



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЧЕЛЯБИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЧГПУ»)**

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

**КАФЕДРА БОТАНИКИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ
БИОЛОГИИ**

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ РЕК УЙ И УВЕЛЬКА В ГРАНИЦАХ
ГОРОДА ТРОИЦК**

**Выпускная квалификационная работа
по направлению 05.03.06 Экология и природопользование
Профиль программы бакалавриата
«Природопользование»**

Работа _____ к защите
рекомендована/не рекомендована

« ____ » _____ 2016 г.
зав. кафедрой ботаники, экологии и
методики обучения биологии

к. п. н., доцент ЧГПУ Уфимцева Г.А.

Выполнила:
студентка группы ОФ-401/058-4-1
Хужахметова Екатерина Эдуардовна

Научный руководитель:
д. б. н., профессор ЧГПУ
Назаренко Назар Николаевич

Челябинск

2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД.....	7
1.1 Понятие мониторинг. Организация системы мониторинга поверхностных вод.....	7
1.2 Нормирование качества воды.....	22
Выводы по первой главе.....	25
ГЛАВА 2 ФИЗИКО – ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕК УЙ И УВЕЛЬКА.....	27
2.1. Географическое положение рек Уй и Увелька.....	27
2.2.Рельеф и тектоника бассейнов рек Уй и Увелька.....	28
2.3 Климатические характеристики бассейнов рек Уй и Увелька	30
2.4 Почва и растительный покров бассейнов рек Уй и Увелька.....	31
Выводы по второй главе.....	33
ГЛАВА 3 АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РЕКИ УЙ И УВЕЛЬКА.....	34
3.1 Наблюдения за качеством поверхностных вод в городе Троицк.....	34
3.2. Описание точек отбора на реках Уй и Увелька.....	43
3.3 Методика исследование рек Уй и Увелька.....	46
3.4 Результаты гидрохимического анализа рек Уй и Увелька.....	51

Выводы по третьей главе.....	53
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	55
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	59
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	62

ВВЕДЕНИЕ

Вода является важнейшим компонентом жизнедеятельности для живых организмов.

Огромное количество воды используется человеком в сельском хозяйстве, а так же для удовлетворения бытовых и промышленных потребностей, что приводит к загрязнению и истощению водных ресурсов. А возврат использованной воды в реке ведет к загрязнению природных вод.

В настоящее время целью человечества является сохранения, а при необходимости и восстановления природного ресурса, а в данном случаи воды, так как водные ресурсы входят в состав национального богатства страны. При этом предусматривается рациональное использование, прогноз, оценка и наблюдения за природным ресурсом. Для того чтобы обеспечить сохранения природно-ресурсного потенциала, а так же не нанести какой-либо вред человечеству.

В результате этого в 20 веке в науки появилось понятие мониторинг, который используется для определения системы целенаправленного наблюдения за состоянием окружающей среды и ее элементов (в пространстве и во времени) с целью выявления динамики основных показателей.

Экологический мониторинг является информационной основой для широкого спектра природоохранной деятельности. Полученные данные используются для научных исследований, оценки состояния окружающей среды и принятия управленческих решений.

Глобальная система экологического мониторинга позволяет получать колоссальный объём данных любого масштаба. Эти данные метеорологических станций, систем дистанционного зондирования (космические снимки и так далее).

Результаты мониторинга указывают на сложность и неоднозначность воздействия антропогенной деятельности человека на окружающую среду. Для анализа полученных данных, а также для прогнозирования на основе обработки этих данных выделяются колоссальные вычислительные мощности. Ведь грамотная оценка ситуации даёт нам информацию о качестве окружающей среды, существующих резервах системы и позволяет реализовать экологически целесообразные управленческие решения. [10]

Охрана поверхностных вод является комплексным мероприятием, направленным на предотвращения и устранения негативных последствий в результате деятельности человека, для этого необходимо соблюдение основных установленных нормативов.

Основным нормативным показателем для поверхностных вод является ПДК. Благодаря соблюдению нормативов улучшается экологическая обстановка для человека и живых организмов, что повышает показатель здоровья людей и создают благоприятные условия водопользования.

Мониторинг рек Уй и Увелька проводится для правильного прогноза, а так же своевременного устранения различных видов загрязнения, так как реки используются для хозяйственно-бытовых и производственных нужд, кроме того для водоотведения с очистных сооружений хозяйственной канализации города Троицка.

Цель квалификационной работы является изучить состояние рек Уй и Увелька в границах города Троицк.

Задачи:

1. Изучение органолептических свойств воды рек Уй и Увелька в границах города Троицка;
2. Изучение химического состава воды рек Уй и Увелька в границах города Троицка;
3. Определить сезонную динамику мониторинговых показателей воды рек Уй и Увелька в границах города Троицка.

Объект исследования: реки Уй и Увелька в границах города Троицк.

Предмет исследования: органолептические и химические мониторинговые показатели качества воды рек Уй и Увелька в границах города Троицк.

Научная новизна: работа заключается в комплексном рассмотрении современного состояния поверхностных вод рек Уй и Увелька в границах города Троицк.

Практическая значимость: использования в будущем данных при описании гидрографии и мониторинга поверхностных вод города Троицк.

Апробация результатов исследования:

По результатам квалификационной работы была опубликована статья: «Экологический мониторинг рек Уй и Увелька в границах города Троицк» в сборнике Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования [Текст]: материалы 3 Всероссийской научно–практической конференции / под научной ред. доктора биологических наук Н.Н. Назаренко. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед ун-та, 2016. – 161

ГЛАВА 1. МОНИТОРИНГ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

1.1 Понятие мониторинг. Организация системы мониторинга поверхностных вод

Под влиянием антропогенной деятельности происходят изменения во всей биосфере, что требует постоянных наблюдений. Для этой цели в России разработана система наблюдений, контроля и прогноза за состоянием окружающей среды, которая называется «мониторинг». [6]

Под мониторингом водных ресурсов понимается система непрерывного (текущего) и комплексного отслеживания состояния водных ресурсов, контроля и учета количественных и качественных характеристик во времени, взаимообусловленного воздействия и изменения потребительских свойств, а также система прогноза сохранения и развития в разных режимах использования. Элементы этой системы давно существуют в министерствах и ведомствах природно-ресурсного комплекса. [18]

Целью мониторинга водных ресурсов является создание информационного обеспечения управления Государственным водным фондом в части рационального использования водных объектов и охраны воды от загрязнения и истощения, а также предотвращения вредного воздействия воды и сохранения благоприятной для жизнедеятельности человека среды обитания. [19]

К основным задачам мониторинга водных объектов относится:

- Оценка изменения базовых гидрологических показателей водоемов (глубины, ширины русла, протяженности отдельных участков и другие показатели);

- Определение гидрохимических и гидробиологических показателей и их изменения в пространственной и временной динамики;
- Оценка степени загрязненности водоемов. Оценка влияние поверхностных и грунтовых вод на прочие компоненты природной среды – климат, почвы, растительный покров и животный мир;
- Оценка возможности промышленного, хозяйственного и рекреационного использования водных ресурсов местности;
- Прогнозирование будущего состояние естественных и искусственных источников. [24]

Основными методами мониторинга поверхностных вод являются:

- Инструментальные методы – это методы измерение показателя каким-либо прибором. Примером такого определения может служить установление значения рН, которое быстро и точно определяется специальным рН-метром. Инструментальные методы зачастую наиболее точны, позволяют определить ничтожное содержание экотоксиканта в образце. Однако эти приборы дороги, к тому же не существует приборов для всех показателей.
- Химические методы основаны на протекании химических реакций. Титрование и взвешивание – основные операции таких методов. И хотя химическое определение не столь быстрое, оно всё-таки даёт относительно точные данные о состоянии того или иного объекта. Важнейшей проблемой химических методов является проблема концентрирования проб. Дело в том, что некоторые вещества (например, диоксины) проявляют свои тератогенные и прочие эффекты в крайне малых концентрациях, при которых их обнаружение затруднено. В настоящее время разделение и концентрирование являются основными вопросами аналитической химии.

- Биоиндикация основана на том, что многие живые существа очень чутко реагируют на смещение природных равновесий. Отличительной чертой этого метода является то, что он даёт снимок не одного мгновения (момент отбора пробы), а целый временной срез. [11]

Мониторинг водных объектов взаимодействует с системами государственного учета вод и государственного водного кадастра. Правовой основой ведения государственного мониторинга водных объектов является Водный Кодекс Российской Федерации, а также соответствующие положения "Закона Российской Федерации "О недрах" и Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды". [19]

Кроме того, мониторинг водных объектов является составной частью Единой государственной Системы Экологического Мониторинга, разрабатываемой в соответствии с Постановлением Совета Министров Правительства Российской Федерации от 24 ноября 1993 года №1229 "О создании Единой государственной Системы Экологического Мониторинга". [19]

Сведения о водном объекте и результаты наблюдений за количеством и качеством воды оформляются в виде водного реестра, имеющего государственный статус. В него включаются сведения о бассейновых округах, водных объектах в границах речных бассейнов и его физико-географических характеристиках, о водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах, о характере использования водных объектов, а также документы юридического плана, отражающие права пользования или собственности в отношении водного объекта. [6]

Мониторинг водных объектов имеет сложную структуру, что связано с разнообразием объектов исследования. Выделяют следующие направления:

- мониторинг открытых водоемов (контролирует состояние морей и океанов планеты);

- мониторинг грунтовых вод (контролирует состояние подземных источников);
- мониторинг поверхностных вод (следит за состоянием рек, озер, водохранилищ). [24]

Мониторинг поверхностных вод ведется на базе государственной сети гидрометеорологических станций и постов системы Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, станций и постов других федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации с привлечением иных источников получения информации (искусственных спутников Земли, экспедиционных и других наблюдений). [13]

Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды при осуществлении мониторинга поверхностных водных объектов осуществляет регулярные наблюдения за состоянием поверхностных водных объектов в части количественных и качественных показателей состояния водных ресурсов. [15]

В 2003 г. (по данным Росгидромета) в России наблюдениями за загрязнением поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям было охвачено 1182 водных объекта. Отбор проб велся на 1716 пунктах (2390 створах) по физическим и химическим показателям с одновременным определением гидрологических показателей. Наблюдение за загрязнением поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям производилось в 198 пунктах. Программа наблюдений включала от 2 до 6 показателей. [6]

Контроль качества поверхностных вод в Российской Федерации осуществляют в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды, водоемов и водотоков». При этом проводят:

- наблюдения за уровнем загрязнения поверхностных вод по физическим, химическим, гидрологическим и гидробиологическим показателям в режимных пунктах;
- наблюдения, предназначенные для решения специальных задач.

Каждый из этих видов наблюдений осуществляют в результате:

- предварительных (рекогносцировочных) наблюдений и исследований на водных объектах или их участках;
- систематических наблюдений на водных объектах в выбранных пунктах. [9]

В основе организации и проведения наблюдений за качеством поверхностных вод лежат следующие принципы: комплексность и систематичность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями, определение показателей качества воды по единым методикам. Соблюдение этих принципов достигается установлением программ контроля (по физическим, химическим, гидробиологическим, гидрологическим показателям) и периодичности проведения.

Сеть гидрохимических наблюдений должна охватывать:

1. В пространстве:

- по возможности все водные объекты, расположенные на территории изучаемого бассейна;
- всю длину водотока с определением влияния наиболее крупных его притоков и сброса сточных вод в него;
- всю акваторию водоема с определением влияния на него наиболее крупных притоков и сброса в него сточных вод.

2. Во времени:

- все фазы гидрологического режима (весеннее половодье, летнюю межень, летние и осенние дождевые паводки, ледостав, зимнюю межень);
- различные по годности воды (многоводные, средние и маловодные);
- суточные изменения химического состава воды;
- катастрофические сбросы сточных вод. [12]

Важнейшей задачей контроля качества поверхностных вод является правильный выбор пунктов наблюдения, под которым понимается место на водоеме или водотоке, где производится комплекс работ для получения данных о качестве воды. Согласно ГОСТу 17.1.3.07-82 пункты наблюдения в зависимости от народнохозяйственного значения водных объектов, их размеров и экологического состояния подразделяются на 4 категории, которые приведены в таблице 1:

Таблица 1

Расположение и категория пунктов наблюдения на водных объектах [4]

Категория пункта	Расположение пунктов с учетом комплекса факторов	
	Народнохозяйственное значение водоема или водотока	Состояние воды водоема или водотока
Категория 1	Районы городов с населением свыше 1 млн. человек; место нереста и зимовья особо ценных организмов	Районы повторяющихся аварийных сбросов; районы организованного сброса сточных и высокой загрязнённости природных вод

Категория 2	Районы городов с населением 0,5-1 млн. человек; районы важного рыбохозяйственного значения	Районы организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается систематическая средняя загрязненность воды
Категория 3	Районы городов с населением менее 0,5 млн. человек; замыкающие створы больших рек и водоемов	Районы организованного сброса сточных вод, в результате чего наблюдается систематическая загрязненность воды до 10 ПДК по одному или нескольким показателям качества воды
Категория 4	Районы территории государственных заповедников и национальных парков; водоемы водотоки.	Незагрязнённые участки водоемов и водотоков

Примечание:

- Кроме того, пункты контроля, расположенные в районах сброса сточных вод отдельными крупными промышленными предприятиями, территориально-производственными комплексами, организованного сброса сточных вод с орошаемых участков и в местах пересечения реками границ республик, относятся к одной из четырех категорий в зависимости от состояния водоема или водотока в пункте.

