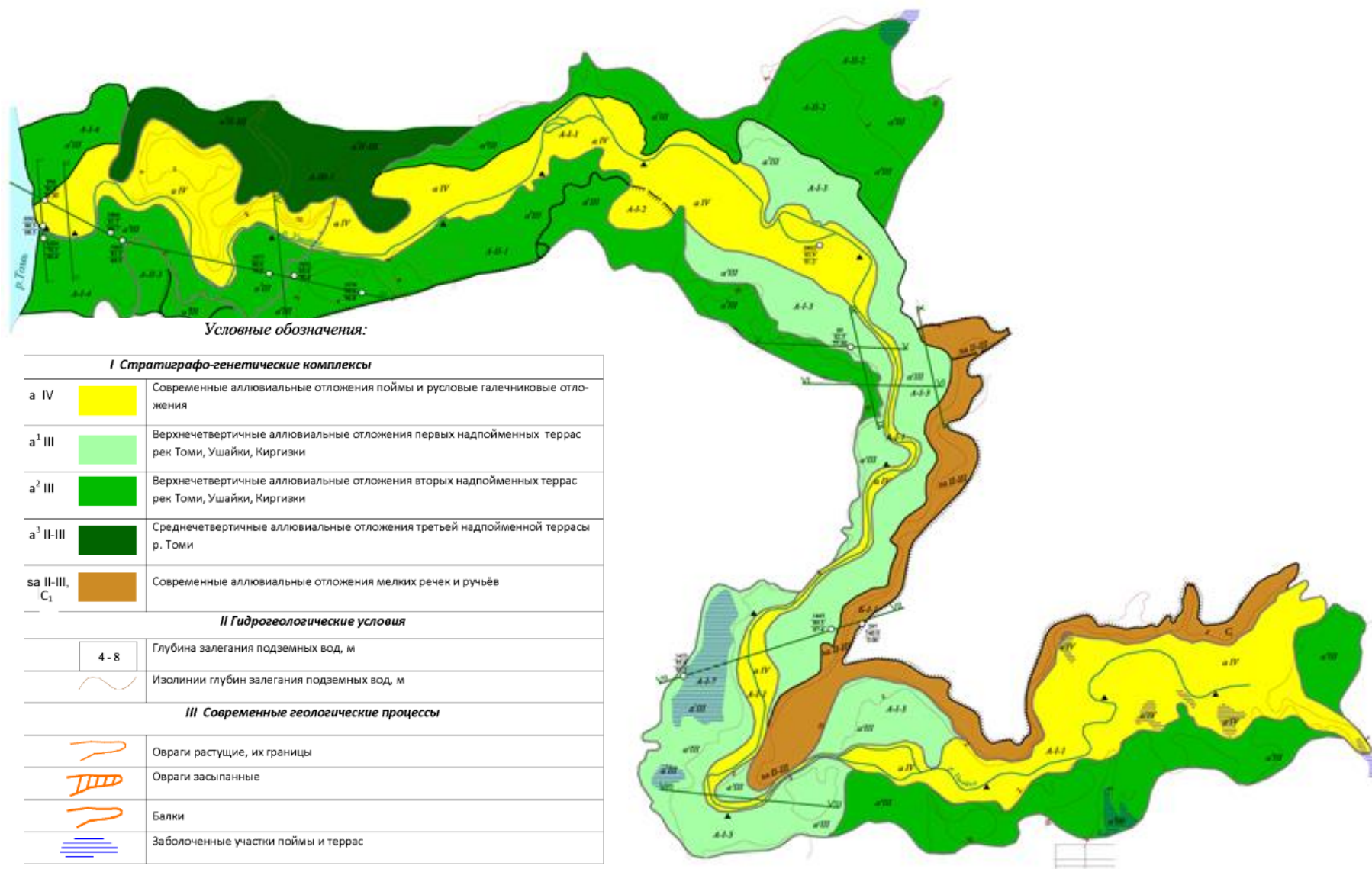


Рисунок 4 – Схема инженерного районирования района р.Ушайка М1:10000 [10]

1. Верховодка

Под верховодкой понимают первый от поверхности временно существующий водоносный горизонт, залегающий в зоне аэрации на водоупорах ограниченного размера. Она располагается выше постоянно существующего горизонта подземных вод, т.е. в зоне просачивания, и приурочена к поверхности слабопроницаемых грунтов. Распространение верховодки на территории г. Томска отражено на инженерно-геологической карте. Глубина залегания ее не превышает 10 м, в среднем, составляя 0,3-6,8 м.

Уровень и водообильность верховодки подвержены резким колебаниям и тесно связаны с геоморфологическими и гидрометеорологическими условиями, а также с техногенными факторами. Обычно верховодка малодебитна, часто загрязнена.

По химическому составу верховодка отличается значительным разнообразием. Здесь распространены гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-магниевые, натриево-кальциево-магниевые воды с минерализацией 300-400 мг/л. В некоторых пробах отмечается присутствие нитрат-иона до 40 мг/л, что указывает на загрязненность верховодки.

2. Водоносный горизонт современных аллювиальных пойменных отложений.

К выделенному водоносному горизонту отнесены воды пойменных отложений р. Томи и ее притоков (р.р.М. Киргизки, Ушайки). Это грунтовые воды приурочены к песчано-галечниковым, гравийно-галечниковым, песчаным и супесчаным отложениям рек.

Глубина залегания кровли водоносного горизонта от 0,4 до 5,5 м, статические уровни располагаются на глубине 0-6 м, мощность водоносного горизонта 0,8-7,0 м. Подошва его представлена корой выветривания глинистых сланцев и глинами новомихайловской свиты.

В северо-западной части г. Томска подошвой являются пески новомихайловской свиты. В последнем случае, описываемый водоносный горизонт образует единый обводненный комплекс с нижележащим

горизонтом. Источником питания горизонта являются инфильтрующиеся атмосферные осадки, подток вод из террасовых отложений и поступление снизу напорных вод палеогеновых и палеозойских отложений. Воды в большинстве своем безнапорные, реже с небольшим местным напором. Водообильность отложений характеризуется дебитами от десятых долей до 5,5 л/с, при понижении уровня соответственно на 0-1,5 м.

3. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений первых террас р. Томи и ее притоков.

Водоносные отложения представлены песчано-гравийным материалом с галечником в основании. Верхняя часть разреза первой террасы супесчано-суглинистая.

Воды первой надпойменной террасы р. Томи и ее притоков чаще обладают незначительным напором. Уровни устанавливаются на глубинах 3-6 м ниже дневной поверхности. Удельные дебиты достигают величины 1,32 л/сек при понижении уровня на 0,85 м, чаще составляют менее 1 л/сек. Дебиты родников не превышают 0,01 л/сек: По составу воды террасовых отложений гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже магниевые-кальциевые, кальциево-натриевые с минерализацией 0.19-0.6г/л.

Питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и разгрузки водоносных горизонтов, лежащих на более высоких гипсометрических уровнях.

4. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений вторых террас р. Томи и ее притоков

На территории г. Томска вторые надпойменные террасы широко распространены в долинах рек Томи, М. Киргизки, Ушайки, где протягиваются в виде полосы шириной до 1 км, в северной части - до 2,5 км.

Подземные воды отложений приурочены к песчаным отложениям с гравийно-галечниковым горизонтом в основании.

Ориентировочная мощность водоносного горизонта в центральной и северной частях территории изменяется от 10 до 18 м с уменьшением ее в

южной части до 5 м. Перекрывается водоносный горизонт практически безводной толщей переслаивающихся песков, супесей и суглинков от 8 до 10 м. В северной половине участка подстилающими являются пески и глины новомихайловской свиты. В центральной и южной частях водоносные отложения террас ложатся на палеозойские образования.

Воды второй террасы характеризуются как напорно-безнапорные. Зеркало грунтовых вод и пьезометрическая поверхность напорных вод устанавливается на глубинах 3-12 м в северной части и 0-9 м - в центральной и южной частях города. Максимальный напор достигает величины 7,75 м. Величины удельных дебитов изменяются от 0,08 л/сек, при понижении на 24 м до 11,75-13,3 л/сек при понижениях на 0,52-1,38 м.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией 0,7 г/л. Область питания грунтовых вод отложений второй террасы совпадает с площадью распространения этих отложений. Кроме того, в террасовые отложения дренируются воды отложений, лежащих гипсометрически выше, а на отдельных участках территории - воды палеозойских образований.

5. Водоносный горизонт верхнечетвертичных аллювиальных отложений третьей террасы р. Томи.

Водоносные отложения третьей террасы приурочены к песчаным и гравийно-галечниковым отложениям. Мощность водовмещающих пород изменяется от 4,2 до 8,5 м. Перекрываются водоносные отложения переслаивающейся толщей суглинков и супесей с линзами песков. Мощность перекрывающей толщи изменяется от 2,5 м до 14 м.

Подосва водоносных отложений третьей террасы лежит на нерасчлененной толще лагернотомской и новомихайловской свит, а в центральной части территории водоносные отложения подстилаются корой выветривания глинистых сланцев. Воды чаще низконапорные, реже безнапорные. Уровни напорных вод устанавливаются на глубинах 0-9 м ниже дневной поверхности.

В северо-западной части участка глубина залегания уровня грунтовых вод увеличивается до 20 м. Водообильность террасовых отложений характеризуется дебитом нисходящих родников 0,3-0,5 л/сек.

По химическому составу воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией до 0,36 г/л. Область питания грунтовых вод третьей террасы совпадает с областью распространения террасы и отложений кочковской свиты, лежащей выше гипсометрически.

6. Водоносный горизонт среднечетвертичных озерноаллювиальных отложений тайгинской свиты

Озерно-аллювиальные отложения тайгинской свиты имеют ограниченное распространение в северо-восточной и южной частях территории г. Томска.

Подземные воды приурочены к прослоям и линзам песков и супесей мощностью от 0,7 до 16 м, залегающих в толще суглинков. В подошве водоносного горизонта тайгинской свиты лежат одновозрастные глины, а также суглинки кочковской свиты.

Таким образом, водоносные отложения тайгинской свиты оказываются изолированными от нижележащих водоносных горизонтов, что затрудняет возможность питания первых за счет подтока вод из нижележащих горизонтов.

Основным источником питания тайгинских вод является инфильтрация атмосферных осадков и поверхностных вод.

Воды слабонапорные, редко безнапорные. Уровни устанавливаются на глубинах 11,3-28,4 м от дневной поверхности. Величина напоров изменяется от 0,0-0,7 до 7,7 м.

Химический состав однороден, воды гидрокарбонатные кальциево-магниевые с минерализацией до 0,3-0,4 г/л.

7. Водоносный горизонт верхнеплиоценовых отложений кочковской свиты.

Данный водоносный горизонт на территории г. Томска имеет широкое распространение. В кровле водоносного горизонта лежат разновозрастные суглинки и глины. В северо-восточной и южной частях территории, на глинах кочковской свиты залегает супесчано-суглинистая слабопроницаемая толща озерно-аллювиальных отложений тайгинской свиты.

Глубина залегания кровли водоносного горизонта резко изменяется по площади. Минимальные глубины отмечаются в пределах 8-16 м, максимальные - на возвышенных участках водоразделов - 50 м.

Мощность водоносного горизонта аллювиальных отложений кочковской свиты меняется, увеличиваясь с востока на запад к террасам р. Томи и ее притоков.

На большей части территории гравийно-галечниковые отложения подстилаются глинами новомихайловской свиты.

Воды отложений кочковской свиты напорно-безнапорные. Напоры обычно небольшие, а вблизи русел рек напоры часто отсутствуют.

Водообильность отложений различная, удельные дебиты меняются от 0,013 до 7,8 л/с при понижениях уровня на 4,4 и 7,6 м.

Областью питания водоносного горизонта кочковской свиты является область их распространения, в пределах которой фильтруются атмосферные осадки.

Воды по химическому составу гидрокарбонатные кальциевые, магниевые- кальциевые.

8. Водоносный горизонт олигоценых отложений лагернотомской и новомихайловской свит

Отложения лагернотомской и новомихайловской свит распространены почти повсеместно. Залегают они на коре выветривания пород палеозойского фундамента и, в северо-западной части участка, на осадках юрковской свиты. Литологически отложения свит представлены разномышными песками, иногда с галькой, плотными глинами.

Воды отложений почти повсеместно напорные. Максимальная величина напора достигает 2 м. Пьезометрическая поверхность подземных вод располагается на глубинах 0,85-7,0 м. Общая мощность водоносной толщи до 55 м.

Кровлей обводненных песков лагернотомской и новомихайловской свит служат глины того же возраста и реже - пески кочковской свиты или аллювиальные отложения террас. Отсутствие на отдельных участках водоупора в кровле обуславливает взаимосвязь его с вышележащими водоносными горизонтами и создает условия возможного питания за счет инфильтрации атмосферных осадков.

Разгрузка их осуществляется в долины р. Томи и ее притоков.

Водообильность отложений, в связи с их неоднородностью, разная. Она характеризуется дебитами от 0,3 до 4,0 л/спри понижениях уровня на 3,2-24,0 м.

