



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)


ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ГЕОГРАФИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ

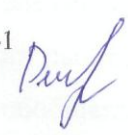
Антропогенные изменения показателей качества воды реки
Увелька в границах города Южноуральска

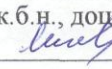
Выпускная квалификационная работа
по направлению: 44.03.05 – Педагогическое образование
Направленность (профиль) программы бакалавриата
«Экономика. География»

Проверка на объем заимствований:
62,02 % авторского текста

Работа рекомендована к защите
рекомендована / не рекомендована

«01» июля 2018 г.
зав. кафедрой географии и МОГ
 Малаев Александр
Владимирович

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/069-5-1
Решетникова Мария Николаевна 

Научный руководитель:
к.б.н., доцент
 Лиходумова Ирина
Николаевна

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ЛИСТ СОКРАЩЕНИЙ	2
ГЛАВА 1. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ.....	5
1.1 Понятие качества воды и его показатели.	5
1.2 Антропогенные воздействия, влияющие на физико-химические свойства воды.	12
1.3 Нормативные требования к качеству питьевой воды	15
ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ УВЕЛКИ.	18
2.1 Общая физико-географическая характеристика реки Увельки. ...	18
2.2. Факторы, определяющие качество воды реки Увелька.....	22
2.3. Анализ антропогенного воздействия на качество воды р. Увелька.	34
ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.	39
3.1 Место изученной темы в школьном курсе географии	39
3.2 Технологическая карта урока	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	47
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	52

ЛИСТ СОКРАЩЕНИЙ

СанПиН – Санитарные правила и нормы

ГОСТ – Государственный стандарт

СП – Санитарные правила

ПДК – Предельно допустимая концентрация

ХПК – Химическое потребление кислорода

УКИЗВ – Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды

СПАВ – Синтетические поверхностно-активные вещества

УУД – Универсальные учебные действия

ВВЕДЕНИЕ

Реки представляют собой один из важнейших компонентов природной среды, с одной стороны, с другой стороны, они имеют важное хозяйственное значение. Роль не только крупных, но и мелких рек в жизни общества трудно переоценить, так как являются источниками промышленного и хозяйственно-бытового водоснабжения. Судьбами малых рек, их изучением, вопросами использования и охраны занимаются не только различные хозяйственные и административные организации. Они также волнуют и научную общественность и широкие круги населения.

Исследования качества воды реки Увелька являются актуальным, так как на протяжении нескольких последних лет вопросы качества воды реки, обеспечивающей водоснабжения г. Южноуральска, обсуждаются в СМИ, правительством Челябинской области, региональным природоохранным управлением.

Цель исследования: изучить антропогенные изменения показателей качества воды реки Увельки в границах города Южноуральска.

Задачи исследования:

- Выявить показатели качества воды, зависящие от антропогенного воздействия
- Определить основные источники загрязнения воды р. Увелька в границах города Южноуральска
- Дать оценку качества воды в р. Увелька
- Рассмотреть роль антропогенных факторов в формировании качества воды р. Увелька
- Разработать методические рекомендации по изучению вопроса качества воды в школьном курсе географии.

Объект исследования: участок реки Увельки в границах города Южноуральска

Предмет исследования: показатели качества воды реки Увельки.

Новизна исследования: были рассчитаны показатели снижения антропогенного воздействия.

Практическая значимость: теоретические положения и результаты исследования могут быть использованы:

- при принятии решений хозяйственных предприятий и санитарно-эпидемиологических служб различных уровней;
- при проведении урочной и внеурочной формы работы со школьниками в школьном курсе «Краеведение».

Исходными материалами для написания работы являются научная литература и результаты полевых исследований.

ГЛАВА 1. АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ВОДЫ.

1.1 Понятие качества воды и его показатели.

Под качеством воды понимается совокупность химических, биологических, физических, бактериологических свойств, обусловленных природой и концентрацией примесей, содержащихся в воде. В оценке качества воды важную роль играет не только природа примесей, но и их физико-химическое состояние [22, 26].

Качество воды оценивается по определенным параметрам, значения которых зависят от назначения воды.

Основные показатели, определяющие качество воды, представлены на рис.1

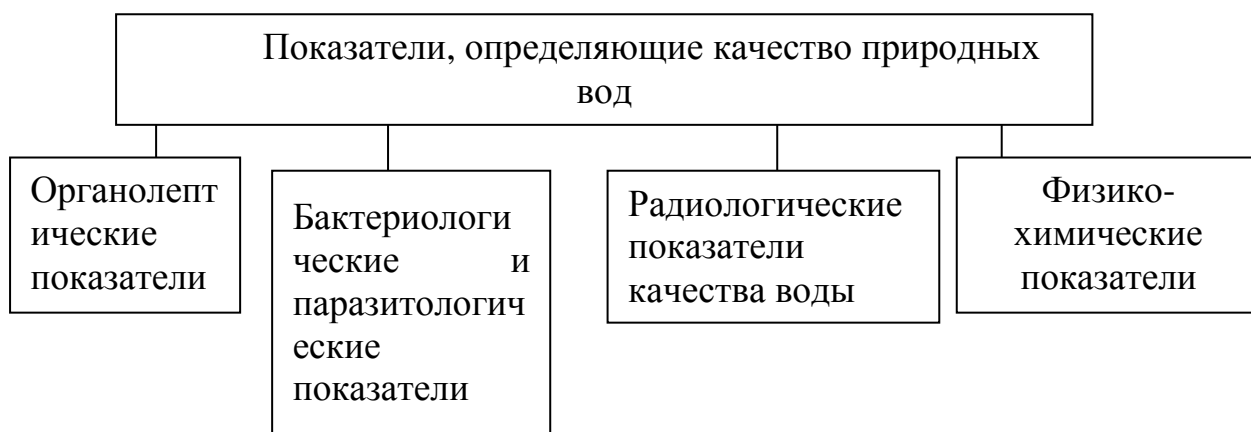


Рис. 1 Показатели качества воды.