- Пункты 1 категории располагают на средних и больших водоемах и водотоках (ГОСТ 17.1.1.02-77), имеющих важное хозяйственное значение. При обосновании допускается располагать пункты категории на малых водоемах и водотоках.

- В соответствии с ГОСТом 17.1.2.04-77 к группе особо ценных видов промысловых организмов относятся виды, дающие продукцию особой ценности вне зависимости от масштаба и наличия их промысла в данном водном объекте, например: лососевые, осетровые. К группе ценных видов – виды, являющиеся важными объектами промысла или организованного любительского лова, например: лещ, вобла, судак.

- В соответствии с ГОСТом 17.1.1.02-77 к большим рекам относятся реки с площадью водосбора более 50 000 км² и расходом воды более 100 м³/с, к средним от 2000 до 50 000 км² и от 5 до 100 м³/с, к большим водоемам водоемы с площадью поверхности от 101 до 1000 км² объемом от 1,1 до 10,0 км³. [6]

Пункты мониторинга поверхностных вод включают один или несколько створов, которые устанавливаются с учетом гидрометрических и морфометрических особенностей водоема или водотока, расположение источников загрязнения, объема и состава сбрасываемых сточных вод, интересов водопользователей в соответствии с «Правилами охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами». [19]

Один створ устанавливается на водотоках, не имеющих организованного сброса сточных вод, в устьях загрязненных притоков, на замыкающих и предплотинных участках рек, в местах пересечения государственной границы. [4]

Два створа и более устанавливаются на водотоках с организованным сбросом сточных вод. Один из них располагают в 1 км выше источника загрязнения, вне зоны его влияния, другие – ниже источника или группы источников сточных вод.

Расположение створов ниже источника загрязнения определяется характером распространения загрязняющих и устанавливается в местах достаточно полного (не менее 80%) смешения сточных и речных вод. [4]

При контроле качества воды всего водоема устанавливается не менее трех створов, равномерно распределенных по акватории. Для наблюдения за качеством воды на участках водоема створы располагаются также, как и на водотоках: первый на 1 км выше источника загрязнения, остальные – ниже, на расстоянии 0,5 км от сброса сточных вод, и за границе загрязненной зоны. [4]

Количество вертикалей в створе определяется шириной зоны загрязнения, условиями смешивания природных и сточных вод. [4] Основное расположение вертикалей в пунктах контроля представлено в таблице 2:

Таблица 2

Расположение вертикалей в пункте контроля [6]

Типы водного объекта	Факторы, определяющие количество вертикалей	Количество вертикалей	Расположение вертикалей
Водоем	Ширина зоны загрязненности водоема	Не менее двух	Первая не далее 0,5 км от места сброса сточных вод; последняя – непосредственно за границей зоны загрязненности
Водоток	Неоднородность химического состава в створе	Не менее трех	На расстоянии 3-5 км от берегов (две), на стрежне водотока

Количество горизонтов на вертикали зависят от глубины водного объекта. При глубине до 5 м устанавливается один горизонт на расстоянии 0,3 м от поверхности воды. В водных объектах с глубиной 5-10 м исследуются два горизонта – поверхностный и придонный (0.5 м от дна). При глубине 10-100 м устанавливаются 3 горизонта: поверхностный, на половине глубины и придонный. [4] Основное расположение водных горизонтов в пунктах контроля представлено в таблице 3:

Таблица 3

Расположение водных горизонтов в пункте контроля [6]

Тип водного объекта	Глубина водоема или водотока в месте измерения, м	Количество водных горизонтов	Расположение водных горизонтов
Водоём	5	1	У поверхности
	10	2	У поверхности, у дна
	20	3	У поверхности, у дна
	50	4	У поверхности, 10, 20 м, у дна
	100	5	У поверхности, 10, 20, 50м, у дна
	>100	6	У поверхности 10, 20,50, 100м, у дна
Водоток	5	1	У поверхности
	5-10	2	У поверхности, у дна
	10	3	У поверхности, на половине глубины, у дна

Наблюдения за качеством воды ведут по определенным видам программ, которые выбирают в зависимости от категории пункта контроля.

Периодичность проведения контроля по гидробиологическим и гидрохимическим показателям устанавливают в соответствии с категорией пункта наблюдений. При выборе программы контроля учитывают целевое использование водоема или водотока, состав сбрасываемых сточных вод, требования потребителей информации. [9]

«Методические указания по принципам организации системы наблюдений и контроля качества воды водоемов и водотоков на сети Госкомгидромета в рамках ОГСНК» определяют следующий состав программ наблюдений за качеством поверхностных вод представленных в таблице 4: [4]

Таблица 4

Параметры, предусмотренные обязательной программой наблюдения [9]

Параметр	Единица измерения
Расход воды (на водотоках)	м ³ /с
Скорость течения воды (на водотоках)	м/с
Уровень воды (на водоемах)	м
Визуальные наблюдения	–
Температура	°С
Цветность	градус
Прозрачность	см
Запах	балл
Растворенный кислород	мг/дм ³
Диоксид углерода	мг/дм ³
Взвешенные вещества	мг/дм ³

Водородный показатель (pH)	—
Окислительно-восстановительный потенциал (Eh)	мВ
Хлориды (Cl ⁻)	мг/дм ³
Сульфаты	мг/дм ³
Гидрокарбонаты (НСО ₃)	мг/дм ³
Кальций (Ca ²⁺)	мг/дм ³
Магний (Mg ²⁺)	мг/дм ³
Натрий (Na ⁺)	мг/дм ³
Калий (K ⁺)	мг/дм ³
Сумма ионов	мг/дм ³
Аммонийный азот	мг/дм ³
Нитритный азот	мг/дм ³
Нитратный азот	мг/дм ³
Минеральный фосфор	мг/дм ³
Железо общее	мг/дм ³
Кремний	мг/дм ³
БПК ₅	мг O ₂ /дм ³
ХПК	мг O ₂ /дм ³
Нефтепродукты	мг/дм ³
СПАВ	мг/дм ³
Фенолы (летучие)	мг/дм ³
Пестициды	мг/дм ³
Тяжелые металлы	мг/дм ³

Сокращенную программу наблюдений за качеством поверхностных вод по гидробиологическим и гидрохимическим показателям подразделяют на три вида:

- сокращенная программа 1 предусматривает определение расхода воды (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, концентрации растворенного кислорода, удельной электропроводности; визуальные наблюдения;

- сокращенная программа 2 предусматривает определение расхода и скорости течения воды (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, рН, удельной электропроводности, концентрации взвешенных веществ, концентрации растворенного кислорода (ХПК, БПК), концентрации двух-трех загрязняющих веществ, основных для воды в данном пункте контроля; визуальные наблюдения;

- сокращенная программа 3 предусматривает определение расхода воды, скорости течения (на водотоках), уровня воды (на водоемах), температуры, рН, концентрации взвешенных веществ, концентрации растворенного кислорода, БПК₅, концентрации всех загрязняющих воду в данном пункте контроля веществ; визуальные наблюдения. [9]

Внедрение в систему наблюдений за качеством воды гидробиологических методов позволяет непосредственно выяснить состав и структуру сообществ гидробионтов.

Полная программа наблюдений за качеством поверхностных вод по гидробиологическим показателям предусматривает исследование:

- фитопланктона – общей численности клеток, числа видов, общей биомассы, численности основных групп, биомассы основных групп, числа видов в группе, массовых видов и видов индикаторов сапробности (гнилостности);

- зоопланктона – общей численности организмов, общего числа видов, общей биомассы, числа основных групп, биомассы основных групп, числа видов в группе, массовых видов и видов индикаторов сапробности;

- зообентоса – общей численности, общей биомассы, общего числа видов, числа групп по стандартной разработке, числа видов в группе, числа основных групп, биомассы основных групп, числа массовых видов и видов индикаторов сапробности;

- перифитона – общего числа видов, массовых видов, частоты встречаемости, видов – индикаторов сапробности;

- микробиологических показателей – общего числа бактерий, числа сапрофитных бактерий, отношения общего числа бактерий к числу сапрофитных бактерий;

- фотосинтеза фитопланктона и деструкции органического вещества, определение отношения интенсивности фотосинтеза к деструкции органического вещества, содержания хлорофилла;

- макрофитов – проектного покрытия опытной площадки, характера распространения растительности, общего числа видов, числа преобладающих видов.

Сокращенная программа наблюдений за качеством поверхностных вод по гидробиологическим показателям предусматривает исследование:

- фитопланктона – общей численности клеток, общего числа видов, массовых видов и видов – индикаторов сапробности;

- зоопланктона – общей численности организмов, общего числа видов, массовых видов и видов индикаторов сапробности;

- зообентоса – общей численности групп по стандартной разработке, числа видов в группе, числа основных групп, массовых видов и видов индикаторов сапробности;

- перифитона – общего числа видов, массовых видов, видов индикаторов сапробности, частоты встречаемости. [9]

Программы и периодичность наблюдения по гидробиологическим показателям зависит от категории пункта наблюдения, что непосредственно представлено в таблице 5:

Таблица 5

Программы и периодичность наблюдений по гидробиологическим показателям [9]

Периодичность проведения контроля	Категория пункта наблюдений			
	1 категория	2 категория	3 категория	4 категория
Ежемесячно	Сокращенная программа	Сокращенная программа	Сокращенная программа (контроль и вегетационный период)	—
Ежеквартально	Полная программа			

Кроме, того мониторинг поверхностных вод включают процедуру отбора проб воды регламентируемый требованиями ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб». Чаще всего на водоеме отбирают так называемые разовые пробы. Однако при обследовании водоема может возникнуть необходимость отбора серий проб из поверхностного, глубинного, придонного слоя вод.

Посуда для отбора проб должна быть чистой. Сосуды, предназначенные для отбора проб, предварительно тщательно моют, ополаскивают не менее трех раз отбираемой водой и закупоривают стеклянными или пластмассовыми пробками, прокипяченными в дистиллированной воде. В общую посуду отбирают пробу на анализ только тех компонентов, которые имеют одинаковые условия консервации и хранения.

При отборе проб воды можно решить две задачи: получить характеристику водоема (водотока); получить характеристику источника загрязнения и оценить его влияние на окружающую среду. [9]

1.2 Нормирование качества воды

Под качеством воды в целом понимается характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования (ГОСТ 17.1.1.01-77), при этом критерии качества воды представляют собой признаки, по которым производится оценка качества воды. Основным нормирующим показателем, характеризующим качество воды является ПДК.

Предельно допустимая концентрация вредного (загрязняющего) вещества в воде водоема (ПДК_в) – это такая его концентрация, которая не оказывает негативного влияния на организм человека при различных видах употребления воды (для питья, приготовления пищи, гигиенических целей и для отдыха).

Предельно допустимая концентрация зависит от вида и использования водоема, поэтому она подразделяется на:

- предельно допустимую концентрацию для водоемов хозяйственно-питьевого назначения;
- предельно допустимую концентрацию для водоемов культурно-бытового назначения;
- предельно допустимую концентрацию для водоемов рыбохозяйственного значения.

При установлении ПДК_в принимают во внимание несколько лимитирующих показателей вредности, под ними понимают определенное наиболее неблагоприятное воздействие каждого вещества.

Для водоемов питьевого и культурно-бытового назначения используют три вида лимитирующих показателей вредности: санитарно-токсикологический, общесанитарный и органолептический.

- Органолептический показатель вредности характеризует способность вещества изменять органолептические свойства воды.
- Общесанитарный показатель определяет влияние вещества на процессы естественного самоочищения вод за счет биохимических и химических реакций с участием естественной микрофлоры.
- Санитарно-токсикологический показатель характеризует вредное воздействие на организм человека, а токсикологический – показывает токсичность вещества для живых организмов.

Для водоемов рыбохозяйственного назначения дополнительно применяют еще два лимитирующих показателя вредности: токсикологический и рыбохозяйственный.

Рыбохозяйственный показатель вредности определяет порчу качества промысловых рыб.

Рыбохозяйственные ПДК должны удовлетворять ряду условий, при которых не должны наблюдаться:

- гибель рыб и кормовых организмов для рыб;
- постепенное исчезновение видов рыб и кормовых организмов;
- ухудшение товарных качеств обитающей в водном объекте рыбы;
- замена ценных видов рыб на малоценные организмы, населяющие водный объект.