Воды, в основном, гидрокарбонатные кальциево-магниевые, реже гидрокарбонатные кальциево-магниевые-натриевые. Воды пресные, слабоминерализованные, жесткие, умеренно-жесткие, мягкие и очень мягкие.

9. Водоносный горизонт верхнеэоценовых-нижнеолигоценовых отложений юрковской свиты.

Водоносный горизонт отложений юрковской свиты пользуется ограниченным распространением в северо-западной части участка.

Литологически горизонт представлен разномерными песками кварц-полевошпатового состава, гумусированными, слюдистыми, с обломками лигнитизированной древесины с тонкими прослоями глинистых алевролитов и грубозернистыми песками с гравием и галькой в основании.

Горизонт вскрывается на глубине 23-45 м. Мощность изменяется от 16 до 45 м. Установившиеся уровни подземных вод располагаются на глубине 1-30 м. Пески юрковской свиты залегают непосредственно на плотных глинах люлинворской свиты. Распространяясь на восток, отложения юрковской свиты ложатся на породы палеозоя и их кору выветривания.

Кровля почти повсеместно представлена песками, реже глинами новомихайловской свиты.

При откачке из одиночных скважин получены дебиты от 1,4 л/сек до 26 л/сек при понижениях уровня, соответственно, на 2 м и 8,3 м.

Удельные дебиты скважин 0,4-3,33 л/сек. По химическому составу воды юрковской свиты являются слабоминерализованными, с сухим остатком 100-300 Мг/л и с преобладанием гидрокарбонатного аниона. Из катионов преобладающим являются кальций. Воды мягкие и умеренно-жесткие.

10. Водоносный горизонт верхнемеловых отложений симоновской свиты.

Отложения верхнего мела представлены, в основном, песками с маломощными прослоями глин. Распространены в северо-западной части г.Томска. Пески тонкозернистые, глинистые. Мощность отложений симоновской свиты в пределах участка достигает 18 м. Мощность песков – 6 - 16 м. К пескам свиты приурочены высоконапорные воды.

Глубина залегания кровли обводненных песков достигает 70-74 м. Кровля представлена глинами люлинворской свиты, подошва - глинистыми продуктами коры выветривания. Наличие водоупорных глин в кровле исключает наличие прямой гидравлической связи с вышележащими водоносными горизонтами.

Водообильность отложений характеризуется удельными дебитами от 0,1-0,5 до 1,0 л/спри понижениях уровня на 15-39 м.

Вода слабоминерализована, гидрокарбонатного кальциевого, магниевого состава, умеренно жесткая.

11. Водоносный комплекс трещиноватой зоны палеозойских образований.

На территории г. Томска трещинные воды палеозойских образований развиты широко, приурочены они к верхней трещиноватой зоне и нижней,

слабовыветрелой части коры выветривания. Представлены они алеврито-глинистыми сланцами, алевролитами и мелкозернистым песчаником.

Мощность водоносной трещиноватой зоны палеозойских отложений колеблется от 20 до 80 м. Трещинные воды на большей части площади напорные.

Верхней границей обводненной зоны являются, преимущественно, глины коры выветривания, а нижней - монолитные породы палеозоя.

В некоторых случаях кора выветривания представлена песчано-дресвяными щебенистыми отложениями. Это обуславливает взаимосвязь трещинных вод с водами вышележащих палеогеновых и аллювиальных четвертичных отложений. Глубина залегания трещинных вод меняется в широких пределах, в зависимости от степени расчлененности современного и древнего рельефа, мощности коры выветривания и рыхлой палеогенчетвертичной толщи. Наибольшая глубина залегания кровли водоносного горизонта отмечается в пределах междуречья р.р. М. Киргизка-Ушайка.

В долинах рек, крутых логов и на склонах водоразделов глубина залегания кровли водоносного горизонта уменьшается, а на отдельных участках выходят на поверхность. Воды трещиноватой зоны почти повсеместно напорные. Величина напора по скважинам достигает 70 м.

Пьезометрическая поверхность располагается на глубине 0,0-40,1 м, а в некоторых скважинах - выше поверхности земли на +0,2, +0,5 м.

Питание вод нижнекаменноугольных отложений происходит за счет инфильтрации атмосферных и поверхностных вод, и, главным образом, за счет притока вод из отдаленных областей, где палеозойские породы располагаются гипсометрически выше.

Дебиты скважин по площади изменяются от сотых долей до 8,9 л/спри понижениях уровня на 1,41-3,5 м. Воды трещиноватой зоны палеозойских образований кальциево-магниевые, кальциево-магнево-натриевые с минерализацией 0,2-0,5 г/л..

Наиболее высокий уровень грунтовых вод отмечается в конце мая-начале июня. В приустьевой части р. Ушайки, за счёт подпора р. Томи, грунтовые воды могут подниматься до отметки 78,8 м (2%-ная обеспеченность).

Питание горизонта осуществляется за счет атмосферных осадков и талых вод, область питания совпадает с областью распространения. Разгрузка горизонта происходит в основном в р. Томь и частично в р. Ушайка

По химическому составу грунтовые воды на участке пресные, гидрокарбонатно-кальцевые с минерализацией до 0,7 г/л[10].

1.7 Гидрологические условия

Река Ушайка является правым притоком р.Томь. Общая длина реки 78 км, площадь водосборного бассейна 744 кв. км, средний уклон водотока 2,65 ‰. Продольный профиль реки имеет ступенчатый характер, уклон изменяется от 2 до 3.5‰. Питание преимущественно снеговое.

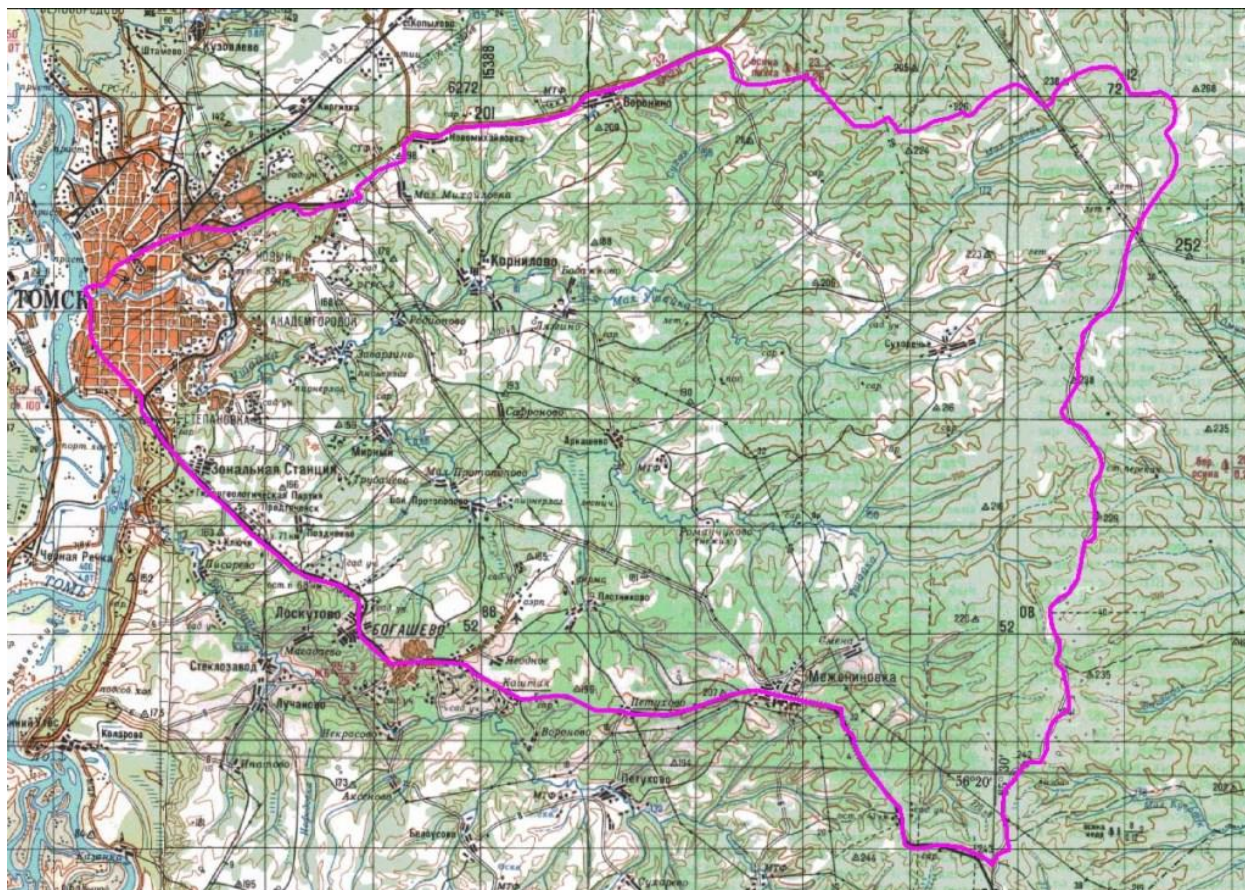


Рисунок 5– Водосборная площадь р. Ушайка [12]

Ширина русла составляет 20-40 м с высокими(4-6 м), крутыми берегами и глубинами в межень – не более 2 м. Зимой река имеет незначительный сток, расходы в межень колеблются от 1,2 до 1,8 м³/сек. Скорости течения в среднем 0,1-0,6 м/сек (от 0,2-1,2 м/сек в летнюю межень, до 1,54 м/сек. – во время весеннего половодья). При сбросе в реку промышленных отходов ее воды текут поверх льда, в течение всей зимы происходит образование наледей. Весной эти наледи являются очагом образования заторов льда.

Основные притоки р.Ушайка: р. Березовая, р. Бобровка, р. Малая Ушайка.

Долина реки в районе с. Степановка ящикообразная, шириной до 400м, склоны ее крутые, высокие (до 10-12 м от подошвы), поросшие хвойным лесом с преобладанием сосны. Пойма выражена четко, ширина правобережной и левобережной поймы одинакова – около 150 м, пойма распаханна, сложена галечником, суглинками. Выход воды на пойму на участке водомерного поста происходит при отметках 80 м.

Берега высотой до 3м, правый – крутой, левый – пологий, русло на участке поста прямолинейное, сложено суглинками, водной растительностью не зарастает. В весенний период возможно образование заторов льда у автодорожного моста. Из-за незначительной глубины при низких уровнях в осенний период наблюдается образование внутриводного льда.

Русло реки почти на всем протяжении рассматриваемого 13-километрового участка сильно заросло кустарником, засорено бытовым мусором. Река проходит по плотно застроенной городской территории в центре города и далее по лесопарковой зоне, перемежающей с застройкой частными домами, садоводствами.

Длина реки до начала участка – 65 км, площадь водосбора 713 км² (рис.4), конец участка - устье с площадью водосбора-744 км².

Водный режим.

Режим стока, и особенно режим уровней воды Ушайки, в нижнем течении находятся под сильным воздействием антропогенных факторов.

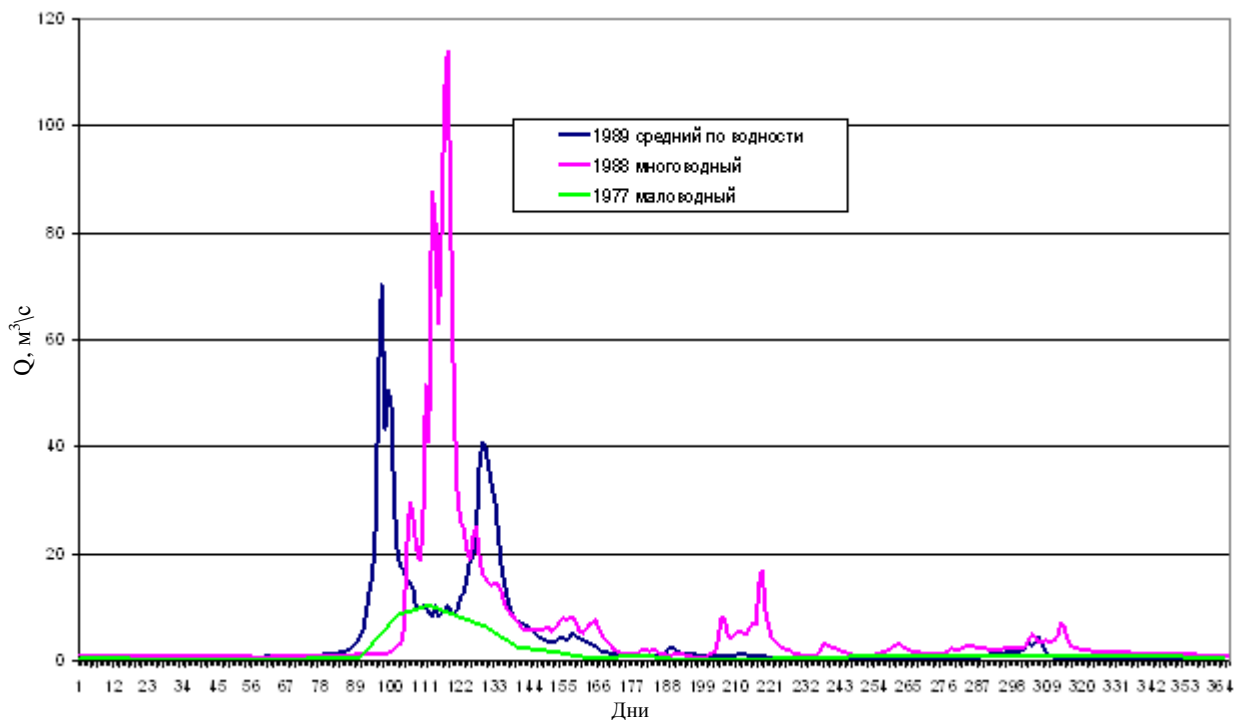


Рисунок 6– Гидрографы стока р. Ушайка за характерные по водности годы[12]

Основной фазой водного режима реки является весенне-летнее половодье, когда формируются максимальные расходы воды и устанавливаются наивысшие уровни. Начинается оно обычно в конце первой – начале второй декады апреля, заканчивается в конце мая - начале июня. Продолжительность половодья составляет 1-2 месяца. Половодье выражено, как правило, одной, иногда двумя волнами (рис.5).

Пики половодья на Томи и Ушайке не совпадают, прохождение максимальных уровней наблюдается на 10-30 дней раньше, чем на Томи. После окончания половодья на реке устанавливается летне-осенняя межень с наименьшими годовыми уровнями воды.

Ледовый режим.

Осенние ледовые явления в виде заберегов появляются на реке обычно во второй-третьей декаде октября. Ледостав устанавливается в

среднем в десятых числах ноября. Уровни воды зимнего периода обычно на 20-40 см превышают уровни летней межени.

На подъеме и часто на пике половодья проходит ледоход различной интенсивности, длящийся в среднем около недели и в отдельные годы сопровождаемый образованием заторов. В начале мая река полностью освобождается ото льда.

1.7.1 Русловые процессы р. Ушайка

Река Ушайка относится к малым рекам Томской области. Общая протяженность реки составляет 78 км. Исток реки расположен на Томь-Яйском междуречье. В своем нижнем течении р. Ушайка протекает в пределах города Томска. Протяженность этого участка составляет 21,5 км – от впадения р. Малой Ушайки до устья реки.

Так как р. Ушайка на исследуемом участке протекает в пределах крупного города, то одним из наиболее важных руслообразующих факторов становится антропогенный. Многочисленные мостовые переходы, сбросы канализационных и сточных вод, свалки бытовых отходов, промышленные и питьевые водозаборы, плотная застройка прибрежной территории привели к существенной трансформации гидрологического и руслового режимов реки. В результате интенсивной хозяйственной деятельности исчезли некоторые мелкие притоки р. Ушайки, что вызвало уменьшение водности реки и, следовательно, изменение интенсивности и направленности русловых процессов. Так при сравнении имеющегося картографического материала было зафиксировано отмирание некоторых второстепенных проток р. Ушайки и, соответственно, трансформация русла из разветвленного в неразветвленное.

По характеру современных русловых процессов участок русла р. Ушайки в пределах г. Томска можно разделить на два морфологически однородных участка. От впадения р. Малая Ушайка на протяжении 7,8 км до района переулка Богдана Хмельницкого русло р. Ушайки свободно меандрирует, образуя серии сегментных излучин (верхний участок) (рис. 7).

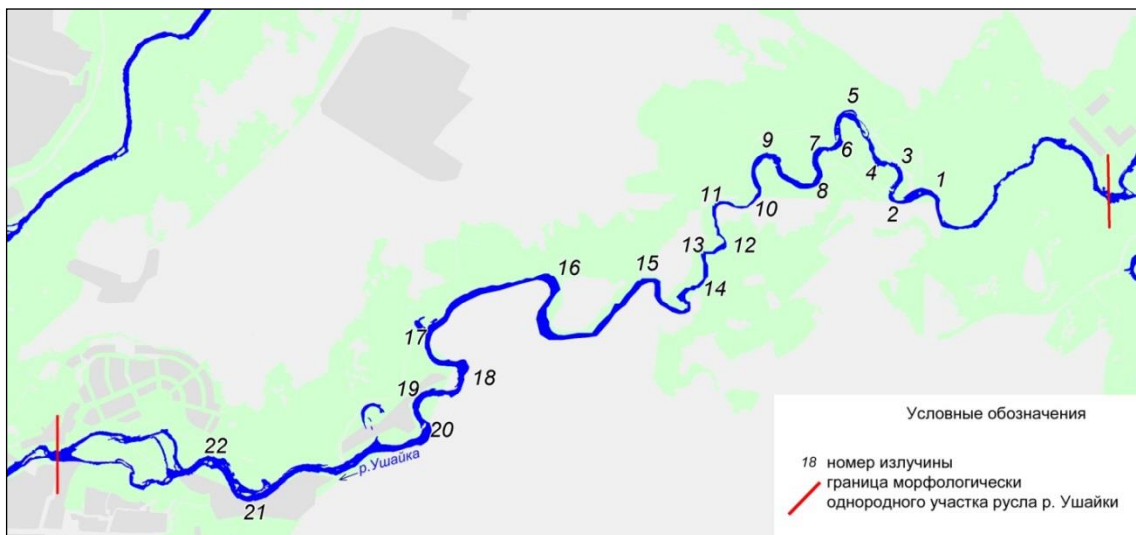


Рисунок 7 – Верхний морфологически однородный участок русла р.Ушайки [10]

Ниже по течению до впадения в р. Томь русло Ушайки характеризуется чередованием относительно прямолинейных участков русла с одиночными излучинами и разветвлениями, а также наличием двух макроизлучин – нижний участок (рис. 8).



Рисунок 8 – Нижний морфологически однородный участок русла р. Ушайки [10]

На верхнем участке русло р. Ушайки свободно меандрирует. Свободные излучины свойственны условиям свободного развития русловых деформаций, поэтому для них характерно существенное преобладание горизонтальной составляющей русловых деформаций над вертикальной. Вследствие этого наблюдается смещение излучин как продольное (вниз по долине реки), так и поперечное, приводящее к постоянной трансформации формы излучин в процессе размыва пойменных берегов. В ходе анализа картографического материала на верхнем участке было зафиксировано 22 излучины по морфодинамическому типу относящихся к сегментным. Сегментные излучины являются наиболее типичной формой меандрирующего русла. Для них, как правило, характерно преобладающее продольное смещение.

По данным [10] деформации, происходившие в период 1980-2005 гг. в их пределах в полной мере соответствуют изменениям характерным для развитых излучин: замедление продольного и усиление поперечного смещения.

Особенности развития излучин р. Ушайки на верхнем участке, находящихся в течение всего рассматриваемого временного периода в стадии пологих сегментных, заключаются в их преимущественно продольном смещении.

Вследствие горизонтальных деформаций, наблюдавшихся за период 1980-2005 гг., на верхнем меандрирующем участке русла р. Ушайки произошло увеличение числа развитых и крутых сегментных излучин. Связанные с этим смещения русла реки имели естественный присущий данному морфодинамическому типу русла характер. Средние скорости размывов не превышали 0,5 м/год, колеблясь в пределах от 0,1 до 0,5 м/год. Спряжения современных излучин не часты и отмечаются только для некоторых излучин. Их особенностью является образование спрямляющего протока не через шпору излучины, а путем отчленения от выпуклого берега. На имеющемся картографическом материале в пойме р. Ушайки были

зафиксированы старицы, возникшие в результате спрямления излучин через их шпоры, путем встречного размыва берегов на их крыльях. Форма стариц соответствует крутым омеговидным излучинам. Следовательно, на рассматриваемом участке в дальнейшем принципиально возможно формирование таких излучин, что может привести к негативным последствиям, связанным с подмывом опор ЛЭП, предмостовых креплений, дамб, берегоукреплений, дорожного полотна, хозяйственных и жилых построек.

Нижний морфологически однородный участок русла р. Ушайки расположен непосредственно в городской черте, поэтому здесь в процессах руслоформирования особую роль играет антропогенный фактор. В первую очередь это проявляется в закреплении морфологического вида русла, его стабилизации многочисленными мостовыми переходами, предмостовыми дамбами, насыпями, берегоукреплениями. Другим немаловажным фактом преобразования русла р. Ушайки на нижнем участке в ходе хозяйственной деятельности является уменьшение количества пойменных и русловых протоков.

В начале участка русло р. Ушайки образует специфичную форму русла – меандроподобный изгиб или макроизлучину. Возникновение этой излучины, расположенной между улицами Богдана Хмельницкого и Короленко, было предопределено геолого-геоморфологической обстановкой местности. Здесь по правому борту долины отмечаются выходы коренных пород. Макроизлучина осложнена одиночным разветвлением. В ее вершине (в районе пересечения улиц Богдана Хмельницкого и Короленко) расположен крупный остров площадью около 4000 м², возникший в результате объединения в период 1980-2005 гг. трех более мелких островов. Других плановых деформаций в пределах макроизлучины за этот период зафиксировано не было.

В районе пересечения рекой ул. Шишкова зафиксирован размыв правого берега в верхнем крыле макроизлучины, со скоростью, не

превышающей 0,2 м/год при общей длине размываемого берега около 210 м. В вершине макроизлучины в районе пересечения ул. Алтайской с Орловским переулком река на участке протяженностью около 80 м сформировала новое русло, в результате чего общее смещение русла составило более 25 м в сторону ул. Алтайской, что соответствует средней скорости 1 м/год.

Преобладающим типом русла на нижнем участке является относительно прямолинейное неразветвленное. Для этого типа русла характерно преобладание вертикальных деформаций над горизонтальными. Направленные горизонтальные деформации в прямолинейных руслах проявляются в параллельном смещении русел относительно своей оси с сохранением плановых форм. Нередко может происходить трансформация относительно прямолинейного русла в другие морфодинамические типы. На исследуемом участке данный тип русла в большей степени определен антропогенным фактором руслообразования, нежели естественными. Тем не менее, на некоторых участках относительно прямолинейного русла зафиксированы размывы берегов. Один из таких участков расположен ниже по течению от ул. Старокарьерная: при длине фронта размыва 130 м средняя скорость смещения левого берега составляет 0,3 м/год. Ниже по течению от моста по ул. Балтийской на протяжении 50 м размывается правый берег со скоростью 0,3 м/год.

В районе ул. Дальней за рассматриваемый период происходил подмыв левого берега со скоростью 0,3 м/год. Длина подмываемого берега составила около 112 м. Выше по течению от моста по улице Красноармейской река сформировала новое русло: на месте небольшого изгиба, вершина которого была направлена в сторону правого берега, теперь изгиб русла, вершина которого направлена уже в сторону левого берега. В результате этого общее смещение русла реки составило почти 27 м, а длина нового русла около 70 м.

Еще один тип русла, встречающийся на нижнем участке – пойменная и русловая многорукавность. Основными переформированиями характерными для данного типа русла являются отмирание старых или

возникновение новых протоков и рукавов, деформации островов и осередков. Все переформирования в первую очередь обусловлены перераспределением стока воды и наносов между рукавами и протоками.

Первый участок бывшего пойменного разветвления наблюдавшегося в 1980 г. расположен в начале нижнего участка ниже по течению от макроизлучины. За период 1980-2005 гг. произошло полное отмирание правой второстепенной пойменной протоки. Все большая концентрация стока воды в основном левом рукаве привела к размыву мелких осередков и островов и формированию в его русле излучины. К 2005 г. излучина находилась в стадии развитой сегментной. При развитии излучины смещение русла в сторону левого борта долины происходило со скоростью 1 м/год. Ниже по течению в районе ул. Санаторная и пер. Михаила Сычева где ранее отмечалось трехрукавное русло зафиксировано отмирание двух крайних рукавов и концентрация потока в центральном рукаве.

Формирование новой правой пойменной протоки в рассматриваемый период происходило ниже по течению от моста по ул. Балтийской в районе пер. Нижний. Длина протоки составила более 320 м. К 2005 г. основной расход воды проходил именно в русле правого рукава. Левый рукав стал второстепенным, русло его четко прослеживается только на входе, а устье уже заросло кустарниками.

Переформирования многорукавного русла р. Ушайки в районе ул. Техническая и Измайловская. За период 1980-2005 гг. произошла коренная перестройка русла из разветвленно-извилистого в однурукавное слабоизвилистое. На изгибах нового русла вновь формируются излучины.

Между проспектом Комсомольским и ул. Новокиевской прекратил свое функционирование левый рукав – произошла смена одиночного разветвления русла на относительно прямолинейное неразветвленное.

Выполненный анализ руслового процесса р. Ушайки в пределах г. Томска позволил установить основные закономерности и направленность

тенденций развития русла в течение 25-летнего периода времени – с 1980 по 2005 гг[10].

1. Русло реки можно разделить на два морфологически однородных участка: свободно меандрирующий верхний и относительно прямолинейный нижний с одиночными излучинами и разветвлениями.

2. Излучины реки по своему морфодинамическому типу относятся к сегментным и имеют разные стадии развития: «сегментная пологая», «сегментная развитая» и «сегментная крутая».