На качество природных вод влияют природные и антропогенные факторы. Формирование химического состава природных вод определяют в основном две группы факторов:

- прямые факторы, непосредственно воздействующие на воду (то есть действие веществ, которые могут обогащать воду растворенными соединениями или, наоборот, выделять их из воды), – состав горных пород, живые организмы, хозяйственная деятельность человека;
- косвенные факторы, определяющие условия, в которых протекает взаимодействие веществ с водой: климат, рельеф, гидрологический режим, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия.

По характеру своего воздействия факторы, определяющие формирование химического состава природных вод, делятся на следующие группы:

- физико-географические (рельеф, климат, выветривание, почвенный покров);
- геологические (состав горных пород, тектоническое строение, гидрогеологические условия);
- физико-химические (химические свойства элементов, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия, смешение вод и катионный обмен);
- биологические (деятельность растений и живых организмов);
- антропогенные (все факторы, связанные с деятельностью человека).

Поэтому предельно допустимая концентрация в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в) представляет собой концентрацию вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Предельно допустимая концентрация в воде водоема, используемого для рыбохозяйственных целей (ПДК_{рх}) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать вредного влияния на популяции рыб, в первую очередь, промысловых.

Нормирование качества воды состоит в установлении для водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. [16]

Выводы по первой главе

Мониторинг поверхностных вод позволяет отслеживать состояние водных ресурсов, а так же дает количественную и качественную характеристику.

Благодаря этому человек может дать прогноз будущего состояния естественных и искусственных источников, а так же рационально использовать водные ресурсы.

Основная проблема поверхностных вод – это их загрязнение. Главным источником загрязнения является сельскохозяйственные отходы, промышленные и коммунально-бытовые воды, а так же сбрасываемые без обработки воды.

С каждым годом количество источников загрязнения увеличивается. В результате загрязнения поверхностных вод увеличивается мутность воды, сокращается доступ света в глубину, что приводит к гибели сообществ, а так же к интенсивному развитию процесса эвтрофикации.

Главной целью уменьшение загрязнения поверхностных вод является соблюдение установленных нормативов. Основным нормативным показателем для поверхностных вод является ПДК. Благодаря соблюдению нормативов улучшается экологическая обстановка для человека и живых организмов, что повышает показатель здоровья людей и создают благоприятные условия водопользования.

А так же для устранения источников загрязнения и улучшения качества вод является необходимость постройки различных очистных сооружений и их усовершенствование, особенно на предприятиях которые негативно влияют на водные ресурсы.

ГЛАВА 2 ФИЗИКО – ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕК УЙ И УВЕЛЬКА

2.1. Географическое положение рек Уй и Увелька

Река Уй берет начало в Башкортостане у отрогов Урал-Тау, течёт на восток, пересекая всю область. Направление ее течения почти совпадает с границей между лесостепной и степной зонами. Уй относится к бассейну реки Тобол, впадающий в свою очередь, в Иртыш. Общая длина реки 462 км, из них 370 км – в пределах нашей области. [8]

Средний расход воды в 213 км от устья около 13 м³/сек, площадь бассейна 34400 км². В бассейне много бессточных озёр. Половодье высокое, непродолжительное, межень низкая, имеет место перемерзание и пересыхание. Амплитуда колебания уровней воды изменяется от верховьев (1.5м) к Троицку (9м). Летняя межень неустойчивая, прерывистая, продолжительность ее от 10-20 дней до 6 месяцев. [25]

Глубины на плесах доходят до 3-5 м. Течение медленное. Река типично степная, с низкими, почти безлесными берегами. Лишь у Троицка и далее к востоку на протяжении 20-30 км, Уй обретает скальные берега. Далее вновь становится степной рекой. Большая часть речного стока приходится на весну (82,5%), на зимний период – всего 3,3% от годового. Среднегодовой расход воды у Троицка составляет 12,9 куб. м/с. [17]

Слева Уй принимает крупный приток – Увельку, сливаются реки в городе Троицке. На реке Уй и на Увелька сооружены плотины, которые образовали крупные водохранилища для Южно-Уральской и Троицкой ГРЭС.

Воды используются для водоснабжения и орошения. На реке Уй в городе Троицке водохранилища наибольшее – Троицкое (площадь 10,85 км²). Основные притоки: справа – Кидыш, Курасан, Тогузак; слева – Чёрная, Санарка, Увелька. [25]

По химическому составу вода реки Уй относится к гидрокарбонатному классу (высокая жесткость характерна в зимний период времени). Состав воды меняется по сезонам года. Замерзает в ноябре, вскрывается ото льда в апреле, в апреле-мае наступает половодье. [27]

Река Увелька

Начало реки Увельки располагается рядом с массивом Шелканды и озером Кундравинское, расположенное в 20 километрах южнее городка Чебаркуль. (Приложение 1) Протяженность реки Увельки составляет 234 км. Площадь водосбора – 5800 квадратных км.

Главные притоки Увельки –маленькие речки Кокуй, Кумляк, Карасу, Коелга, Сухарыш и Кабанка. Местность по берегам реки Увельки холмистая.

На реке размещены два городка – Южноуральск и Троицк. А также поселок Красногорский и огромное количество деревень и сел. На местности Южноуральска, на Увельке при строительстве ГРЭС было образовано Южноуральское водохранилище. [28]

2.2.Рельеф и тектоника бассейнов рек Уй и Увелька

Формирование современного рельефа Южного Урала началось еще в мезозойскую эру, около 160 млн лет назад. Последние 160-155 млн лет территория Урала, в том числе и Южного, тектонически стабильна.

Совокупность признаков (состав и происхождение горных пород, их возраст, степень тектонической раздробленности) позволяет разделить Уральскую страну на ряд более или менее крупных зон (геологических структур). Все они сформировались в палеозойскую эру. С запада на восток выделяются:

- Предуральский прогиб;
- Западно-Уральская внешняя зона складчатости;
- Центрально-Уральское поднятие;
- Магнитогорский прогиб, Магнитогорский вулканический пояс;
- Восточно-Уральская зона прогибов и поднятий;
- Зауральское поднятие. [17]

Водосборный бассейн реки Уй расположен на предгорье Южного Урала и на Зауральской всхолмленной равнине, постепенно понижается к востоку. (Приложение 2) Берега реки Уй низкие и заболоченные.

Ширина и глубина вреза речных долин во многом зависит от крепости и прочности горных пород, в пределах которых заложены эти долины. Так, на участках гранитов, диоритов, известняков долины рек узкие, глубоковрезанные (40-60 км) и каньонообразные. Такую долину можно наблюдать у реки Уй. В верховьях грунты сложены скальными породами, а в средней части – суглинистыми и супесчаными породами. [2]

Кроме того, широко представлены кварциты и базальты в разрезах по рекам Уй и Увельки в самом Троицке и к востоку от него, до деревни Бобровки. [17]

Бассейн реки Увелька расположен в пониженной восточной части Южного Урала. (Приложение 2) Поверхность водосбора расчлененная. Рельеф левобережной части бассейна крупнохолмистый. Средняя часть водосбора, ограниченная на юго-востоке рекой Кабанкой и на севере рекой Сухарыш, средне-холмистая.

В нижней части бассейна (от устья реки Сухарыш) по правобережью распространены плоские одиночные холмы высотой 20-60 м с пологими склонами. Залесенность бассейна – 25%, заболоченность – 2%, озёрность – 1%, средневзвешенный коэффициент озёрности – 0,04%. [29]

2.3 Климатические характеристики бассейнов рек Уй и Увелька

На формирование климата оказывает влияние режим солнечного тепла, характер подстилающей поверхности, циркуляция атмосферы, рельеф, снежный и растительный покров, а также деятельность человека. Климат территории континентальный: тёплое лето и холодная зима. В летнее время абсолютный максимум температуры может быть в два с лишним раза выше, а в зимние абсолютный минимум – в три раза ниже среднемесячных значений. [20]

Постоянный снежный покров образуется 15-18 ноября и сохраняется 145-150 дней. Высота снежного покрова составляет 30-40 см, но в малоснежные зимы бывает на 10-15 см меньше. Метели наблюдаются в течение 30-35 дней, общей продолжительностью 220-270 часов. Глубина промерзания почвы колеблется от 90 до 130 см. Средняя температура января равняется минус 15,5-17,5° С. В суровые зимы она может опускаться до минус 25-29° С (1969, 1972 годов), а в отдельные годы средняя температура января равнялась минус 8-9° С (1949, 1971, 1983, 2002 годов). Абсолютный минимум температуры воздуха достигал минус 42-49°С. Средняя температура воздуха в июле равняется плюс 18-19° С. Годовое количество осадков равняется 410-450мм.

Наибольшее количество осадков приходится на июль. Дождливым был июль 1915, 1957, 1961 и 1994 годов – выпало 180-215 мм. Сухим оказался июль 1914, 1958, 1989 и 1995 годов – сумма осадков составила 7-12 мм. [30]

От климата зависит режим и питания рек. Метели, большое количество дней сохранения снежного покрова, а так же холодная зима ведет к высокому уровню воды в половодье.

Реки Уй и Увелька протекающие в лесостепной зоне отличаются более высоким подъемом уровня воды во время половодья. Это связано с увеличением снеготаяния на их водосборах.

Половодье проходит иногда двумя пиками в связи с запаздыванием снеготаяния в горах, где они берут свое начало. Дождевые паводки довольно часты. [2]

2.4 Почва и растительный покров бассейнов рек Уй и Увелька

Почва – поверхностный слой Земли, возникающий в результате взаимодействия органической и неорганической природы и обладающий плодородием. Важнейшими признаками любой почвы являются ее цвет, структура, механический состав. Преобладающими почвами в области являются серые лесные, в горно-лесной зоне и черноземы, в лесостепной и степной зонах.

На местности, прилегающей к реке Уй, проявляется ветровая эрозия, местами отмечается оврагообразование. [17]

В зоне протекания рек Уй и Увелька встречаются следующие разновидности и типы почв (Приложение 3):

- Серые лесные почвы характерны для большей части территории. В этих условиях в почвах проявляются два основных процесса, определяющих характерные особенности серых лесных почв. Первый процесс идет под действием нисходящих токов воды атмосферных осадков, поступающих в почву, в результате чего продукты выветривания и почвообразования выносятся из верхних горизонтов почвы в нижние. Второй процесс связан с аккумулярующей деятельностью растительности.

- Черноземы, выщелоченные и солонцеватые имеют небольшое распространения. Чернозёмы представлены преимущественно тяжелыми суглинками и глинами, реже легкими суглинками и еще реже сукцессиями.

- Перегнойно-болотная почва наиболее распространена на территории. Возникновение и развитие болотных почв неразрывно связано с избыточным увлажнением, которое в одних случаях может быть обусловлено выходом на поверхность или приближением к ней почвенно-грунтовых вод, а в других скоплением на поверхности почвы воды атмосферных осадков. Возникновения избыточного увлажнения определяет дальнейший ход болотообразовательного процесса. [20]

Растительность на территории протекание рек Уй и Увельки представлена в основном луговыми степями и остепненными лугами, а так же березовыми и осиново-березовыми колками.

Выводы по второй главе

При изучении физико-географических особенностей рек Уй и Увелька можно сделать следующие выводы. Река Уй берет начало в Башкортостане у отрогов Урал-Тау, течет на восток, пересекая всю область. Длина реки 462 км, площадь бассейна 344000 км². Река Уй типично степная, у города Троицка обретает скальные берега.

Начало реки Увелька расположена рядом с массивом Шелканды, расположенная в 20 км южнее города Чебаркуль. Длина реки 234 км, площадь водосбора 5800 км². Рельеф реки Увельки холмистый (сменяется от крупнохолмистого до одиночных холмов с пологими склонами).

Климат района континентальный: теплое лето и холодная зима. От климата зависит режим и питания рек. Реки Уй и Увелька отличаются высоким подъемом уровня воды во время половодья, это связано с увеличением снеготазпасов на водосборах.

Растительность на территории протекания рек в основном представлена луговыми степями, а так же имеются разновидности деревьев таких как осина и береза. Почвы представлены тремя типами: серыми лесными, черноземами выщелоченными и солонцеватыми и перегнойно-болотными.

Реки Уй и Увелька протекают в сельской местности перегорожены плотинами часто пересыхают в летние время, их самоочищающая способность практически утеряна.

ГЛАВА 3 АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА РЕКИ УЙ И УВЕЛЬКА

3.1. Наблюдения за качеством поверхностных вод в городе Троицк

Город Троицк расположен между Уральскими горами и Западно-Сибирской низменностью, на юге Челябинской области на границе с Казахстаном, находится на слиянии рек Уй (приток Тобола) и Увелька, в 121 км от Челябинска.