3. Верхний участок русла р. Ушайки, располагаясь в пригороде г. Томска, испытывает меньшую хозяйственную нагрузку, поэтому развитие излучин и их горизонтальные деформации в большей степени определяются естественными процессами руслоформирования.

4. Нижний морфологически однородный участок русла р. Ушайки расположен непосредственно в городской черте, поэтому здесь в процессах руслоформирования особую роль играет антропогенный фактор. Это проявляется в закреплении морфологического вида русла, его стабилизации многочисленными мостовыми переходами, предмостовыми дамбами, насыпями, берегоукреплениями, а также в уменьшении количества пойменных и русловых протоков, приводящем к смене морфологического типа русла.

5. Зафиксированные скорости горизонтальных деформаций свидетельствуют об интенсивности русловых процессов на некоторых участках реки, особенно где произошло образование новых изгибов и излучин. Обращает на себя внимание тот факт, что большинство таких участков расположено непосредственно в городской черте.

1.7.2 Химический состав поверхностных вод р.Ушайка

Водосборная площадь бассейна р.Ушайка почти полностью находится в пределах территории Томского административного района Томской области и только участок нижнего течения длиной 21.5 км от впадения в реку основного притока р.Малая Ушайка находится в границах территории

г.Томска. Однако именно на этом нижнем и устьевом участке р.Ушайка происходит сильнейшее загрязнение поверхностных вод реки. Происходит это как от непосредственного сброса сточных вод и загрязненных ливневых вод, так и от выноса продуктов овражной эрозии многочисленных оврагов в пределах городской черты. Загрязнение поверхностных вод р.Ушайка происходит как в количественном, так и качественном отношении.

Таблица 1 - Среднемесячные значения гидрохимических показателей р.Ушайка в г.Томске в 0.5 км от устья (в среднем за многолетний период)[12]

Параметры	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Минерализация	-	-	442	275	213	348	205	369	492	389	-	-
NO ₃ ⁻	-	-	1,86	5,09	1,37	2,32	1,44	-	-	1,11	-	-
NO ₂ ⁻	0,28	-	0,14	0,09	0,06	0,11	0,12	0,04	-	0,2	0,2	0,15
NH ₄ ⁺	1,57	-	2,36	1,4	1,24	0,66	0,84	0,17	-	0,43	1,2	1,51
PO ₄ ³⁻	-	-	2,02	0,59	0,23	0,21	0,19	-	-	0,54	-	-
Fe _{общ}	-	-	0,05	0,47	0,76	0,1	0,07	-	-	0,06	-	-
XПК	33,4	26,1	60	16,6	15,6	25,3	16,9	13,3	36,8	20,4	23	16,7
БПК ₅	6,59	4,63	5,83	5,87	4,95	4,55	4,19	4,38	2,09	4,68	6,6	6,05
Нефтепродукты	0,61	0,32	0,53	0,45	0,31	0,34	0,27	0,24	0,44	0,28	0,3	0,33
Фенолы	0,02	0,04	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,05	0,03	0,01	0	0,01

Как следует из таблицы, всплески общей минерализации наблюдаются: в марте – период снеготаяния и сброса в реку всех накопленных на территории загрязнителей; в сентябре – в период прохождения по руслу самых малых расходов воды; в июне – в период ливневых дождей. Определенную негативную роль при этом в июле – сентябре играет засоренность русла и слабая проточность воды на межмостовых участках реки.

Как уже отмечено, слабая проточность воды в русле р.Ушайка на межмостовых участках в летне-осеннюю межень способствует выпадению в осадок многих компонентов гидрохимического стока реки.

Таблица 2 – Среднегодовой гидрохимический сток р.Ушайка (в устье) и поступление загрязняющих веществ в водный объект [12]

Параметр	Средний сброс в р.Ушайка в г.Томск и Томском районе	Годовой гидрохимический сток р.Ушайка в устье	% сброса от стока
Сухой остаток	5618,3	43940,1	12,8
$C_{орг.}$ По ХПК (0.375*ХПК)	16,3	1273,8	1,3
Нефтепродукты	8,952	49,8	18
$N-NO_3^-$	15,859	64,3	24,7
$N-NO_2^-$	0,884	5,9	15
$N-NH_4^+$	48,835	118,5	41,2
$P-PO_4^{3-}$	2,323	23	10,1
Fe	6	28	21,4

Детальных исследований о мощности донных отложений химических веществ различного происхождения не проводилось ранее. Можно только предположить, что наибольший слой донных отложений порядка 0.2-0.3 м имеет место быть на участках с нулевым уклоном дна русла со скоростью течения воды 0.2 м/с в межень. Можно также утвердить, что и при прохождении паводковых вод, основной объем которых формируется за городом на водосборе, река несет в основном продукты эрозионного смыва веществ с этого водосбора.

2 Антропогенная нагрузка

Объектом исследования является река Ушайка, расположена в Томской области, г. Томск, самая большая из трех "городских" рек на территории города.

По состоянию на 2007 г., самый загрязненный водоток в черте города Томска. На рассматриваемом участке реки от устья и до впадения в нее р. Малая Ушайка длиной 21 км. имелись 8 концентрированных выпусков сточных вод и 21 выпуск ливневой канализации. Объем сброса в русло реки только сточных вод, в основном неочищенных, по имеющимся данным учета составлял более 6,0 млн.м³ в год. Суммарно общий объем загрязненных вод, попадаемый в течение года в русло р. Ушайка, имел разброс от 8 до 18 млн. м³. в разные по водности годы.

Русло реки почти на всем протяжении рассматриваемого 13-километрового участка было сильно засорено бытовым мусором, заросло кустарником. По берегам реки встречались многочисленные бытовые свалки.

Расчистка русла и увеличение пропускной способности р.Ушайка в черте г. Томска и частично в его пригородной части имеет конечную цель:

- исключить затопление селитебных частей города, расположенных по берегам этой реки или в ее пойменной части;

- исключить возможность изменения направления русла реки в местах размещения жилых и производственных помещений и, тем самым, исключить ущерб от разрушений этих объектов;

- обеспечить стабильную работу всех мостов и мостовых переходов через р.Ушайку на всем протяжении рассматриваемого в проекте участка длиной 13 км.

- исключить опасный для состояния берегов реки риск разрушения береговой полосы при прохождении весеннего паводка;

- предотвратить дальнейшее ухудшение санитарно-эпидемиологической обстановки в связи с массовым засорением берегов реки бытовыми отходами.

В процессе разработки проекта расчистки русла р.Ушайка была получена большая информация не только по теме проекта, но и по другим показателям, отражающим потенциальное воздействие поверхностных вод негативного плана на территорию г.Томск.

В первую очередь – это возможность затопления жилых поселков и микрорайонов города половодьем 1% вероятности по руслу р.Ушайка.

К потенциально опасным по условиям затопления относили:

1. пос.Восточный по улицам пер.Нижний, Каспийская, Черноморская совместно со строящимся новым микрорайоном жилых высотных домов на месте закрытого ипподрома;

2. часть пос. Степановка в районе улиц Богдана Хмельницкого, Короленко и др.;

3. часть территории по ул. Старокарьерной, Сычева, где по новому генплану планируется точечное размещение высотных жилых домов;

Во вторую очередь – необходимость и возможность крепления крутых откосов русла р.Ушайка на участке от Каменного моста до мостового перехода по пр.Комсомольский, то есть проведение берегоукрепительных работ эрозионно опасных склонов при подпоре этого участка водами р.Томь.

Существенное ухудшение качества вод наблюдалось ниже по течению от п. Степановки. Наихудшее состояние речных вод, по данным наблюдений в 1999-2006 гг., было на участке от п. Восточный до устья в связи с заметным увеличением токсичности вод, увеличения содержаний нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ по величине БПК, соединений азота, фенолов, алюминия и тяжелых металлов. Тем не менее, проведенный анализ гидрохимической информации позволил сделать следующие выводы:

1) в последнее 10-15 лет наблюдаются некоторый рост содержания нефтепродуктов в устье реки и уменьшение содержания фенолов, нитрит-иона со второй половины 1990-х, а величины БПК₅ – с начала 2000-х гг;

2) рост содержания нефтепродуктов объясняется увеличением количества автомобилей в городе, а следовательно, и выноса продуктов

сжигания топлива в водные объекты г. Томска; также возможно увеличение загрязненности вод из-за несанкционированной массовой мойки автотранспорта на нескольких участках р. Ушайки в городе и за его чертой;

3) в любом случае в течение многолетнего периода систематически наблюдаются нарушения нормативов рыбохозяйственного и хозяйственно-питьевого водопользования по содержанию нефтепродуктов, фенолов, нитрит-иона, ионов аммония, железа общего, величинам БПК₅ и ХПК.

Река Ушайка испытывает значительную антропогенную нагрузку, в том числе и по объему сбрасываемых сточных вод, массе и перечню загрязняющих веществ (ЗВ), в них содержащихся.

Следует отметить, что количество сточных вод и загрязняющих веществ, поступающих в р.Ушайку, по некоторым показателям превышает сброс в р.Томь в пределах Томской области (органические вещества по величине БПК_{полн.}) или близко к нему (СПАВ, медь, цинк, железо). Основными источниками загрязняющих веществ являются выпуски ливневой канализации и хозяйственно-бытовых стоков в приустьевом участке р.Ушайки. Превышение ПДК непосредственно для сточных вод, как правило, отмечается практически всегда по величине ХПК, БПК₅, а также содержанию нефтепродуктов, железа, азота аммонийного.

В ходе инвентаризации источников загрязнения было отмечено, что загрязнение речных вод в г. Томске происходит в результате поступления загрязняющих веществ как из локальных (сливы, свалки), так и рассредоточенных источников – в результате плоскостного смыва с водосбора.

Важную роль в формировании гидрохимического стока на крупных сибирских реках играет, так называемое, вторичное загрязнение, поступающее из донных отложений.

Локальными источниками загрязнения речных вод являются санкционированные и несанкционированные свалки, значительная часть которых расположена в прибрежной зоне. Сбор ТБО организован только на

территориях благоустроенной застройки, а также на участках массовой рекреации, где установлены контейнеры для сбора отходов от населения. Однако большинство площадок для сбора мусора не оборудовано должным образом, что приводит к захламлению прилегающей территории.

В частном секторе города практически отсутствуют контейнерные площадки, тысячи тонн отходов складываются на стихийно возникших несанкционированных свалках общей площадью 45 га.

В Томске расположены 2 золоотвала ГРЭС-2. Старый золоотвал расположен в долине р. Ушайка, он был введен в эксплуатацию в 1973 г. и в настоящее время не используется. На нем накоплено 450 тыс. т золошлаковых отходов на площади 35,8 га, что тоже влияет негативно на состав речных вод.

3 Анализ работ по расчистке русла р. Ушайка в черте г.Томска

3.1 Описание русла р.Ушайка по отдельным участкам

Общим критерием р.Ушайка, определяющим как современное, так и перспективное использование его русла есть и будут мосты через русло реки. В общем понимании мост через реку это жизненная необходимость, связующая улицы и автомагистрали города для его повседневной деятельности. В понимании же жизнедеятельности руслового потока р.Ушайки каждый мост – это сужение русла предмостовыми подходами а, следовательно, это большая помеха движению руслового потока воды.

Перечень мостов, мостовых переходов и тоннельных участков через русло и в русле приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень мостов, мостовых переходов и тоннельных участков

№ п/п	Местоположение моста	Пикетаж по длине реки
1	2-х очковый тоннельный водопропуск. Ушайка под ул.Ленина	ПК 3+42- ПК 4+79
2	2-х очковый тоннельный водопропуск. Ушайка у здания областной филармонии	ПК 6+42- ПК 7+51
3	Каменный мост по пер.	ПК 8+62
4	Мост по ул.Лермонтова	ПК 16+00
5	Пешеходный мост по ул.Петропавловской	ПК 24+34
6	Мост по ул.Красноармейской	ПК 27+23
7	Пешеходный мост по ул.Ново-Киевской	ПК 33+53
8	Мостовой переход по пр.Комсомольскому с 2-х очковым тоннельным водопропуском	ПК 37+25- ПК 38+50
9	Пешеходный мост в районе ул.Жуковского к Михайловской роще, рядом с переходом газопровода	ПК 44+65
10	Мост по ул.Балтийская	ПК 83+00
11	Железнодорожный мост	ПК 87+00
12	Мост от п.Степановка к п.Новокарьерный	ПК 117+82
13	Автодорожный мост к дачным и садово-огородным поселкам	ПК 133+00

За большой период времени по датам создания мостов через р.Ушайка сформировались характерные межмостовые участки русла реки. С позиции развития руслового потока реки это вполне закономерно. Ощутимых размывов русла в местах размещения мостовых переходов нет, что свидетельствует о их нормальном состоянии как гидротехнических сооружений. Но в многолетнем периоде использования этого 13-километрового участка русла р.Ушайка с 13 мостовыми переходами появилась крайне негативная тенденция – русло реки в меженный период прекратило исполнять свои функции обеспечения транзита воды. Почти на трети длины этого участка реки дно русла имеет нулевой или даже обратный течению воды уклон. Русло реки в межень превращается из реки в группу проточных водоемов.