На территории города Троицка протекает река Уй с её притоком – рекой Увелька. На реке Уй имеется водохранилища площадью 10,85 км², используемое Троицкой ГРЭС на оборотное водоснабжение, на хозяйственно-бытовые и промышленные нужды. Динамика качества воды на реке Уй на месте сброса сточных вод МУП «Водоканал» города Троицка представлена в таблице 6:

Таблица 6

Динамика качества воды на реке Уй в месте сброса сточных вод МУП «Водоканал» города Троицка по данным лабораторных исследований за три года 2010-2012 год. [27]

Количество проб	2010 год	2011 год	2012 год	Причины ухудшения качества воды
Общие количество исследуемых проб	36	36	32	-

Количество стандартных проб	19	19	14	-
Количество нестандартных проб	18	18	18	Паводок, износ технологического оборудования

Исследования проводились лабораторией ОСК МУП «Водоканал» города Троицка, имеющей «Свидетельство № 467 об оценке состояния измерений в лаборатории» от 06.12.2010 г. до 03.12.2013 г., а также в части соблюдения требований ПДК испытательным лабораторным центром Троицкого филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области в городе Троицке и Троицком, Октябрьском, Чесменском районах», свидетельство об аккредитации №003803 от 05.03.2010 года Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

По данным лабораторных исследований за три года 2010-2012 наблюдается ухудшения качества воды в районе поселка ГРЭС происходит в связи с расположенным выше по течению местом сброса сточных вод с очистных сооружений с хозяйственной канализации города Троицка.

Контроль качества поверхностных вод в городе Троицк осуществляется по следующим показателям:

- Водородный показатель рН – является показателем щелочности или кислотности воды;
- Жесткость – свидетельствует о наличии солей кальция и магния, эти соли не являются особо вредными для организма, но наличие их в больших количествах нежелательно;

- Окисляемость перманганатная – важная гигиеническая характеристика воды, свидетельствует о наличии органических веществ, величина не постоянная, внезапное повышение окисляемости говорит о загрязнении речной воды бытовыми стоками;
- Сухой остаток (минерализация) – показывает общее количество солей;
- Мутность – показывает наличие в воде взвешенных частиц песка, глины, которые попадают в реку с дождевыми и тальными водами, наименьшая – зимой, наибольшая – в паводок;
- Цветность – обусловлена наличием в воде растворенных органических веществ;
- Алюминий, остаточный связанный хлор, хлороформ – это вещества поступают и образуются в воде в процессе ее обработки реагентами: гипохлоритом натрия и сульфатом алюминия;
- Железо, марганец – их присутствие в речной воде носит природный характер, а наличие железа в воде может быть вызвано плохим состоянием водопроводов;
- Кадмий, свинец, ртуть – высокотоксичные металлы, могут поступать в источник со сточными водами промышленных предприятий. Кремний является постоянным компонентом химического состава природной воды и из-за низкой растворимости присутствует в воде в малых количествах;
- Азотная группа (аммоний, нитраты, нитриты) – образуются в результате разложения белковых соединений, свидетельствует о загрязнении исходной воды сточными водами или удобрениями;
- Фториды – попадают в организм человека главным образом с водой, оптимальное содержание от 0,7 до 1,2 мг/л.

Приведенные выше показатели качества воды, сравниваемые с ПДК представлены в таблице 7:

Таблица 7

Показатели качества воды в городе Троицке [27]

№	Определяемый показатель, единицы измерения	После сброса сточных вод	До сброса сточных вод	Предельно допустимая концентрация
Обобщенные показатели				
1	Водородный показатель, ед.рН	7,26	7,13	6,0-9,0
2	Жесткость (общая), Ж ⁰	9,65	9,46	7
3	Нефтепродукты, мг/дм ³	0	0	0,1
4	Окисляемость перманганатная, мгО/дм ³	4,9	4,7	5
5	Общая минерализация (сухой остаток), мг/дм ³	738,5	725	1000
Органолептические показатели				
6	Мутность, мг/дм ³	0,88	0,38	1,5

Продолжение таблицы 7

7	Цветность, град. цветности	37,8	17,8	20
8	Запах при 20 °С, балл	26-36	26-36	2
9	Привкус, баллы	26	26	2
Вещества поступающие и образующиеся в воде в процессе ее обработки				
10	Алюминий, мг/дм ³	0,038	–	0,5
11	Остаточный активный хлор, мг/дм ³	–	1,13	1,2
12	Сульфат-ион, мг/дм ³	237,7	191,3	500
13	Хлорид-ион, мг/дм ³	58,7	61,6	350
Металлы				
14	Железо (общее), мг/дм ³	0,247	0,247	0,3
15	Кадмий, мг/дм ³	0,00012	0,00014	0,001
16	Марганец, мг/дм ³	0,0068	0,0053	0,1

Продолжение таблицы 7

17	Свинец, мг/дм ³	0,00012	0,00008	0,03
18	Медь, мг/дм ³	1,0	0,00033	0,00025
19	Никель, мг/дм ³	0,02	0,0035	0,0011
Неорганические вещества				
20	Кальций, мг/дм ³	130	–	85
21	Аммоний-ион, мг/дм ³	2,0	0,204	0,099
22	Нитрат-ион, мг/дм ³	45	3,65	3,59
23	Нитрит-ион, мг/дм ³	3,0	0,068	0,025
24	Магний, мг/дм ³	65	61,7	63,1
25	Фторид-ион, мг/дм ³	0,7-1,2	–	0,653

Известно, что одним из постоянных источников концентрированного загрязнения поверхностных водоемов является сбрасываемые без обработки воды, образующиеся в результате промывки фильтрованных сооружений станций водоочистки.

Находящиеся в их составе взвешенные вещества и компоненты технологических материалов, а также бактериальные загрязнения, попадая в водоем, увеличивают мутность воды, сокращают доступ света в глубину, и как следствие, снижают интенсивность фотосинтеза, что в свою очередь приводит к уменьшению сообщества, способствующего процессам самоочищения. [27]

Кроме того, присутствует возможность переноса с водой носителей острых кишечных инфекций очень велика, что грозит нарушением здоровья и массовым характером заболевания.

Доказано возможность передачи через воду холеры, брюшного тифа, дизентерии, туляремии, вирусного гепатита и других опасных заболеваний. Так же вода может стать источником заражения человека животными паразитами – гельминтами.

Серьезная опасность для здоровья человека связана также с химическим составом воды:

- в результате экспериментальных и клинико-медицинских исследований установлено неблагоприятное влияние на организм повышенной жесткости воды, вызванное суммарным содержанием в ней солей кальция и магния. Высокая жесткость может играть этиологическую роль в развитии мочекаменной болезни человека.
- в то же время выдвигаются предположение, что воды с низким содержанием солей жесткости способствуют развитию сердечно-сосудистых заболеваний.
- в настоящее время известно возникновение патологических изменений в организме, связанных с повышенным количеством в воде нитратов.
- при повышенном поступлении в организм фтора развивается флюороз, а большие количества этого элемента в организме могут нарушать обмен веществ и вызывать изменение в костях (остеосклероз) и тугоподвижность суставов.

Из других микроэлементов, которые способны вызывать патологические изменения в организме человека является свинец, мышьяк, стронций. Известны случаи острых отравлений тяжелыми металлами (кадмием, ртутью, солями хрома):

- при избытке селена наблюдается дефекты формирования глаз, аномалии формирования конечностей и скелета;
- избыток лития вызывает расщепления нёба, аномалии глаз, ушей и поражение печени;
- избыток железа вызывает болезни сердца, поджелудочной железы, кровотечение из вен пищевода;
- при избытке меди возникает болезнь печени и селезёнки;
- излишнее содержание марганца вызывает повреждения легких, мозга, снижает артериальное давление;
- скопление никеля способствует возникновению рака легких и носовой полости;
- свинец вызывает смерть от кровоизлияния в мозг, хроническое поражение почек;
- кадмий вызывает острое и хроническое отравление. [21]

Одной из главных целей устранения источников загрязнения воды и улучшения ее качества является усовершенствование очистных сооружений.

На сегодняшний день, город Троицк обслуживают очистные сооружения, находящиеся на балансе, МУП «Водоканал» города Троицка, которые являются самыми распространёнными и устаревшими и требуют основательной реконструкции.

Работа очистных сооружений построена по традиционной технологической схеме, внедрение новых разработок и технологий обеспечит им высокоэффективную работу, а также в значительной мере снизит энергозатраты.

Эффективность работы городских очистных сооружений по некоторым показателям выше определенных данных. Уменьшение поступающих стоков, и включение в работу дополнительной воздуходувки для поддержания кислородного режима и увеличения окислительно-восстановительных процессов позволило снизить концентрацию сброса биогенных элементов. Концентрация по аммоний-иону снизилась, а с 2009 года сброс находится на уровне нормативов рыбохозяйственных водоемов.

Такая работа очистных сооружений нестабильна и недостаточна на перспективу развития города Троицк, а также неэффективна по затратам на электроэнергию. При существующей технологии очистки невозможно достичь нормативов рыбохозяйственных водоемов по всем показателям, поэтому сточные воды сбрасываемые со всех очистных сооружений недостаточно очищенные.

Сточные воды города Троицка поступают на очистку на городские очистные сооружения, затем в реку Уй, так как воды недостаточно очищены они повышают загрязнения реки по различным показателям. Качество воды в реке Уй в месте водопользования: рыбохозяйственный водоем второй категории, УКИЗВ-3,4, грязная 4-ый класс качества разрядом «Б» (грязная вода).

Для повышения эффективности работы очистных сооружений и удаления органических соединений, а так же соединения азота, фосфора до уровня нормативов водоема рыбохозяйственного значения на комплексе очистных сооружений постоянно выполняются мероприятия направленные на положительный результат.

С этой целью предлагается применить технологии нитрификации и денитрификаций, базирующиеся на чередовании зон аэрации и перемешивания, что позволит довести качество очистки по биогенным показателям, взвешенным веществам по ПДК рыбохозяйственного значения.

Соблюдение технологических параметров очистки и выполнение всех мероприятий обеспечивает экологическую безопасность системы водоотведения, а так же уменьшает загрязнение поверхностных вод. [27]

3.2 Описание точек отбора на реках Уй и Увелька

В пределах города Троицка был проведен гидрохимический анализ, показателей которые наиболее подвержены сезонным изменениям в реках Увелька и Уй. (Приложение 4) Было отобрано 17 точек отбора проб разных районах города Троицка. Пробы были взяты в разные сезоны года (в середине лета, в конце лета, начало осени и конец осени). (Приложение 5)

1 точка: Начало реки Увелька в границе города Троицк – точка отбора пробы находится в парковой зоне «Степные зори». Данная точка расположена на особо охраняемой природной территории, вблизи нет ни одного промышленного производства. На основании этого можно сказать, что в этой точке будет либо отсутствовать признаки загрязнения воды либо допустимы в пределах нормы.

2 точка: поселок Кирсарай, река Увелька. Данная точка находится в конце улицы «Краснопартизанской», вблизи прилегающих дорог, а так же раньше данный микрорайон являлся промышленным центром, здесь развернулись предприятия по изготовлению строительного кирпича, здесь же были построены кожзаводы, различные паровые мельницы.

Это место было застроено не случайно так как данный берег находился на возвышенности реки Увельки, его склон был солнечным и обдуваемый ветром, что и являлось благоприятным условием для сушки кирпича.

В настоящее время в данном районе ближайший промышленный завод находится на далеком расстоянии от данной точки отбора проб. На основании этого можно сказать, что показатели загрязнения будут в пределах нормы или же не много превышены.

3 и 4 точка: поселок Амур, река Увелька. 3 точка расположена в начале «Старого» моста, а 4 точка находится в конце данного моста, по улице «Гагарина». Точки находятся вблизи прилегающих дорог, поэтому возможно превышение основных показателей ПДК.

5 точка: поселок Слободка, река Увелька. Точка отбора находится вблизи школы № 7, в конце улицы «Набережной». Вблизи данной точки отбора проб нет промышленных сооружений, отсюда можно сказать, что результат отбора проб покажет предельную норму ПДК.

6 точка: поселок Мясокомбинат, река Уй. Расположение точки отбора пробы по улице «Мира», около насосной станции летнего водопровода. Кроме этого в поселке находится Троицкий мясокомбинат, который в настоящее время не работает. На основе этого можно сказать, что существенных изменений в показателях не будет.

7 точка: слияние рек Уй и Увелька расположено на берегу пересечения двух улиц «Летягина» и «Красногвардейской». Непосредственного влияние на 7 точку отбора проб нет, так как рядом нет никаких промышленных центров, поэтому показатели точки будут в пределах нормы ПДК.

8 точка: расположена неподалёку поселка Мирный, на реке Уй, около «Песчаного карьера». Неподалёку от этой точки отбора проб находятся очистные сооружения. Сточные воды города Троицка поступают на очистку в очистные сооружения, затем в реку Уй, так как воды недостаточно очищены они повышают загрязнения реки по различным показателям. В результате этого в данной точки отбора проб, будет превышение показателей нормы ПДК.

9 точка: поселок ГРЭС, река Уй, точка отбора находится вблизи сада «Энергетик». Данная точка расположена вблизи самой станции ГРЭС города Троицка, которая непосредственно влияет на реку Уй (сбрасывая в реку различные вещества в результате процесса работы станции), а так же ухудшения качества воды в районе поселка ГРЭС происходит в связи с расположенным выше по течению местом сброса сточных вод с очистных сооружений города Троицк.

10 точка: поселок Золотая Сопка, река Уй в начале улицы «Грэсовской». Данная точка находится на территории особо охраняемой природной зоны, является ботаническим памятником природы. Расположен в Троицком районе, недалеко от поселка ГРЭС и Мирный. Про данную точку отбора проб воды можно сказать, что эта точка находится в природо-охраняемой зоне, то результат отбора должен быть положительным. Но здесь так же проходит ЖД ветка, которая в свою очередь проложена через реку и нельзя не предположить, что норма ПДК в данной точке может быть существенно превышена.

11 точка: находится около завода ООО «Роквул-Урал», разрабатывающий различные виды теплоизоляционных материалов, на реке Уй. Завод расположен около берега реки, что обуславливает его влияние на реку. В результате этого в данной точки отбора проб, может быть непосредственное превышение показателей нормы ПДК.

12 точка: поселок Южный, река Уй. Данная точка расположена на берегу начала улицы «Свободы». Неподалёку поселка Южный расположен завод газоочистой аппаратуры. На основании этого можно сказать, что показатели загрязнения, в результате функционирования завода могут быть превышены.

13 точка: 5 микрорайон, река Уй. Данная точка расположена на прилегающем пляже, вблизи нет промышленных предприятий на основании этого превышение показателей ПДК не будет.

14 точка: Данная точка расположена на противоположном берегу 5 микрорайона, на реке Уй. Около точки отбора нет промышленных предприятий, поэтому показатели будут в пределах нормы ПДК.

15 точка: поселок Токаревка, река Уй. Точка отбора находится в начале улицы «Малининой», на данную точку отбора нет никакого влияния деятельности человека, поэтому в данной точке отбора показатели ПДК будут в норме.

16 точка: Точка отбора пробы на реке Уй находится вблизи трассы «Троицк-Челябинск», рядом с прилегающими дорогами, на основании этого возможно превышение основных показателей по норме ПДК.

17 точка: Начало реки Уй в границах города Троицк, рядом с точкой отбора нет промышленных предприятий, поэтому превышение показателей ПДК не должно быть.

3.3 Методика исследования рек Уй и Увелька

Отбор проб проводится в соответствии с ГОСТом Р 51592-2000, определены основные правила и рекомендации, которые следует использовать для получения проб.

Для отбора проб используют стеклянные бутылки вместимостью не менее 1 л, открывающиеся и наполняющиеся на требуемой глубине. Посуду для отбора проб тщательно отмывают мыльной водой и многократно ополаскивают чистой теплой водой. Перед отбором проб посуду ополаскивают не менее трёх раз отбираемой водой и закупоривают стеклянными или пластмассовыми пробками, прокипяченными в дистиллированной воде. Между пробкой и отобранной пробой оставляют воздух объемом 5-10 мл.

Для получения достоверных результатов анализ воды следует выполнять, по возможности, скорее. В воде протекают процессы окисления – восстановления, сорбции, седиментации, биохимические процессы, вызванные жизнедеятельностью микроорганизмов.

Некоторые компоненты могут окисляться или восстанавливаться: нитраты – до нитритов или ионов аммония; сульфаты – до сульфитов; кислород может расходоваться на окисление органических веществ.

Соответственно могут изменяться и органолептические свойства – запах, цвет, мутность. Биохимические процессы можно замедлить, охладив воду до температуры 4°C (в холодильнике). [22] Основная методика хранения и консервация проб по показателям различны. (Приложение 6)

Среди органолептических показателей в работе представлены: запах и мутность воды.

Запах воды обусловлен наличием в ней летучих пахнущих веществ, которые попадают в воду естественным путем или со сточными водами. Практически все органические вещества (в особенности жидкие) имеют запах и передают его воде. Обычно запах определяют при нормальной (20°C) и при повышенной (60°C) температуре воды. Запах определялся в соответствии с ГОСТом 3351-74, в колбу бралось 100 мл воды, горлышко колбы закрывалось и подогревалось до 60° С. Интенсивность запаха определялась оценивалась по 5 бальной шкале согласно таблице 8. [5]

Таблица 8

Определение характера и интенсивности запаха воды [5]

Балл	Интенсивность запаха	Характер проявления запаха
0	Отсутствует	Отсутствие ощутимого запаха
1	Очень слабая	Запах, поддающийся обнаружению только в лаборатории
2	Слабая	Запах, еле обнаруживаемый, но не привлекающий внимания потребителя

3	Заметная	Запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с опаской
4	Отчетливая	Запах, сразу обращающий на себя внимание и заставляющий воздержаться от употребления и использования
5	Очень сильная	Запах настолько сильный, что вода становится непригодной

Мутность воды обусловлена присутствием нерастворимых веществ неорганического (глина, песок, гидроксид железа) и органического (илы, микроорганизмы, планктон, нефтепродукты) происхождения.

Качественное определение степени мутности проводят визуально по степени мутности столба высотой 10-12 см в пробирке в соответствии с ГОСТом 3351-74. Пробу описывают следующим образом: прозрачная; слабо опалесцирующая; опалесцирующая; слабо мутная; мутная; очень мутная. [1]

Среди показателей характеризующих химический состав воды были представлены: рН воды, оседающие вещества, окисляемость перманганатная, наличие хлоридов и сульфатов, токсичность.

рН воды определялся экспресс методом с помощью индикаторной бумаги и сравнивался со шкалой кислотности и щелочности. рН > 7 вода имеет щелочную среду, рН < 7 вода имеет кислую среду.

Оседающие вещества определялись экспресс методом с помощью цилиндра Лысенко. Исследуемую воду наливали в цилиндр Лысенко и через 2 часа отстаивания характеризовали осадок по внешнему виду.

Осадок характеризуют по следующим параметрам: нет, незначительный, заметный, большой с указанием толщины слоя в мм, хлопьевидный, илистый, песчаный. [23]

Окисляемость перманганатная определялась в соответствии с ГОСТом 55684-2013 качественным методом, следующим образом, было взято 10мл исследуемой заранее отфильтрованной воды, 0,5мл серной кислоты и 1мл 0,01% раствора перманганата калия. Смесь перемешали и оставляли на 20 мин, затем был соотнесен полученный результат со шкалой окисляемости воды представленной в таблице 9:

Таблица 9

Шкала окисляемости [5]

Цвет раствора	Окисляемость воды
Ярко-розовый	1 мг/л
Лилово-розовый	2 мг/л
Слабо-лилово-розовый	4 мг/л
Бледно-лилово-розовый	6 мг/л
Бледно-розовый	8 мг/л
Розово-желтый	12 мг/л
Желтый	16 мг/л

Наличия сульфатов определялось в соответствии с ГОСТом 31940-2012 качественным методом. Было взято 5мл исследуемой воды, добавляли 3 капли раствора хлорида бария и по 3 капли соляной кислоты. По объему выпавшего осадка оценивали содержания сульфатов. Шкала определение сульфатов представлена в таблице 10:

Шкала определения сульфатов в воде [22]

Цвет осадка	Содержание сульфатов
Слабая муть	1-10 мг/л
Слабая муть	10 -100 мг/л
Сильная муть	100-150 мг/л
Большой осадок	500 мг/л

Наличие хлоридов определялось в соответствии с ГОСТом 4245-72 качественным методом. К 5мл исследуемой воды, было добавлено 2 капли азотной кислоты и 3 капли раствора нитрата серебра. По выпавшему осадку определили количество хлоридов в пробах и соотнесли со шкалой нахождения хлоридов в воде. Шкала определения хлоридов представлена в таблице 11:

Таблица 11

Шкала определения сульфатов в воде [3]

Цвет осадка	Содержание хлоридов
Слабая муть	1-10 мг/л
Сильная муть	10-50 мг/л
Хлопья оседающие не сразу	50-100 мг/л
Большой объёмистый осадок	Более 100 мг/л

Токсичность воды определялась экспресс методом по тесту на дафнии. Опыты проводились в трех повторах: в каждый стакан было взято по 200 мл исследуемой воды и сажалось по 10 дафний. Длительность наблюдений дафниями проводились в течении 30 минут, 1 часа, 3 часов, 12 часов, 24 часов. Затем считалось количество выживших дафний и рассчитывалось по формуле 1:

$$A = \frac{N_2}{N_1} * 100\% , (1)$$

где

- A – дафнии в процентах;
- N₁ – количество дафний взятых;
- N₂ – количество выживших дафний.

Шкала токсичности воды:

- 0-30% – весьма сильная токсичность;
- 30-50% – сильная токсичность;
- 50-80% – средняя токсичность воды;
- 80-100% – слабая токсичность воды. [26]

3.4 Результаты гидрохимического анализа рек Уй и Увелька

На основании проведенной методики, были получены следующие результаты: Показатель наличие запаха менялся от слабого до заметного показателя запаха. (Приложение 7)

Показатель мутности воды во всех точках варьировался как слабо мутный до мутного показателя. (Приложение 8)

Окисляемость перманганатная во всех точках отбора и за весь период составляла 4мг/л. Показатель рН определенный с помощью индикаторной бумаги во всех точках отбора проб равнялся 8,0, что говорит о наличии щелочной среде в реках. Токсичность воды проведенная с помощью тест-дафния варьировалась от слабой до средней величины. (Приложение 9)

Наличие оседающих веществ в реках Уй и Увелька варьировалась от незначительного до заметного осадка, разного по происхождению, а точнее илистого и песчаного.

Показатель наличие сульфатов и хлоридов в воде полученный качественным методом во всех точках отбора составил 1-10мг/л, что характеризует слабое наличие этих веществ.

В результате проведение гидрохимического анализа, были сформулированы следующие выводы:

- Изменение характера осадка от песчаного к илистому, вероятней всего, является результатом изменения скорости течения. У берегов в связи с малой глубиной и трением обычно наименьшая скорость, а в глубоких местах русла – наибольшая. В связи с этим у берегов происходит отложение более крупных частиц различного происхождения, в то время как в глубоких местах эти частицы еще перемешиваются, поэтому у берегов, наблюдается в основном «заметный осадок». Так же изменение оседающих веществ может свидетельствовать о процессе эвтрофикации;
- Характеристики токсичности воды в некоторых точках исследованных рек меняются со слабого на средний. В летний период, когда наблюдался процесс «цветения» воды (интенсивное развитие водорослей, при разложении биомассы которых в воду могут выделяться токсичные вещества), для некоторых точек токсичность возрастала;

- Водородный показатель (рН) во многом определяет характер химических и биологических процессов, происходящих в воде. В пробах водородный показатель во всех местах отбора, показал щелочную среду (рН=8), что соответствует норме ПДК;
- Окисляемость перманганатная – важный гигиенический показатель воды, свидетельствующий о наличии органических веществ, внезапное повышение окисляемости, означает загрязнение речной воды бытовыми отходами. В пробах показатель окисляемости воды во всех местах отбора равен 4 мг/л, что соответствует ПДК;
- Наличие сульфатов является наиболее распространенным видом загрязнения в воде. Они поступают в воду вследствие вымывания осадочных горных пород, выщелачивания почвы и иногда вследствие окисления сульфидов и серы. В пробах наличие сульфатов составило 1-10 мг/л, что свидетельствует об их малом присутствии;
- Хлориды широко распространены в природе, они оказывают влияние на органолептические свойства воды. В пробах наличие хлоридов составила 1-10мг/л, что свидетельствует об их малом присутствии.

Выводы по главе третьей

На территории города Троицк протекает река Уй с ее притоком Увелька. На реке Уй расположено водохранилища используемое для хозяйственно-бытовых нужд.

Так же в городе Троицке есть промышленные предприятия и происходит сброс сточных вод, которые оказывают непосредственно влияние на реки Уй и Увелька.

В результате этого было отобрано 17 точек в разных районах города: на территориях с промышленными предприятиями и где происходит сброс сточных вод.

Данные гидрохимического анализа воды, показали, что запах меняется от слабого до заметного, мутность от слабо мутной до мутной воды.

Содержание сульфатов и хлоридов свидетельствует об их малом количестве. Окисляемость во все точках отбора составила 4 мг/л, водородный показатель = 8 во все точках отбора.

Оседающие вещества варьировались от незначительного до заметного осадка, а так же меняли свое происхождения от илистого до песчаного. Токсичность воды изменялась от слабой до средней.

В основном изменения были прослежены на территориях с промышленными предприятиями, а так же на территориях где происходит сброс сточных вод.

Заключение

Вода – самое распространенное на планете вещество. Известно, что все живые организмы вышли из воды. Растения и животные на 60-75% состоят из воды. Потеря или даже недостаток воды в организме грозит им гибелью. Вода обладает хорошей теплоемкостью, текучестью, растворимостью, подъемной силой и другими ценными качествами, является составной и неотъемлемой частью практически всех производственных процессов, что ведет к загрязнению воды.