Для конкретизации условий такого состояния русла р.Ушайка рассмотрены отдельные межмостовые участки реки.

Выделены следующие участки:

- от устья ПК 1+00 до Каменного моста ПК 8+62;
- от Каменного моста ПК 8+62 до моста по ул. Лермонтова ПК 16+00;
- от моста по ул. Лермонтова ПК 16+00 до моста по ул. Красноармейской ПК 27+23;
- от моста по ул. Красноармейской ПК 27+23 до мостового перехода по пр. Комсомольский ПК 37+25;
- от мостового перехода по пр. Комсомольский ПК 38+50 до моста по ул. Балтийской ПК 83+00;
- от моста по ул. Балтийской ПК 83+00 до моста в конце участка работ ПК 133+00.

Участок «устье – Каменный мост»

Участок русла р.Ушайка длиной 762 м почти не имеет естественного русла. Из общей длины 762 м этого участка 488 м имеют бетонную одежду в виде отдельных участков. Входные и выходные порталы 2-х очковых

тоннелей водопропускных сооружений под ул. Ленина и здания филармонии строго зафиксированы в плановом и в высотном положении. То же самое можно сказать о пороге и водопропускном пролете под Каменным мостом. Устьевая же открытая в бетонной одежде часть русла представлена как быстроток для сопряжения уровней вод в реках Томь и Ушайка.

Участок «Каменный мост – мост по ул. Лермонтова»

Участок реки между мостами длиной 738 м представлен узкой 40-60 м долиной, сильно врезанной, глубиной от бровок 8-12 м. в плане русло сильно извилистое, береговые откосы крутые до 45°, участки крутые берега переходят с одного берега на другой в зависимости от положения излучин.

Пойменной части по обоим берегам русла практически нет, за исключением участка ниже моста по ул. Лермонтова, где ширина поймы достигает 40-60 м. ранее на этом участке было одно правостороннее русло с относительно широкой левобережной поймой. К настоящему времени река сформировала новое левостороннее русло, сохранились остатки правого русла, но оно отмирает и на его месте образовался новый участок, теперь уже правосторонней поймы.

Береговые откосы на всем протяжении этого участка русла сильно заросли кустарником и мелколесьем вплоть до уреза воды. Травянистая растительность на откосах берегов чахлая, так как под кронами деревьев освещенность слабая. Наличие в русле множества обрушившихся отмерших кустов и стволов деревьев делает русло слабопроточным. Скопление на этом участке реки большой древесной массы постоянно угрожает условиям пропуска воды и мусора через тоннельные водопропускные сооружения нижерасположенных водопропусков. Очевидно, что критические ситуации с пропуском расходов воды весеннего паводка через тоннельные водопропускные сооружения возникают периодически стабильно, последствием этого процесса или явления стало формирование на этом почти устьевом участке реки Ушайка обратного уклона на длине 724 м. такое

парадоксальное явление в устье реки можно объяснить двумя противоречиями:

1. отметки порога водосборных тоннельных сооружений на входных порталах завышены первоначально, очевидно исходя из отметок уровней воды паводка по р.Томи до посадки уровней в результате карьерных разработок строительных материалов в русле р.Томи;

2. устьевой участок р.Ушайка достаточно насыщенный гидротехническими сооружениями на длине 505 м из 796 м всего участка имеет нулевой уклон, что уже является основной причиной интенсивного отложения наносов перед каменным мостом, а периодически происходящий подпор устья р.Ушайка паводковыми водами р.Томи значительно усиливает этот процесс осадконакопления по руслу выше Каменного моста.

В дополнение можно еще констатировать факт, что на этом участке реки имеются два перехода надводного типа через русло реки - трубопроводы теплотрасс.

Участок «мост по ул. Лермонтова – пешеходный мост по ул. Петропавловской – мост по ул. Красноармейской»

Длина участка р. Ушайка 1123м. На этом участке русло реки имеет поворот практически на 180° в виде крутой большой излучины и вновь входит в плавную излучину диаметрально противоположного направления. Соответственно в вершине излучины берег крутой заросший кустарником и мелколесьем, противоположный берег относительно пологий тоже заросший кустарником. Ширина поймы от 60 до 100м, незастроенная в виду частых затоплений паводковыми водами р.Томи.

Русло реки относительно одинаковое по ширине, заросшее кустарником по урезу воды и низкой пойме, засорено остатками древесной растительности, а по дну бутовым мусором.

Анализ продольного профиля реки на этом участке показывает, что закономерность межмостовых участков русла наблюдается и здесь. По течению реки перед мостом по ул. Лермонтова имеется значительный

перекат, а далее выше по реке мощность его уменьшается, но тянется до конца участка.

Пешеходный мост расположен на участке достаточно широкой поймы, однопролетный имеет с обеих сторон берега, сопрягающие земляные призмы, заросшие кустарником.

Кроме этого, на этом участке реки имеются два надводных перехода русла трубопроводами теплотрассы.

Участок «мост по ул. Красноармейской – пешеходный мост по ул. Ново-Киевской – мостовой переход по пр. Комсомольский»

Общая длина этого участка реки Ушайка 1002 м по пикетажу. Продолжительный профиль реки на этом участке показывает наличие суммарно 700 м по длине участков с нулевым и даже обратным течению уклонов дна. Сформировался значительный по длине перепад перед мостом по ул. Красноармейской и, наоборот, большой по длине (300м) ниже выходного портала мостового перехода по пр. Комсомольский.

Такая неравномерность уклонов дна на этом участке реки образовалась в период прохождения паводковых вод с высокими уровнями воды. При прохождении межениных расходов этот участок реки расчленяется на плесы и перепады, что препятствует транзиту воды по руслу.

Наряду с сильной закустаренностью береговых склонов русла, засоренностью его упавшими деревьями здесь в наличии большой участок застройки частными домами, с подворьями, выходящими прямо к руслу реки по переулкам Тверской, Архангельский, нескольким Казанским переулкам. С левого берега, у пешеходного моста по ул. Ново-Киевской на низкой пойме расположены кооперативные гаражи, и действующее промпредприятие с прямым сбросом сточных вод в русло реки. С правого берега продолжается застройка частными домами в прибрежной полосе р.Ушайка.

По своей сути к описанным участкам реки Ушайка органически примыкает и мостовой переход через русло и пойму по пр. Комсомольский. Это самое крупное гидротехническое сооружение на почти 4-х километровом

участке реки от устья. Это сооружение как бы разделяет рассматриваемый в проекте 13-километровый участок р.Ушайка на два отдельных участка:

- первый с небольшой по ширине поймой и значительно врезанным руслом, максимально насыщенным наличием мостов и трубопроводов через русло, сильно закустаренным и засоренным;

- второй – с широкой поймой и незначительно врезанным руслом, закустаренной преимущественно в прирусловой части и наличием нескольких мостовых переходов через русло.

Мостовой переход по пр. Комсомольскому состоит из 2-х очкового тоннельного водопропускного сооружения длиной 125 м. и земляной насыпной дамбы высотой 13 м. в русле реки с шириной проезжей части по гребню 20 м. По высоте дамбы имеются промежуточные бермы с обоих откосов. По берме верхового откоса уложен трубопровод теплотрассы. На низовом откосе у выходного портала водопропускного сооружения выполнено крепление откосами по типу матрацев Рено. Состояние верхового откоса в низовой части у подошвы не совсем стабильно, есть локальные размывы. Производятся попытки перемещения через проемы вертикальных компенсаторов строительного мусора на откос для крепления.

Участок между мостовым переходом по пр. Комсомольский и мостом по ул. Балтийской

Общая длина участка 4450 м. Участок характерен наличием широкой двухсторонней поймы иногда сужающейся до 60-100 м. (в районе золоотвала).

В результате строительства мостового перехода правобережная пойма была полностью перекрыта глухой земляной дамбой. Расчистка поймы перед входом в портал тоннеля для обеспечения плавного подхода пойменных вод в многоводные годы не была выполнена полностью. В частности, правобережная протока, используемая при строительстве тоннеля, и ставшая ненужной после его окончания не была засыпана до отметок прилегающей территории. Кроме того, на этот участок поймы поступают грунтовые воды с

территории Михайловской рощи. По истечению многих лет после окончания строительства мостового перехода этот участок поймы вплоть до пешеходного моста через реку на ПК 44+65 превратился в заболоченную закустаренную территорию практически никак не используемую в хозяйственных целях.

Потенциально этот участок правобережной поймы площадью более 4га. после рекультивации, проведения культуртехнических работ и строительству осушительной сети мог бы стать частью лесопарка Михайловская роща. С мостового перехода при этом открывалась бы хорошая обзорная перспектива на лесопарк и реку.

Далее правый берег русла р.Ушайка на участке длиной 900 м. проходит рядом с лесным массивом Михайловской рощи. Русло реки стабильно устойчиво заросшее по обеим берегам лесом. Имеется небольшое количество упавших в реку деревьев, которые в какой-то степени стесняют ток воды по руслу. Участок заканчивается действующим оврагом между рощей и пос. Ближний, конус выноса продуктов водной эрозии которого достигает правого берега русла, заросшего кустарником.

Продукты водной овражной эрозии в основном отлагаются на пойме, отжимая русло реки к левому склону долины. Сформировавшаяся в этом месте излучина реки выносит продукты выноса ниже по течению.

Несмотря на совершенные технические решения по закреплению действующего оврага защитная дамба выполнила свою роль, но не предотвратила самого процесса развития оврага. Необходимо в вершине его строительство сопрягающего сооружения по типу трубчатого быстротока или по длине оврага устройство нескольких перепадов с небольшими емкостями для гашения скоростей воды.

Склоновые овраги на правобережье долины р.Ушайка характерны и далее выше по реке вплоть до рельефного выступа в пойму реки в районе ул. Пирусского. Овраги эти слабо развиты, не имеют большого базиса эрозии и в

основном заросли кустарником. Это уже район значительного сужения долины русла р.Ушайка напротив золоотвала на левом берегу.

Левобережье русла р.Ушайка на участке от мостового перехода по пр. Комсомольский и вплоть до золоотвала представлено преимущественно широкой поймой, используемой раньше под пашню. Из инженерных сооружений здесь сохранились полуразвалившиеся остатки земляных дамб высотой до 1.0м. построенные на пойме в основном вдоль русла реки с целью исключения растекания воды по пойме в годы большой водности.

Участок р.Ушайка вдоль золоотвала на левом берегу с ПК 57+00 до ПК 78+00

В плане русло р.Ушайка на этом участке достаточно прямолинейно, за исключением излучины в начале участка ПК 56+00 - ПК 61+00. Излучина реки образовалась в результате наличия рельефного выступа в пойму реки в районе ул. Пирусского по правому берегу и многолетнему формированию золоотвала ГРЭС-2 на левом берегу на месте ранее существующей левобережной поймы. Сужение долины русла реки здесь достигло 60м, вместо естественной ширины поймы 400м. ранее.

Площадь золоотвала 46га. со стороны примыкания к руслу реки 1000м. вместе с ограждающими дамбами, мощность 11м, объемом более 500 тыс.м³. Несмотря на то, что золоотвал официально закрыт, мощность его продолжает расти. Так предприятие «Сибэлектромотор» под предлогом создания на золоотвале рекультивационного слоя ежегодно вывозит туда 4800т. шлака и до 30 тыс.т. формовочной земли.

Несмотря на сужение русла и, казалось бы, наличие несколько повышенных скоростей потока здесь произошло в районе излучины ПК56+00 – ПК61+00 формирование переката высотой до 0.5м. на длине 200м. Анализ ситуации позволяет сделать однозначный вывод, что перекат возник за счет утечек взвешенной массы золы из пруда-отстойника в голове золоотвала при его нерегулируемом переполнении в русло реки в течении десятка лет его деятельности.

Конечная часть этого участка реки от золоотвала до моста по ул. Балтийская представлена достаточно широкой двусторонней поймой переменной ширины от русла.

В современном состоянии это прямолинейный участок реки (ПК 68 – ПК 75), далее резко поворачивает под прямым углом (ПК 75-ПК 80) и имеет двойное разветвление русла с островом посередине.

Характерной особенностью этого участка реки является наличие на пойме застроенных участков с частными жилыми домами усадебного типа. На левобережной пойме – это пер. Нижний, ул. Каспийская, ул. Черноморская. Здесь же раньше размещались конюшни и беговая дорожка ипподрома. В настоящее время на месте конюшен размещены кооперативные гаражи, а площадка бывшего ипподрома застраивается высотными жилыми домами. На правобережной более высокой пойме находится пос. Хромовка на окраине которого установлен мемориальный памятник Федору Томскому.

На этом участке реки прослеживается явное антропогенное воздействие на русловой процесс. Вначале при создании беговой дорожки ипподрома было засыпано левое русло реки, в настоящее время с целью увеличения площадки под застройку высотными домами не без помощи извне с инициировано формирование нового правобережного русла реки.

Участок русла между мостами по ул. Балтийская и железнодорожным мостом (ПК 83 – ПК 87) характерен тем, что концентрация двух мостов на небольшом по длине участке реки вызвала интенсивное оседание большой массы наносов, образовался большой по длине и мощности пережат, который надо расчищать путем дноуглубления.

Участок р.Ушайка между железнодорожным мостом (ПК 87+00) и мостом (ПК 133+00) общей длины 4.6 км. характерен тем, что русло реки представляет большую излучину, где река огибает так называемый Толстый мыс с выходом коренных пород на поверхность. На участке более 500 м. русло реки прижато к правобережной высокой террасе. Левобережная пойма значительно ниже по отметкам поверхности, занята в основном застройкой

жилыми микрорайонами города в районе улиц Короленко, Богдана Хмельницкого.

3.2 Анализ водного режима р. Ушайка и условий прохождения паводков

Основной фазой формирования водного режима р. Ушайка является весеннее половодье, когда по руслу реки проходит до 70 % всего объема годового стока. Эта фаза равна всего двум месяцам в году – апрель, май. В остальные 10 месяцев года сток воды по руслу минимален на уровне 0.5-0.7 м³/с. Наличие межмостовых безуклонных участков в этот период приводит к образованию малопроточных плесов и соединяющих их участков реки, где скорость течения не превышает 0.3 м/с. Образно говоря, русло р. Ушайка в большую часть года превращается в малопроточный водоток. Основной причиной этого является наличие множества перекатов, возникших в итоге многолетнего отложения объема наносов, как следствие очень малых скоростей течения воды.

В весенний паводок при высоких уровнях воды его прохождения никакого размыва перекатов не происходит. В итоге из года в год состояние проточности русла ухудшается.

Для р. Ушайка понятие водного режима не однозначно, как во времени, так и по уровням прохождения паводков. Следует иметь в виду, что русло р. Ушайка периодически обеспечивает прохождение двух паводков весеннего половодья.

В конце апреля, в начале мая по руслу р. Ушайка проходит весенний паводок собственно самой реки, который кратковременен, а пик его характерный для равнинных рек продолжается от 2-х до 5-ти суток. Причем уровни прохождения собственного паводка р. Ушайка по фактическим данным наблюдений по водпосту Гидрометеослужбы в п. Степановка с 1954 по 1990 годы показывают, что эту реку нельзя назвать спокойной, диапазон прохождения расходов воды в русле колеблется от 10.4 м³/с (1977г.) до 154.0 м³/с (1984г.). Соответственно расходам воды паводка р. Ушайка и уровни их

прохождения. Естественно само русло реки не может пропустить расходы воды более $10 \text{ м}^3/\text{с}$ и при прохождении больших расходов вода идет как по руслу, так и по пойме.

Второй паводок на р. Ушайка, точнее влияние паводка на р.Томь в период его прохождения на устьевую часть р. Ушайка, путем образования подпора на довольно длительный период с мая по июль происходит по хронологии в среднем один раз в два года.

Расчетным принят уровень воды в р. Ушайка 1% вероятности стока, а на устьевом участке вплоть до мостового перехода по пр. Комсомольский ПК37+25 уровень подпора от р. Томь при прохождении паводка 1% вероятности стока.

3.3 Инженерные решения, предлагаемые для расчистки русла

3.4 Анализ проведенных работ по расчистке русла

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

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:	
1. <i>Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих</i>	<i>СНОР 93 ССН 92 ССН 93</i>
2. <i>Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования</i>	<i>Налоговый кодекс РФ</i>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. <i>Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения</i>	<i>Анализ затрат времени на организацию работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска</i>
2. <i>Планирование и формирование бюджета научных исследований</i>	<i>Расчет стоимости на организацию работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска</i>
3. <i>Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования</i>	<i>Расчет общей сметы проведения работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	01.03.2017 г.
---	---------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
старший преподаватель каф. ЭПР	Глызина Т.С.	к.х.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна		

4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Проектом предусмотрено проведение дноуглубительных и берегоукрепительных работ на территории г.Томска 8-ми участков по р.Ушайка.

4.1 Технико-экономическое обоснование продолжительности работ по объекту и объемы проектируемых работ

Проект по дноуглубительным и берегоукрепительным работам на территории г.Томска на 8-ми участках по р.Ушайка рассчитан на 8 лет. Сроки выполнения работ: с 2008 г. по 2015 г.

Таблица 9. Виды и объемы проектируемых работ, затраты труда рабочих

№ п/п	Виды работ	Объем		Затраты труда рабочих, чел- час\маш-см
		Ед. изм.	Кол-во	
1	Очистка площадей от кустарника и мелколесья вручную при средней поросли	100 м ² площади	283,8	1257,23\-
2	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров), расстояние перевозки 15 км: класс груза IV	1 т	27,63	-\428,36
3	Устройство каналов, дамб обвалования одноковшовыми экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м ³ в грунтах группы 2	1000 м ³	5,726	93,22\428,36
4	Очистка поверхности водоемов землесосными плавучими	1000 м ³	219,8	-\1815,9

	многофункциональными снарядами дизельными, типа "Watermaster" с граблями, с опусканием (подъемом) на воду (с воды) автомобильным краном с выгрузкой растительности в отвал.			
5	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м ³ , группа грунтов 4	1000 м ³	70,81	1042,68\ 4533,57
6	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,4 (0,3-0,45) м ³ , группа грунтов 2	1000 м ³	4,6	39,28\ 170,98
7	Разравнивание кавальеров (отвалов) при перемещении грунта до 10 м бульдозерами мощностью 96 (130) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м ³	4,6	-\ 23,23
Итого:				2432,41\ 7400,4

4.2 Затраты времени и цены на проведение работ по расчистке

русла.

Таблица 10 – Затраты времени и цены на проведение работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Затраты времени на ед. работ, чел-час\маш-см	Цена работ, руб.
1	Очистка площадей от кустарника и мелкокося в ручную при средней поросли	100 м ²	4,4\-	69047,6
2	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров), расстояние перевозки 15 км: класс груза IV	1 т	-\15,5	9206
3	Устройство каналов, дамб обвалования одноковшовыми экскаваторами с ковшом вместимостью 0,25 м ³ в грунтах группы 2	1000 м ³	16,3\74,8	211738,2
4	Очистка поверхности водоемов землесосными плавучими многофункциональными снарядами дизельными, типа " Watermaster" с граблями, с опусканием (подъемом) на воду (с воды) автомобильным краном с выгрузкой растительности в отвал	1000 м ³	-\8,3	9079464,2
5	Разработка грунта в отвал	1000 м ³	14,7\64,02	3650054,4

№ п/п	Виды работ	Ед. изм.	Затраты времени на ед. работ, чел-час\маш-см	Цена работ, руб.
	экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м ³ , группа грунтов 4			
6	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,4 (0,3-0,45) м ³ , группа грунтов 2	1000 м ³	8,5\37,2	98817,8
7	Разравнивание кавальеров (отвалов) при перемещении грунта до 10 м бульдозерами мощностью 96 (130) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м ³	-\5,1	42350,5
Итого:			13160678,7 руб	

4.3 Расчет затрат труда

Затраты труда по выполнению работ по расчистке русла р.Ушайка представлен в таблице 11. Занято всего 15 машин.

Таблица 11 – Затраты труда

№ п/п	Наименование должностей и профессий	Количество человек
1	Бригадир	1
2	Машинист	18
3	Рабочие, не занятые обслуживанием машин	31
Итого:		50

Таблица 12 – Расчет подрядных работ

№	Наименование затрат	Стоимость за ед\смена, руб.	С учетом кол-ва работников, за см
1	Стоимость ГСМ	35,00	5250,00
2	Заработная плата машиниста с р.к.=1,3	1600,00	28800,00
3	Заработная плата рабочего с р.к.=1,3	950,00	29450,00
	Итого:	2585,00	63500,00
	НДС 18%:	465,3	11430,00
	ВСЕГО с НДС 18%:	3050,3	74930,00

Амортизация машин не учитывается, так как они берутся в аренду.

4.4 Расчеты стоимости основных расходов по организации работ по расчистке русла р.Ушайка

Расчет стоимости на проектно-сметные работы выполняется на основании данных организации, составляющей проектно-сметную документацию. Оклад берется условно. Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 5.

Расчет осуществляется в соответствии с формулами:

$$\mathbf{ЗП = О_{кл} * К, \quad (1)}$$

где ЗП – заработная плата (условно), Окл – оклад по тарифу (р), К – коэффициент районный (для Томска 1,3 на 2016 г).

$$\mathbf{ДЗП = ЗП * 7,9\%, \quad (2)}$$

где ДЗП – дополнительная заработная плата (%).

$$\mathbf{ФЗП = ЗП + ДЗП, \quad (3)}$$

где ФЗП – фонд заработной платы (р).

$$\mathbf{СВ = ФЗП * 30\%, \quad (4)}$$

где СВ – страховые взносы.

$$\mathbf{ФОТ = ФЗП + СВ, \quad (5)}$$

где ФОТ – фонд оплаты труда (р).

$$R = ЗП * 3\%, \quad (6)$$

где R – резерв (%).

$$СПР = ФОТ + М + А + R, \quad (7)$$

где СПР – стоимость проектно-сметных работ.

Таблица 13 – Сметно-финансовый расчет на выполнение проектно-сметных работ

№	Статьи основных расходов	Оклад за месяц	Районный коэффициент	Итого руб./месяц
1	Главный инженер проекта	50 000	1,3	65 000
2	Начальник сметного отдела	45 000	1,3	58 500
3	Помощник	18 000	1,3	23 400
Итого в месяц				146 900
ДЗП (7,9%)				11 605,1
Итого: ФЗП				158 505,1
Страховые взносы (30% от ФЗП)				47 551,53
ФОТ				206 056,63
Итого за месяц:				206 056,63

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 14.

Таблица 14 – Общий расчет сметной стоимости работ

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Сумма основн ых расход ов	Полная сметная стоимость, руб.
		Ед. изм.	Кол- во		
1	2	3	4	5	6
I. Основные расходы на работы					
Группа А. Собственно работы					
1.	Проектно — сметные работы	руб.			206 056,63
2.	Строительные работы:	руб.			
2.1	Очистка площадей от кустарника и мелколесья вручную при средней поросли	100 м ²	283,8	243,3	69 047,6
2.2	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами (работающими вне карьеров), расстояние перевозки 15 км: класс груза IV	1 т	27,63	333,2	9 206,0
2.3	Устройство каналов, дамб обвалования одноковшовыми экскаваторами с ковшом емкостью 0,25 м ³ в грунтах группы 2	1000 м ³	5,726	36978,4	211 738,2
2.4	Очистка поверхности	1000	219,8	41307,8	9 079 464,2

	водоемов землесосными плавучими многофункциональными снарядами дизельными, типа " Watermaster" с граблями, с опусканием (подъемом) на воду (с воды) автомобильным краном с выгрузкой растительности в отвал	м ³			
2.5	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 4	1000 м ³	70,81	51547,2	3 650 054,4
2.6	Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшом вместимостью 0,4 (0,3-0,45) м3, группа грунтов 2	1000 м ³	4,6	21482,2	98 817,8
2.7	Разравнивание кавальеров (отвалов) при перемещении грунта до 10 м бульдозерами мощностью 96 (130) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м ³	4,6	9206,6	42 350,5
Итого по строительным работам:					13 160 678,7
Группа Б. Сопутствующие работы					
1.	Подрядные работы	руб.			74 930,0

Итого основных расходов: 13 235 608,7				
I. Накладные расходы	% от ОР	15		1 985 341, 31
II. Плановые накопления	% от ОР+Н Р	15		2 283 142,5
III. Резерв	%(от ОР)	3		397 068,3
Всего по объекту: 17 901160,81				
НДС	%	18		3 222 208,95
Всего по объекту с учетом НДС: 21 123369,76				

Таким образом, в данной главе было составлено экономическое обоснование проведенных работ по расчистке русла р.Ушайка в черте г.Томска, включающее в себя расчет затрат времени и труда, а также сметы по всем видам проведенных работ, суммирование которых дало представление об общей их стоимости. Для производства данных работ требуется 21 123 369,76 рублей.