В результате этого в 20 веке в науки появилось понятие мониторинг, как системы целенаправленного наблюдения за состоянием окружающей среды и ее элементов (в пространстве и во времени) с целью выявления динамики основных показателей.

Мониторинг поверхностных вод нужен для отслеживания состояния водных объектов, а так же позволяет дать оценку загрязнения водных экосистем. Благодаря этому человек может дать прогноз будущего состояние естественных и искусственных источников воды, а так же рационально использовать водные ресурсы.

Основная проблема поверхностных вод – их загрязнение и нерациональное использование. Главным источником загрязнения является сельскохозяйственные отходы, промышленные и коммунально-бытовые воды, а так же сбрасываемые без должной очистки сточные воды.

С каждым годом количество источников загрязнения растет. В результате загрязнения поверхностных вод увеличивается мутность воды, сокращается доступ света в глубину, что приводит к гибели сообществ, а так же к интенсивному развитию процесса эвтрофикации.

Главной целью уменьшение загрязнения поверхностных вод является соблюдение установленных нормативов. Нормативы качества воды разделяются на три группы: для рыбохозяйственных водных объектов, водоемов хозяйственно-питьевого назначения и водоемов коммунально-бытового водопользования. Каждый из этих видов водопользования включает общие требования к качеству воды и соответствующий перечень ПДК.

В настоящее время указанные нормативы являются основой оценки качества воды и управления водными ресурсами. Благодаря соблюдению нормативных показателей по водным ресурсам, улучшается экологическая обстановка для человека и живых организмов, что повышает показатель здоровья людей и создают благоприятные условия водопользования.

Так же решением проблемы уменьшение загрязнения водных ресурсов является создание безотходных или малоотходных производств, работающих по замкнутому циклу, с минимальным забором воды.

Кроме этого для устранения источников загрязнения водных ресурсов и улучшения качества вод является необходимость постройки различных очистных сооружений и их усовершенствование, особенно на предприятиях которые сбрасывают загрязняющие вещества и негативно влияют на водные ресурсы.

Физико-географические особенности рек Уй и Увелька зависят от протекания рек в природной зоне, так как от природной зоны будет изменяться климат, почвы, рельеф, растительный и животный мир. Река Уй берет начало в Башкортостане у отрогов Урал-Тау, течет на восток, пересекая всю область. Длина реки 462 км, площадь бассейна 344000 км². Река Уй типично степная, у города Троицк обретает скальные берега.

Начало реки Увелька находится рядом с массивом Шелканды, расположенная в 20 км южнее города Чебаркуль. Длина реки 234 км, площадь водосбора 5800 км². Рельеф реки Увелька холмистый (сменяется от крупнохолмистого до одиночных холмов с пологими склонами).

Климат континентальный: теплое лето и холодная зима. От климата зависит режим и питания рек. Реки Уй и Увелька отличаются высоким подъемом уровня воды во время половодья, это связано с увеличением снегозапасов на водосборах.

Реки Уй и Увелька протекают в сельской местности, перегорожены плотинами, часто пересыхают в летнее время, и их самоочищающая способность практически утеряна.

В границах города на реке Уй расположено водохранилища используемое для водоснабжения и орошения. Троицкое водохранилища по размерам среднее его площадь составляет 10,85 км².

Так же в городе Троицк есть промышленные предприятия и происходит сброс сточных вод, которые оказывают непосредственно влияние на реки Уй и Увелька.

Водные ресурсы рек Уй и Увелька активно используются для хозяйственно-бытовых и производственных нужд. Для этого и проводится экологический мониторинг, что бы выявить загрязнение рек и в дальнейшем устранить его.

В разные сезоны 2015 года был проведен гидрохимический анализ рек Уй и Увелька в пределах города Троицк. Для проведения анализа было выбрано 17 точек отбора проб, в разных районах города Троицк. В процессе осуществления исследования проделана следующая работа:

1. Изучены органолептические свойства воды рек Уй и Увелька на основе показателей запаха и мутности воды; освоена методика отбора и проведения анализа проб по данным показателям; было выявлено, что запах меняется от слабой до заметной интенсивности, а мутность воды варьировалась от слабой мутной до мутной интенсивности воды в различных точках города, в основном на территориях с промышленными предприятиями, а так же на территориях, где происходит сброс сточных вод;

2. Изучен химический состав воды рек Уй и Увелька на основе таких показателей как окисляемость перманганатная, рН воды, токсичность воды, оседающие вещества, наличие сульфатов и хлоридов; освоена методика проведения анализа по данным показателям; таким образом было выявлено, что окисляемость перманганатная во всех точках отбора составила 4 мг/л, водородный показатель = 8. Токсичность воды варьировалась от слабой до средней, что говорит о небольшом загрязнении рек. Наличие сульфатов и хлоридов при исследовании составили 1-10 мг/л, что говорит о их малом присутствии. Наличие оседающих веществ в реках Уй и Увелька варьировалась как от незначительного до заметного осадка, разного по происхождению, а точнее илистого и песчаного, это свидетельствует о присутствии в воде различных видов загрязнителя

3. Была определена сезонная динамика мониторинговых показателей воды рек Уй и Увелька в границах города Троицк на основе 2 сезонов года лето и осени, где было выявлено что показатели двух сезонов года друг от друга не чем не отличаются.

На основе этих под пунктов можно сказать, что в основном загрязнения рек Уй и Увелька возникает из-за деятельности человека, сброса сточных вод, так как сточные воды города Троицк поступают на очистку в очистные сооружения, затем в реку Уй, воды недостаточно очищены они повышают загрязнения реки по различным показателям.

Нами были получены данные лаборатории ОСК МУП «Водоканал» города Троицк. Сравнивая полученные данные с результатами наших исследований в рамках выполнения квалификационной работы, можно сделать вывод, что результаты наших исследований совпадают с данными ОСК МУП «Водоканал».

Библиографический список

1. Алексеев Л.С. Контроль качества воды [Текст]: Учебник. / Л.С. Алексеев — 4–е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА – М, 2009. – 159 с;
2. Андреева А.К. Природа Челябинской области [Текст]. / А.К. Андреева – 2–е изд., испр. – Челябинск: Издательство ЧГПУ, 2001. – 269 с;
3. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг [Текст]. / Т.Я. Ашихмина – 3–е испр. и доп. – М.: Академический проект, 2006. – 416 с;
4. Бельдеева Л.Н. Экологический мониторинг [Текст]: Учебное пособие. / АлтГТУ им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Издательство АлтГТУ, 2000. – 122 с;
5. Белюченко И.С. Смагина А.В. Основы экологического мониторинга [Текст]. / И.С. Белюченко, И.С. Смагина – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 252 с;
6. Владимиров А.М. Охрана и мониторинг поверхностных вод суши [Текст]. / А.М. Владимиров – СПб: РГГМУ, 2009. – 220 с;
7. Гагарина О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы [Текст]: Учебно-методическое пособие. // О.В. Гагарина – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2012. –199 с;
8. Гитис М.С. Моисеев А.П. Челябинская область. Краткий справочник [Текст]. / М.С. Гитис – Челябинск: АБРИС, 2006. – 112 с;
9. Голицын А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды [Текст]. / А.Н. Голицын – М.: Издательство Оникс, 2007. – 336 с;
10. Горшков М.В. Экологический мониторинг [Текст]: Учебное пособие. / М.В. Горшков – Владивосток: Издательство ТГЭУ, 2010. – 313 с;

11. Грибанов В.А. Аналитическая химия [Текст]: Учебное пособие. / В.А. Грибанов –Москва, 2005. – 36 с;
12. Гусева Т.В. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды [Текст]. / Т.В. Гусева – Москва, 2007. – 192 с;
13. Другов Ю.С. Анализ загрязненной воды [Текст]. / Ю.С. Другов – М.: БИНОМ, 2012. – 678 с;
14. Калинин В.М. Экологическая гидрология [Текст]: Учебное пособие. / В.М. Калинин –Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2008. – 148 с;
15. Калишев В.Б., Андреева М.А. Реки Челябинской области [Текст]. / В. Б. Калишев, М. А. Андреева – Челябинск, Абрис, 2013. – 152 с;
16. Конык О.А. Шахова Т.В. Контроль качества воды, атмосферного воздуха и почвы [Текст]: Учебное пособие. / Т.В. Шахова, О.А Конык – Сыктывкар: СЛИ, 2013. – 145 с;
17. Левит А.И. Южный Урал: География, экология, природопользование [Текст]: Учебное пособие. – 2–е изд. испр, и доп. /Александр Левит. – Челябинск: Юж. – Урал. кн. изд – во, 2005. – 246 с;
18. Незамов В.И. Мониторинг и охрана городской среды [Текст]. / В.И. Незамов – Красноярск: ФГОУ ВПО, 2011. – 128 с;
19. Никитенков Н.В. Мониторинг водных объектов и геоинформационные системы [Текст]. / Н.В. Никитенков – Учебное пособие. Москва, 2004. – 117 с;
20. Потапов И.М. Проект организации и введения лесного хозяйства Троицкого лесхоза [Текст]. / И.М. Потапов – Челябинск, 2000 – 105 с;
21. Соколова Л.П. Экология [Текст]: Учебное пособие. / Л.П. Соколова –Москва, 2010. – 250 с;
22. Сотникова Е.В. Практикум по экологическому мониторингу [Текст]: / Е.В. Сотникова –. Москва, 2008. – 83 с;

23. Тарасова Н.П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Текст]: Учебное пособие. / Н.П. Тарасова, Б.В. Ермоленко, В.А. Зайцев. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 230 с;
24. Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза [Текст]. / А.В. Шамраев – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с;
25. Город Троицк Челябинская область [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://troitsk74.ru/> (Дата обращения 13.06.2016 г.);
26. Методика определения токсичности воды на дафниях [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biofile.ru/bio/36976.html> (Дата обращения 13.06.2016 г.);
27. Схема водоснабжения, водоотведения города Троицка [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.troick.su/> (Дата обращения 13.06.2016 г.);
28. Туризм и путешествия по Уралу [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://uraltourist.ru/> (Дата обращения 13.06.2016 г.);
29. Челябинская область Троицкий район [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chelindustry.ru/> (Дата обращения 13.06.2016 г.);
30. Южно – уральская погода [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://chelpogoda.ru/> (Дата обращения 13.06.2016 г.).