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»**

Студенту:

Группа	ФИО
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна

Институт	Институт Природных ресурсов	Кафедра	Гидрогеологии инженерной геологии и гидрогеоэкологии
Уровень образования	бакалавр	Направление/специальность	Природообустройство и водопользование

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

*Объект исследования – река Ушайка, на участке от устья в центре города длиной 13км до микрорайона Степановка
Рабочая зона – открытая местность.
При производстве полевых работ могут иметь место вредные и опасные проявления факторов производственной среды.
При производстве полевых работ может оказываться негативное воздействие на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Возможно возникновение чрезвычайных ситуаций техногенного, стихийного, экологического и социального характера.*

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

<p>1. Производственная безопасность</p> <p>1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (со ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты; – (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства). <p>1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита). 	<p><i>Технологический процесс характеризуется наличием следующих вредных факторов: Работа в зоне подземных коммуникаций (Производство земляных работ в непосредственной близости от существующих подземных коммуникаций допускается только под наблюдением ответственного лица) Работа в зоне линий электропередач (Для предотвращения несчастных случаев и создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей вдоль воздушных линий электропередач устанавливаются охраняемые зоны по обе стороны линии от крайних проводов)</i></p>
<p>2. Экологическая безопасность:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита селитебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране окружающей среды. 	<p><i>Выявление воздействия на гидросферу, защита селитебных территорий, мероприятия, предусмотренные проектом обеспечивают снижение размеров людских и материальных потерь и ущерба окружающей природной среде.</i></p>
<p>3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС при разработке и эксплуатации проектируемого решения; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка действий в результате 	<p><i>В районе деятельности возможно возникновение следующих видов чрезвычайных ситуаций:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - наводнения, - пожары от коротких замыканий в электропроводке или от нарушений противопожарных норм, - аварии на трассах энерго-, тепло- и водоснабжения <p><i>Типичной ЧС при производстве работ является затопление территорий, для предотвращения</i></p>

возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий.	<i>последствий определены границы зон затопления и проводятся работы по дноуглублению русла.</i>
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. 	<i>Правовую основу защиты в чрезвычайных ситуациях составляет Трудовой кодекс РФ</i>

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	14.04.2017г.
---	--------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
ассистент кафедры ЭБЖ	Раденков Т.А.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
2В31	Белозерцева Елена Евгеньевна		

5 Социальная ответственность

5.1 Производственная безопасность

Производство работ осуществляется в строгом соответствии с действующими нормативами и регламентирующими документами.

Технические решения, предусмотренные проектом, позволяют максимально снизить риск возникновения аварийной ситуации.

При производстве работ в соответствии с разработанной технологией при соблюдении правил электро- и пожарной безопасности, правил работ в зонах трубопроводов, ЛЭП и прочих коммуникаций – аварии на объекте исключены. Все работы должны проводиться только квалифицированным персоналом с соблюдением необходимых мер безопасности.

Работа в зоне подземных коммуникаций

Работы, связанные с разработкой грунта в местах расположения действующих подземных коммуникаций и сооружений, должны производиться с соблюдением следующих дополнительных правил.

За три рабочих дня до начала подрядчик должен вызвать на место работ представителей организаций, эксплуатирующих действующие подземные коммуникации и сооружения, согласовавших проектную документацию.

Прибывшим на место представителям эксплуатирующих организаций предъявляется ордер на производство земляных и буровых работ, проектная документация и вынесенные в натуру оси или габариты намеченной выемки. Совместно с эксплуатирующей организацией на месте определяется шурфованием или иным способом, обозначается на местности и наносится на рабочие чертежи фактическое положение действующих подземных коммуникаций и сооружений. Представители эксплуатирующих организаций вручают подрядчику предписания о мерах по обеспечению сохранности действующих подземных коммуникаций и сооружений и о необходимости вызова их для освидетельствования скрытых работ и на момент обратной засыпки выемок.

Ответственный производитель работ обязан провести инструктаж по технике безопасности рабочих, а также проинструктировать машиниста землеройной машины о порядке разработки выемки и обозначить ясно различимыми из кабины знаками границы зоны, в пределах которой в соответствии с требованиями СНиП 3.02.01-87 "Земляные работы, основания и фундаменты"* допускается механизированная разработка грунта. Оставшийся массив грунта, непосредственно примыкающий к подземному сооружению, разрабатывается вручную. При этом запрещается применение механизмов и ударных инструментов.

Производство земляных работ в непосредственной близости от существующих подземных коммуникаций допускается только под наблюдением ответственного лица, имеющего при себе ордер, проектную документацию и график работ, и с письменного разрешения эксплуатационной организации.

При обнаружении несоответствия фактического расположения вскрытых коммуникаций указанным в проектной документации и указаниям эксплуатирующих организаций, исключающего возможность реализации проектного решения, а также при обнаружении не указанных предварительно подземных коммуникаций и сооружений работы должны быть приостановлены и на место вызваны представители эксплуатирующих организаций, проектной организации, заказчика. В случае, если владелец неизвестной коммуникации не выявлен, вызывается представитель территориального органа по архитектуре и градостроительству. В случае необходимости в проектную документацию должны быть внесены изменения в установленном порядке с проведением повторных согласований.

Работа в зоне линий электропередач

Для предотвращения несчастных случаев и создания нормальных условий эксплуатации электрических сетей вдоль воздушных линий электропередач устанавливаются охранные зоны по обе стороны линии от крайних проводов на расстоянии: при напряжении до 20 кВ - 10 м, 35 кВ - 15

м, 110 кВ - 20 м, 150, 220 кВ - 25 м и т.д. Вдоль подземных кабелей охранную зону устанавливают по обе стороны от крайних кабелей на расстоянии 1 м.

В охранных зонах электрических сетей без письменного согласия предприятий (организаций), в ведении которых находятся эти сети, запрещается осуществлять взрывные, мелиоративные работы, сажать и вырубать деревья и кустарники, располагать полевые станы, поливать культуры, производить земляные работы на глубину более 0,3 м, а также планировку грунта.

Установка и работа стреловых грузоподъемных механизмов непосредственно под проводами ВЛ, находящимися под напряжением, запрещается.

Работу и перемещение грузоподъемных машин и механизмов, любая часть которых может оказаться в охранной зоне электропередачи, находящейся под напряжением, следует выполнять под руководством и постоянным надзором руководителя работ с квалификационной группой по технике безопасности не ниже IV. Водители механизмов и грузоподъемных машин должны иметь группу не ниже II, а стропальщики I группу.

При проезде, установке и работе автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов расстояние от подъемных и выдвигаемых частей, стропов, грузозахватных приспособлений, грузов до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должно быть не менее: при напряжении до 1 кВ - 1 м; 6 - 35 кВ, - 1 м, 110 кВ - 1,5 м; 150 кВ - 2 м; 220 кВ - 2,5 м; 330 кВ - 3,5 м и т.д.

При всех работах в охранной зоне ВЛ автомобили, грузоподъемные машины и механизмы на пневмоколесном ходу должны быть заземлены. Запрещается проводить какие-либо работы (в том числе по обслуживанию техники) до установки заземления. Грузоподъемные машины и механизмы на гусеничном ходу при установке непосредственно на грунте заземлять не требуется.

При проезде грузоподъемной машины под линией, находящейся под напряжением, стрела должна быть в транспортном положении, передвижение вне дорог под проводами линии, находящейся под напряжением, необходимо производить ближе к опоре. Перемещать грузоподъемную машину под проводами линий электропередач необходимо под непосредственным руководством инженерно-технического работника.

Решения по обеспечению беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемом объекте сил и средств ликвидации последствий аварии

Существующие дороги г. Томска имеют твердое покрытие. Сеть дорог обеспечивает быстрые и безопасные транспортные связи со всеми функциональными зонами района, ближайшими населенными пунктами и автомобильными дорогами общей сети.

С возникновением аварии немедленно перекрываются основные маршруты и дороги, прилегающие к объекту. Комендантскую службу и поддержание общественного порядка на маршрутах эвакуации организует районная служба ДПС, для чего привлекаются соответствующие силы и средства.

Определяются объемы аварийно-спасательных работ и привлекаемые для проведения данных работ силы. Аварийно-спасательные и другие неотложные работы в зонах ЧС следует проводить с целью срочного оказания помощи населению, которое подверглось непосредственному или косвенному воздействию разрушительных и вредоносных сил природы, техногенных аварий и катастроф, а также ограничения масштабов, локализации или ликвидации возникших при этом ЧС (ГОСТ Р 22.3.03-94 Безопасность в ЧС, п.3.6.1)

С возникновением аварии подземных сооружений, инженерных сетей и коммуникаций в процессе их эксплуатации или в связи с проведением строительных работ, приведшем к нарушениям их нормального функционирования или появлению предпосылок для несчастных случаев,

организация, эксплуатирующая указанные сооружения и сети, должна немедленно направить для ликвидации аварии аварийную бригаду.

Работы по ликвидации аварий на инженерных сетях должны вестись аварийной бригадой под руководством ответственного лица, имеющего при себе служебное удостоверение, наряд-задание, заявку на устранение аварии. При производстве работ по ликвидации аварии на инженерных сетях и сооружениях участки работ должны быть ограждены щитами или заставками установленного образца с устройством аварийного освещения.

Ликвидация аварий на инженерных сетях и сооружениях должна проводиться при наличии исполнительного чертежа и только организациями, имеющими лицензии на производство аварийных работ.

Описание и характеристики системы оповещения о ЧС

При возникновении чрезвычайной ситуации оповещение посетителей и персонала торгового центра осуществляется средствами системы централизованного оповещения населения г. Томска (с использованием уличных сирен и громкоговорителей), а также средствами телефонной и громкоговорящей связи проектируемого объекта.

Управление по делам ГОЧС г. Томска по городской ретрансляционной сети оповещает ту часть населения, которая попадает в зону ЧС, о грозящей опасности и о порядке действий в данной ситуации. Для привлечения внимания будут задействованы сирены типа С-40, для передачи речевой информации – громкоговорители. Районный отдел внутренних дел выделяет подвижные громкоговорящие установки для дополнительного оповещения населения.

Система оповещения о ЧС должна обеспечить:

- прием сообщений из системы централизованного оповещения населения г. Томска;
- подачу предупредительного сигнала «Внимание всем!»;
- доведение речевой информации до посетителей и персонала проектируемого объекта.

Порядок оповещения о ЧС конкретизируется в Плане по предупреждению и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

5.2 Экологическая безопасность

Река – постоянно действующий водоток, собирающий атмосферные осадки и подземные воды с водосборного бассейна и производящий огромную геологическую работу. Река размывает горные породы суши и переносит разрушенные частицы из одного места в другое.

Важными гидрологическими характеристиками реки являются поверхностный русловой сток и расход воды. Под русловым стоком понимают количество воды, переносимое с речным потоком за определенный отрезок времени. Твердым стоком реки считается количество взвешенных веществ, перемещаемых рекой за определенный период времени.

Вода, движущаяся по не ровной поверхности земли в виде склонового стока, скапливаясь, образует ручьи. Собранная в ручьи вода, обладает большим объемом, начинает действовать на эрозию почвы. Наибольшая эрозия происходит на склонах, лишенных растительности.

Основным фактором загрязнения реки является поверхностный сток с прилегающих к Ушайке территорий. Дождевыми и снеготалыми водами с территорий города и промышленных площадок привносится масса загрязняющих веществ.

Ливневые воды чаще всего сильно загрязнены нефтепродуктами (особенно, если ливневые воды собираются в районе АЗС или автостоянок). В состав ливневых стоков входят и тяжелые металлы, а также органические вещества, причинами поступления которых могут быть как атмосферные осадки, так и почва.

Хозяйственно-бытовые стоки (если сбрасываются без очистки) – содержат в большом количестве соли аммония, фосфаты, взвешенные вещества и другие загрязняющие вещества.

Промышленные сточные воды – для них характерно присутствие перечисленных веществ и многих других в зависимости от технологических процессов предприятия.

В настоящее время на территории водосборного бассейна р. Ушайка проводятся работы по озеленению прибрежной территории с целью снижения загрязнения бытовым и строительным мусором. Также происходит укрепление берегов каменной смесью для предотвращения размывания прибрежной территории.

5.3 Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Типичной ЧС при проведении работ по расчистке русла р.Ушайка является затопление территорий в период весеннего половодья.

Природная чрезвычайная ситуация – обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате возникновения источника природной ЧС, который может повлечь или повлечь за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей и (или) окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей (ГОСТ Р 22.0.03-95 Безопасность в ЧС, п.3.1.1).

Решения по предупреждению ЧС при прохождении высоких уровней паводка

Выполненное моделирование уровенного режима р. Ушайка, позволило определить границы зон затопления (рис.37) паводками различной обеспеченности. Установление этих границ является необходимым условием при планировании застройки прибрежных территорий, проектировании различных сооружений и мероприятий в водоохраной зоне.