ПРИЛОЖЕНИЯ

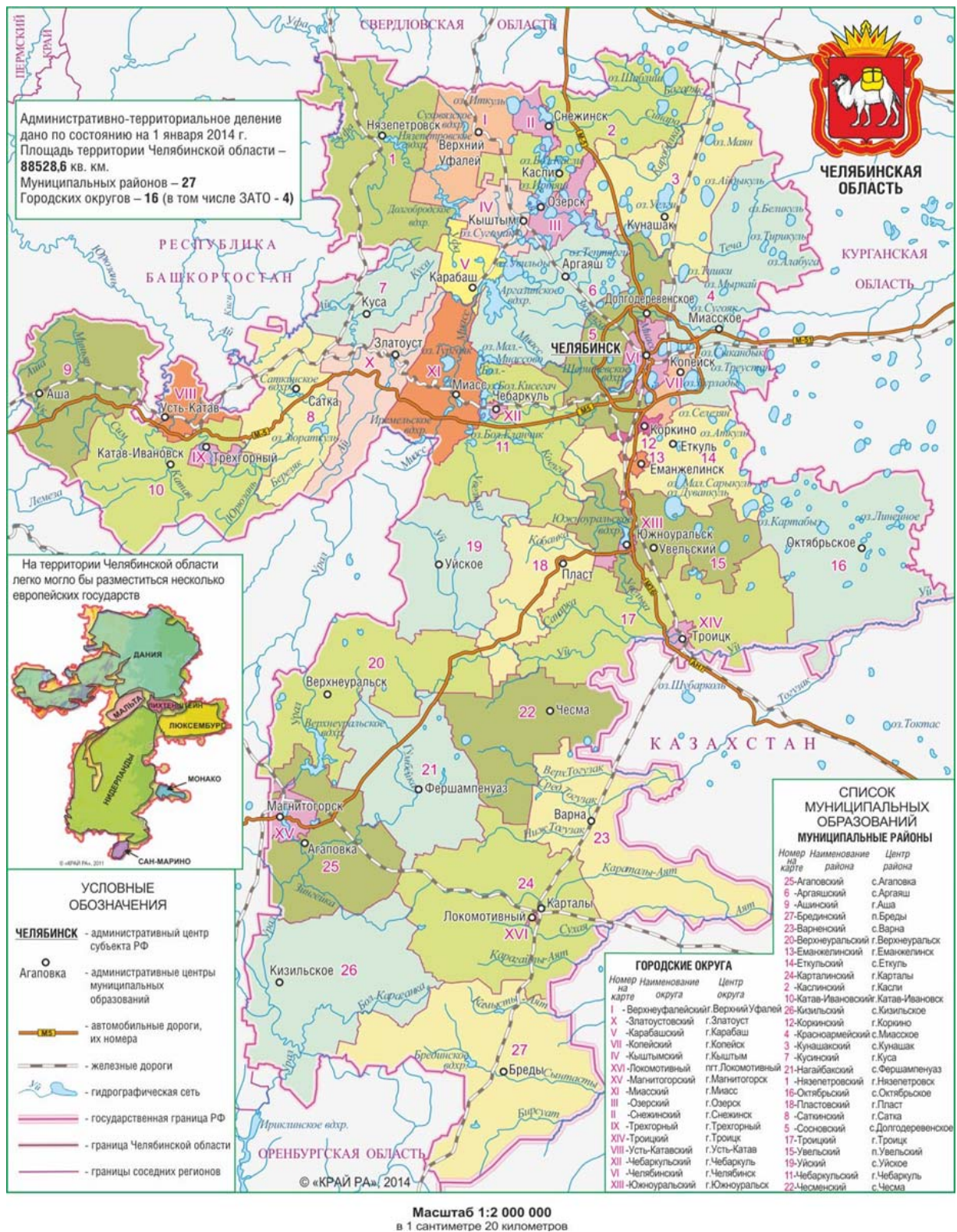


Рис. 1 Физико-географическая карта Челябинской области

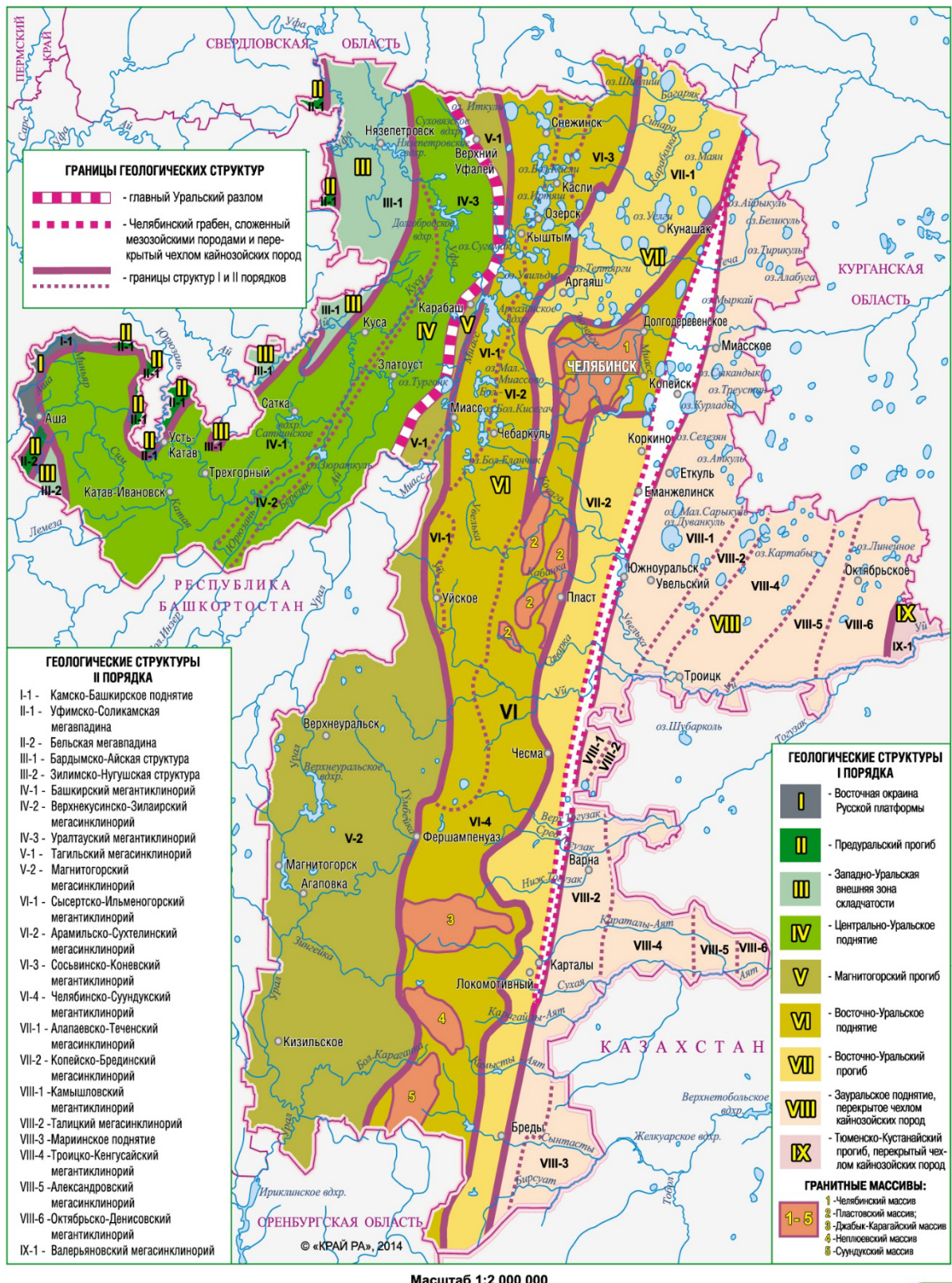


Рис. 2 Тектоника Челябинской области

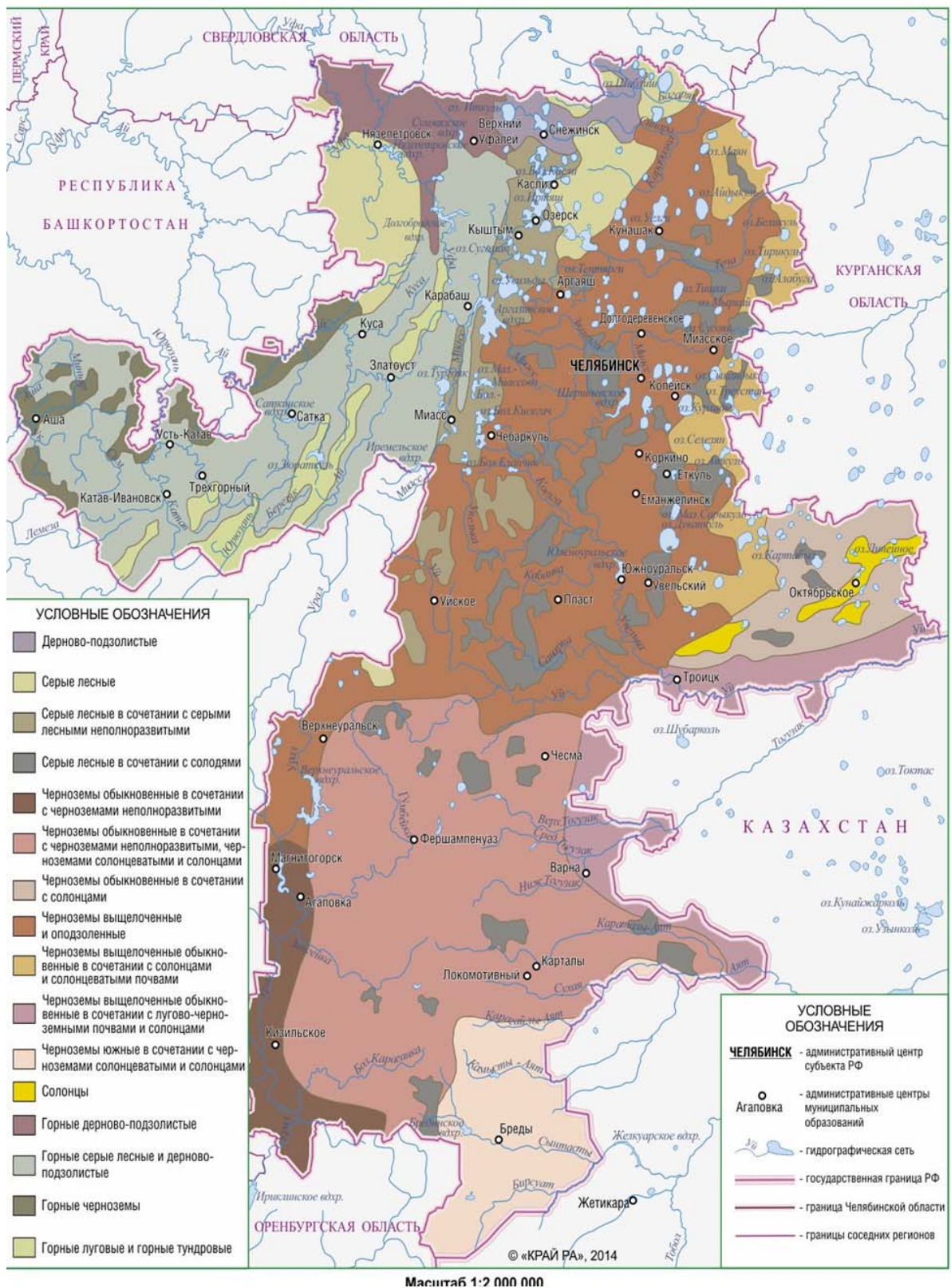


Рис. 3 Почвы Челябинской области

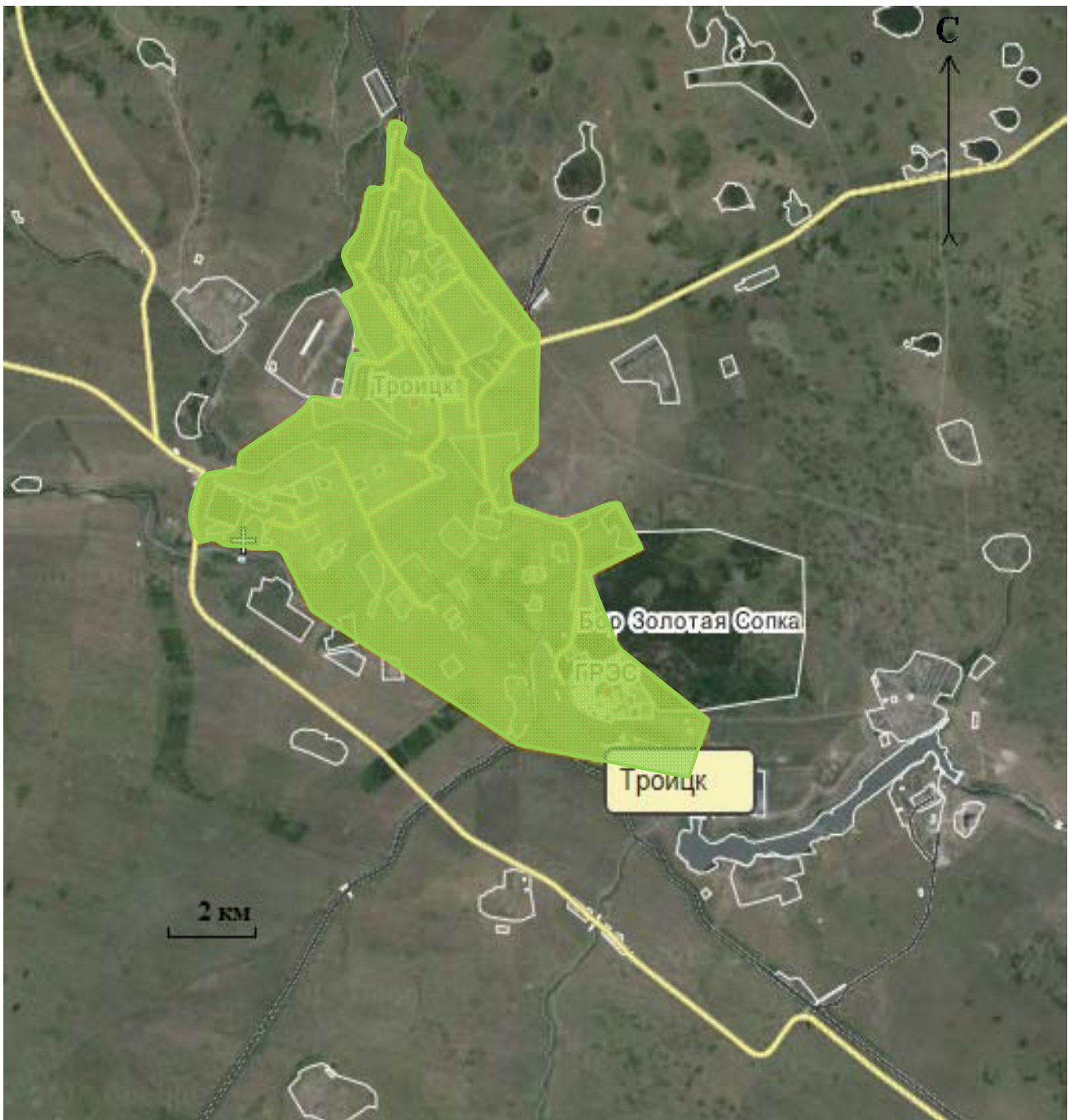
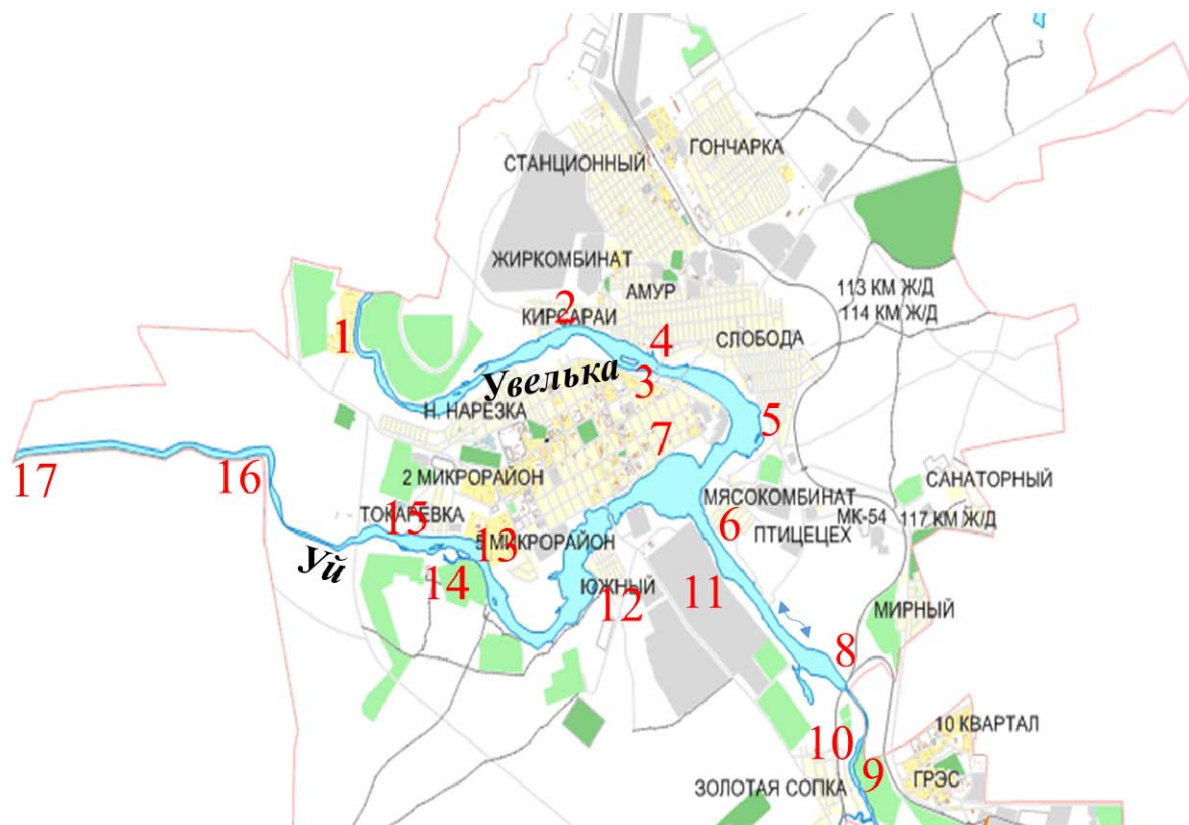