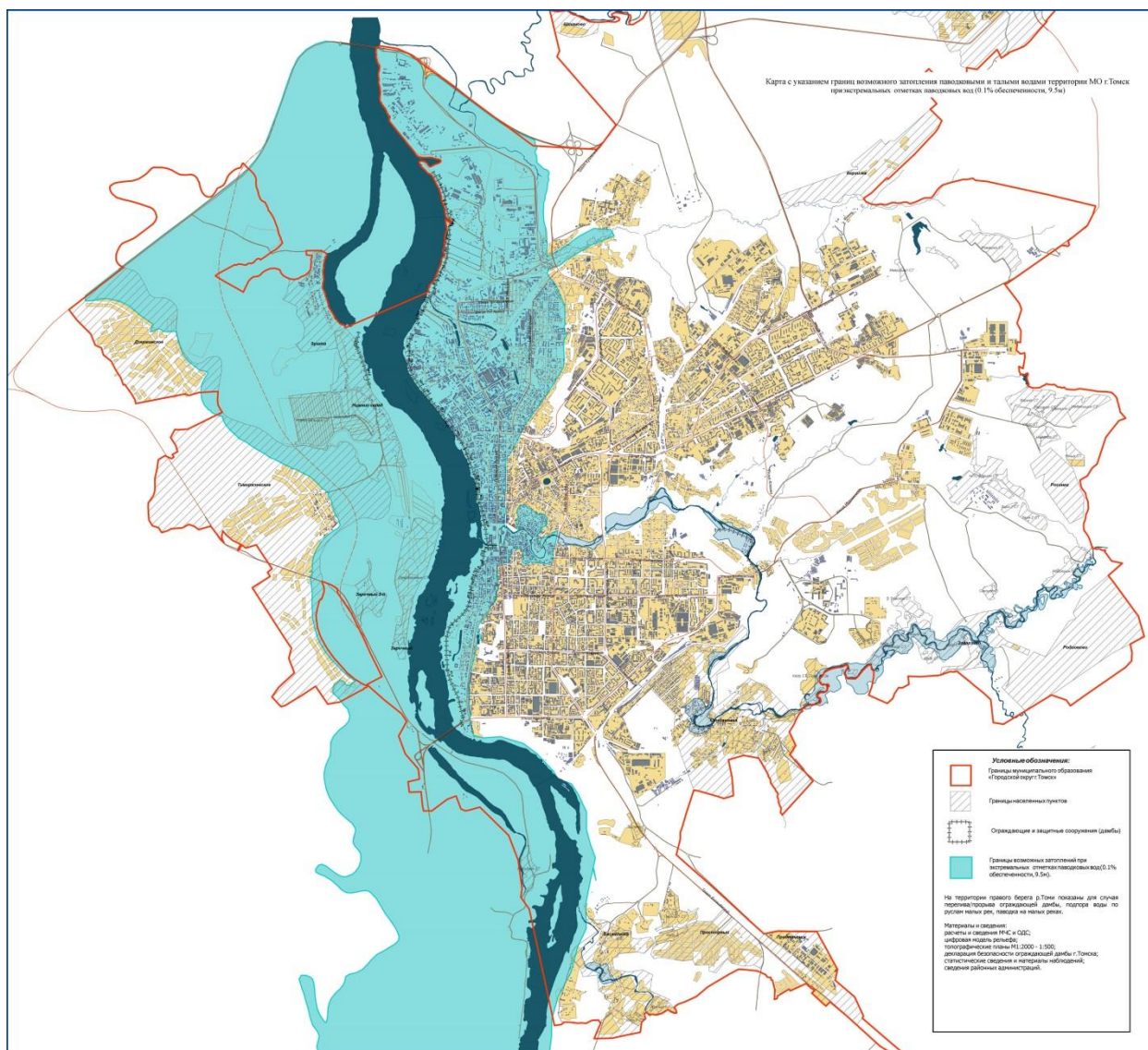


Рисунок 37 – Карта зон возможного затопления

Углубление русла р. Ушайка снизит максимальные уровни вероятностью превышения 1% на 10 см – 25 см на участках расчистки. В устье реки снижение уровней не прослеживается, вследствие влияния подпора от р. Томи. Расчистка русла будет способствовать снижению вероятности образования ледовых заторов.

Расчистка русла по предлагаемой схеме (в сочетании с вырубкой пойменных зарослей кустарника) существенно увеличит пропускную способность русла в меженные периоды, будет способствовать улучшению водно-экологической обстановки.

Расчистка русла и увеличение пропускной способности р. Ушайка в черте территории г. Томска и частично в его пригородной части территории имеет конечную цель:

- исключить затопление селитебных частей города, расположенных по берегам этой реки или в ее пойменной части;

- исключить возможность изменения направления русла реки в местах размещения жилых и производственных помещений и, тем самым, исключить ущерб от разрушений этих объектов;

- обеспечить стабильную работу всех мостов и мостовых переходов через р. Ушайку на всем протяжении рассматриваемого в проекте участка длиной 13 км.

- исключить опасный для состояния берегов реки риск разрушения береговой полосы при прохождении весеннего половодья;

Предусмотренные проектом мероприятия обеспечивают сохранение жизни и здоровья людей в случае возникновения чрезвычайной ситуации, а также снижение размеров людских и материальных потерь и ущерба окружающей природной среде.

Проектные решения раздела направлены на обеспечение защиты населения и территорий и снижение материального ущерба от ЧС техногенного и природного характера.

Решения по предупреждению ЧС, возникающих в результате возможных аварий на объекте строительства и снижению их тяжести.

В соответствии с ГОСТ 22.0.02-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий» проектируемый объект не является потенциально опасным.

Основными событиями, которые могут оказать влияние на безопасность людей, находящихся на проектируемом объекте, могут быть наводнения, пожары от коротких замыканий в электропроводке или от нарушений противопожарных норм, аварии на трассах энерго-, тепло- и водоснабжения.

Действия персонала в случае пожара

При пожаре:

- сообщить в противопожарную службу (телефон единой службы спасения – «01»);
- тушить средствами пожаротушения, предусмотренными в проекте.

5.4 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

При выполнении любых строительно-монтажных работ в России принято руководствоваться следующими нормативными документами:

1. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве, часть I Общие требования»
2. СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве, часть II. Строительное производство »
3. САНПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ»
4. ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарных строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ»
5. ГОСТ Р 13.3.048-2002 «Правила производства земляных работ методом гидромеханизации».

Исходя из специфики производства работ, выполняемых в основном отдельно работающими строительными механизмами земснарядом и одноковшовым экскаватором «драглайн» основное внимание подрядной организации должно быть уделено обеспечению пожарной безопасности как самого механизма, так и экипажу работающих на этих механизмах.

При производстве дноуглубительных работ следует руководствоваться «Правилами по охране труда при производстве дноуглубительных работ и обслуживании специальных механизмов и устройств на дноуглубительных снарядах речного флота».

Заключение

Объектом исследования является река Ушайка, расположена в Томской области, в г. Томске. Территория города расположена на границе юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна и Колывань-Томской складчатой зоны, рельеф города осложнен террасовыми комплексами долин р. Томи и ее притоков. Река Ушайка это правый приток реки Томи, самая большая из трех "городских" рек на данной территории, находится в сложных природных условиях. Река проходит по плотно застроенной территории в центре города и далее по лесопарковой зоне, перемежающей с застройкой частными домами, садоводствами.

Русло р. Ушайка находится под мощным антропогенным воздействием территории г. Томска. По состоянию на 2007 г. было сильно засорено древесной растительностью, бытовым мусором, имело достаточно большой слой донных отложений средней степени загрязненности; и река являлась самым загрязненным водотоком в черте города Томска. Кроме того, одной из проблем в период весеннего половодья было затопление территорий города, находящихся в бассейне р. Ушайка. Данные проблемы и стали причиной принятия «Проекта расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки».

Одним из самых эффективных мероприятий по улучшению экологического состояния водных объектов является расчистка русла реки. Работы по расчистке русла р. Ушайка, предусмотренные проектом, должны были повлиять не только на береговую линию и прилегающие к ней территории, но и на качество воды реки, а также на водопропускную способность. Были запланированы следующие мероприятия:

- очистить русло и дно реки от многолетних донных отложений, бытового мусора и остатков древесной растительности с утилизацией их в специальных местах захоронения;
- провести дноуглубительные работы на отдельных участках реки с целью обеспечения нормальных условий прохождения водного потока.

- провести работы по ликвидации несанкционированных свалок, выпусков и врезок бытовых сточных вод в систему ливневой канализации.

В результате анализа авторами проекта были выбраны 8 участков, наиболее сильно подверженные негативному воздействию, на которых запланированы и проведены работы по дноуглублению, вылаживанию склона, также была проведена расчистка берегов от кустарника и бытовых отходов, берег укреплен с помощью каменной наброски, на некоторых участках проводилось спрямление русла. Также были проведены работы по ликвидации несанкционированных свалок, (например, за 2008 г. было выявлено 37 свалок, ликвидирована 31) выпусков и врезок бытовых сточных вод в систему ливневой канализации (выявлено 24, ликвидировано 15).

Результатом проведения данных работ является улучшение качества воды и облагораживание русла р. Ушайка и прилегающей территории, а также уменьшение угрозы затопления данной территории, которая остается из-за наличия водопропускных сооружений под пр. Комсомольский, в районе БКЗ и пр. Ленина.

Река Ушайка нуждается в постоянном наблюдении как за уровнем воды в период весеннего половодья, так и за экологическим состоянием круглогодично. Вследствие постоянного антропогенного воздействия р. Ушайка, при отсутствии поддерживающих мероприятий, в скором времени может вернуться в прежнее состояние, для снижения антропогенной нагрузки следует контролировать состояние берегов – проводить расчистку берега от кустарника, ликвидировать несанкционированные свалки бытовых отходов, следить за образованием новых несанкционированных выпусков и врезок бытовых сточных вод, выявлять нарушителей экологического законодательства и применять штрафные санкции за его нарушение.

Список литературы

1. Азьмука Т.И. Ресурсы климата // Природные ресурсы Томской области. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991. – С. 83-103.
2. Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации [Электронный ресурс: <http://meteo.ru>]
3. Геология СССР. Том 14. Западная Сибирь (Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская области, Алтайский край). Ч. 1. Геологическое описание / под ред. В. Д. Фомичева, И. Н. Звонарева. – 1967. – 664 с.
4. Гидрогеология СССР. Том 16, Западно-Сибирская равнина (Тюменская, Омская, Новосибирская и Томская области) / Под ред. В. А. Нуднера – М.: Недра, 1970 – 368 с.
5. Евсеева Н.С. География Томской области. (Природные условия и ресурсы.). – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2001. – 223 с.
6. Иванов К.В. Геология и петрография нижнекаменноугольных и дайковых пород окрестностей города Томска. Томск, 1956. – 528 с.
7. Косова Л. С. Природа города Томска. Учеб. пособие. - Томск: ТГУ, 1999. - 115с.
8. Лихачева Э.А., Бгатов Ан.П., Краснов А.Ф. Особенности современных геоморфологических процессов на территории города // Современное экзогенное рельефообразование, его изучение и прогноз. М.: МФГО, 1984.
9. Окишева Л.Н., Филандышева Л.Б. Климат // География Томской области. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1991.
10. Проект расчистки русла р. Ушайка и увеличения пропускной способности реки. – г.Барнаул. – 2007г.
11. Расчистка русла и увеличение пропускной способности р.Ушайка в черте г.Томска Томской области. – Том 1. Пояснительная записка. – г.Барнаул - 2007г.

12. Расчистка русла и увеличение пропускной способности р.Ушайка в черте г.Томска Томской области. – Том 3. Оценка воздействия на окружающую среду. – г.Барнаул - 2007г.

13. Рождественская Л.А., Покровский Д.С. и др. Инженерно-геологические условия территории г. Томска и их изменения в связи с хозяйственным освоением. Отчет о НИР. №ГР79005612 – Томск, 1981 – 238с.

14. Савичев О.Г. Реки Томской области: состояние, использование и охрана. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003 а. – 202 с.

15. Савичев О.Г. Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства ТПУ, 2013 86 с.

16. Трифонова Л.И. Климат // География Томской области. – Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 1988. – С. 42-47.

17. Щербак Г.Г. Современные проблемы инженерной геологии г.Томска и пути их решения / Г.Г. Щербак // Обской вестник. – Новосибирск, 1999. С. 27-32.

18. Экологический мониторинг: Состояние окружающей среды Томской области в 2008 году. – Томск: Изд-во «Оптимум», – 2009. – 144 с.

19. МУК 4.2.1884-04 Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов

20. Наливайко Н. Г. Микрофлора подземных вод города Томска как индикатор их экологического состояния: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук: дис. ... канд. геол.-мин. наук: 04.00.06 / Наливайко Нина Григорьевна; Томский политехнический университет. – Томск, 2000. – 190 с

21. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. – М.: Высшая школа, 1983. – 280 с.

Нормативная литература

22. Водный кодекс Российской Федерации (ВК РФ) 74-ФЗ от 03.06.2006

23. ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 г.

24. Постановление правительства РФ №794 "О Единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций" от 30.12.2003 г.

25. Постановление правительства РФ №1094 "О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера" от 13.09.1996 г.

26. ГОСТ 18963-73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа

27. ГОСТ Р 23.0.01 "Безопасности в чрезвычайных ситуациях. Основные положения"

28. ГОСТ Р 22.0.02 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий" (с Изменением №1, введенным в действие 01.01.2001 г. постановлением Госстандарта России от 31.05.2000г., №148-ст.).

29. ГОСТ Р 22.0.05 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения».

30. ГОСТ Р 22.0.06 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники природных чрезвычайных ситуаций. Поражающие факторы".

31. ГОСТ Р 22.0.07 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Источники техногенных чрезвычайных ситуаций"

32. ГОСТ Р 22.3.03 "Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Защита населения. Основные положения".

33. Р 52.24.353-2012 Отбор проб поверхностных вод суши и очищенных сточных вод

34. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод»

35. СНиП 22-01-95 «Геофизика опасных природных воздействий».

36. СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений».

Приложения