Рис. 4 Космоснимок города Троицка




 - Очистные сооружения

Рис. 5 Отбор проб в городе Троицке

Приложение 6

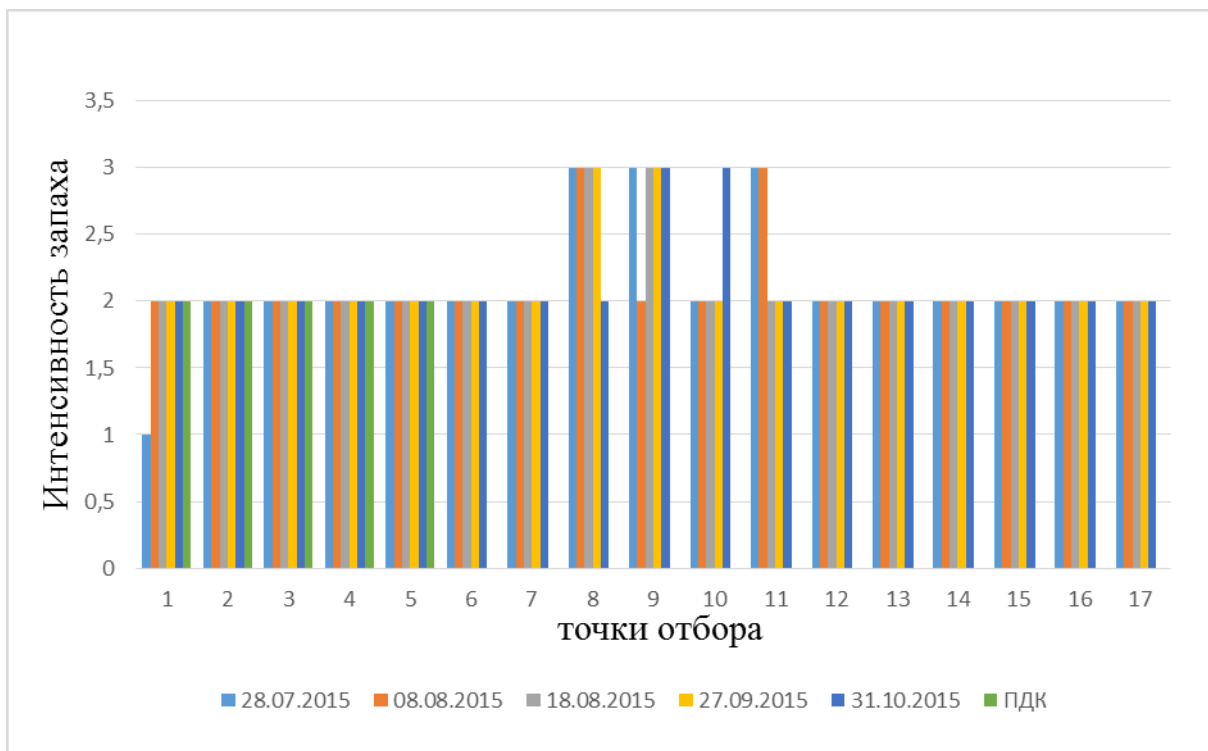
Методика хранения проб и их консервация для определения обобщенных показателей [7]

Показатель	Материал, из которого изготовлена емкость для отбора и хранения проб	Метод хранения и консервация проб	Максимальный срок хранения	Место проведения определения показателей	Примечания
Водородный показатель	Полимерный материал или стекло	–	–	На месте отбора проб	Определения стоит проводить как можно скорее
Окисляемость перманганатная	Стекло	Охлаждение до 2-5 °С и хранения в темном месте	2 суток	Лаборатория	Определения стоит проводить как можно скорее
	Полимерный материал	Замораживание до – 20 °С	1 месяц	Лаборатория	

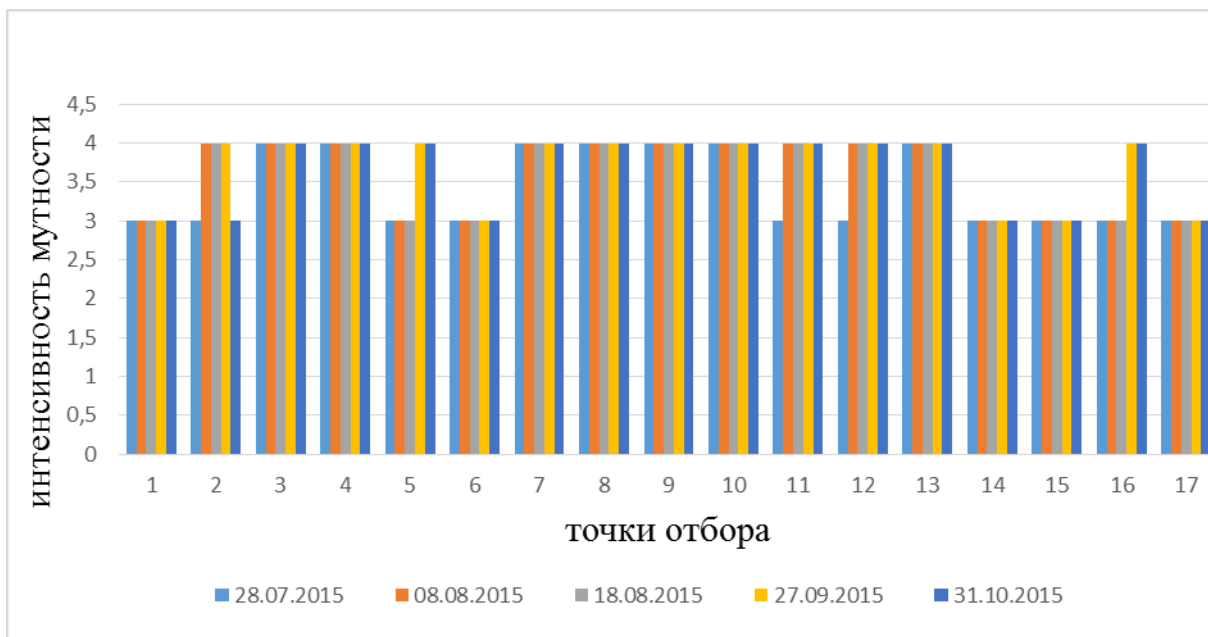
Продолжение приложения 6

Оседающие вещества	Полимерный материал или стекло	–	24 часа	Лаборатория	Определения стоит проводить как можно скорее
Сульфаты	Полимерный материал или стекло	Охлаждение до 2-5 °С	7 суток	Лаборатория	–
Хлориды	Полимерный материал или стекло	–	1 месяц	Лаборатория	–
Запах	Стекло	Охлаждение до 2-5 °С	6 часов	Лаборатория	Допускается определение на месте отбора проб
Мутность	Полимерный материал или стекло	–	24 часа	Лаборатория	Предпочтительно проводить определение на месте отбор проб
Испытания на токсичность	Полимерный материал или стекло	Охлаждение до 2-5 °С	48 суток	Лаборатория	Продолжительность хранения проб зависит от метода

Результаты отбора проб запаха воды



Результаты отбора проб мутности воды



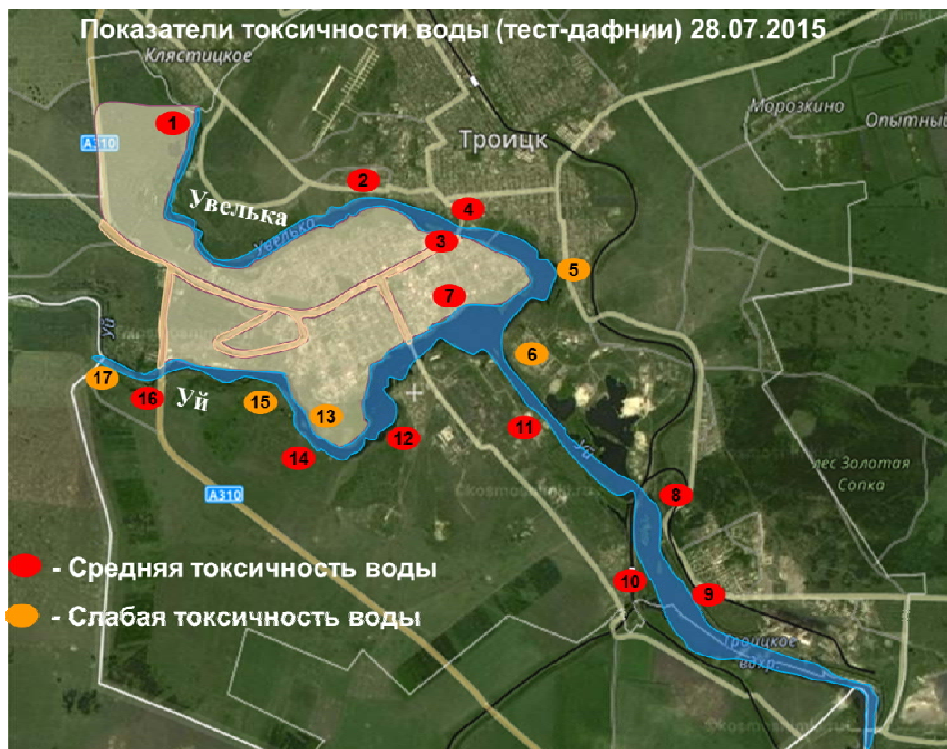


Рис. 6 Показатель токсичности воды 28.07.2015



Рис. 7 Показатель токсичности воды 08.08.2015



Рис.8 Показатель токсичности воды 18.08.2015



Рис. 9 Показатель токсичности воды 27.09.2015



800

Рис. 10 Показатель токсичности воды 31.10.2015