Физико-химические показатели

Водородный показатель. Водородный индекс характеризует концентрацию свободных ионов водорода в воде. В зависимости от величины рН может изменяться скорость химических реакций, степень

коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ и др. Контроль pH особенно важен на всех этапах обработки, так как его отклонения в ту или иную сторону могут не только существенно повлиять на запах, привкус и внешний вид воды, но и повлиять на эффективность мероприятий по очистке воды. Для питьевой и бытовой воды оптимальным считается уровень pH в диапазоне от 6 до 9 (СанПиН) [18, 19, 21].

Общая минерализация. Общая минерализация представляет собой суммарный количественный показатель содержания растворенных веществ в воде. Этот параметр также называют содержанием растворимых твердых веществ или общим солесодержанием, так как растворенные вещества находятся в виде солей. СанПиН рекомендует верхний предел солёности в 1000 мг/л. Вода с низкой солёностью слишком пресная и безвкусная. Особые требования предъявляются к количеству минерализации с точки зрения осаждения осадков и накипи в нагревательных приборах, паровых котлах, бытовых водонагревательных приборах, и чем ниже уровень минерализации (особенно содержание солей жесткости), тем лучше [18, 19, 21].

Жесткость. Жесткость - свойство воды, обусловленное наличием в ней растворимых солей кальция и магния. Существуют следующие типы жесткости:

- Общая жесткость - определяется суммарной концентрацией ионов кальция и магния, представляет собой сумму карбонатной (временной) и некарбонатной (постоянной) жесткости.
- Карбонатная жесткость - обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов и карбонатов (при $\text{pH} > 8.3$) кальция и магния. Данный тип жесткости почти полностью устраняется при кипячении воды и поэтому называется временной жесткостью.
- Некарбонатная жесткость – из-за наличия солей кальция и магния сильных кислот (серной, азотной, соляной) и кипячения не устраняется (постоянная твердость).

В мировой практике используется несколько единиц измерения жесткости, все они определенным образом соотносятся друг с другом. В России Госстандартом в качестве единицы жесткости воды установлен моль на кубический метр (моль/м³). СанПиН рекомендует норму общей жесткости воды - 7,0 мг-экв/л [18, 19, 21].

Органолептические показатели

Одними из основных показателей качества воды являются органолептические. К таким показателям относятся те параметры качества воды, которые определяют ее потребительские свойства, то есть те свойства, которые непосредственно влияют на органы чувств человека (обоняние, осязание, зрение). Эти параметры включают запах, вкус, привкус, цветность, мутность, прозрачность [26].

Запах. Химически чистая вода не имеет запаха. Запах определяется при нормальной (20°C) и высокой (60°C) температуре воды. Запах делится на две группы (табл.1):

- естественного происхождения (от живущих и отмерших организмов, от влияния почв, водной растительности и т.п.);
- искусственного происхождения. Такие запахи обычно значительно изменяются при обработке воды.

Интенсивность запаха оценивают по 5-балльной шкале (ГОСТ 3351) [21]. Для питьевой воды СанПин нормирует допустимую интенсивность запаха не более 2 баллов [18, 19, 21].

Таблица 1

Группы запаха

Естественного происхождения	Искусственного происхождения
Землистый, гнилостный, плесневый, торфяной.	Нефтепродуктов (бензиновый и др.), хлорный, уксусный.

Таблица 2

Определение интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Вкус и привкус. Вкус и привкус воды определяется растворенными веществами органического и неорганического происхождения и различается по характеру и интенсивности. Существует четыре основных вида вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький. Все остальные виды вкусовых ощущений называются привкусами. Интенсивность вкуса определяется при 20°C и оценивается по пятибалльной системе. СанПиН нормирует допустимую интенсивность вкуса – 2 балла [18, 19, 21].

Определение интенсивности вкуса и привкуса

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка вкуса и привкуса
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус сразу не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при тщательном тестировании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются, если обратить на это внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

Цветность. Цветность - показатель качества воды, который характеризует интенсивность окраски воды. Цветность определяется путем сравнения цвета исследуемой воды со стандартами и выражается в градусах платиново-кобальтовой шкалы. Высокая цветность указывает о неблагополучии воды. СанПиН нормирует допустимый показатель цветности - 20 градус Pt-Co шкалы [18,19, 21].

Мутность. Мутность воды обусловлена содержанием нерастворимых или коллоидных частиц различного происхождения. Мутность воды обуславливает и некоторые другие характеристики воды такие как:

- наличие осадка, который может отсутствовать, быть незначительным, заметным, большим, очень большим;
- взвешенные вещества или грубодисперсные примеси;
- прозрачность

Различают следующие характеристики по мутности:

- мутность не заметна (отсутствует);
- опалесцирующая;
- слабо мутная;
- мутная;
- очень мутная.

СанПиН нормирует допустимый показатель мутности - 2,6 ЕМФ (по формазину) и 1,5 мг/л (по каолину) [18, 19, 21].

Прозрачность. Прозрачность (или светопропускание) воды обусловлена ее цветом и мутностью, то есть содержанием различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ. Вода в зависимости от степени прозрачности условно делится на прозрачную, слабоопалесцирующую, опалесцирующую, слегка мутную, мутную, сильно мутную.

Определение прозрачности воды – необходимый компонент программ мониторинга состояния водных объектов. Специальные правила для управления данного параметра СанПиНом не вводятся [18,19, 21].

Бактериологические и паразитологические показатели

Для определения отдельных патогенных (болезнетворных) микроорганизмов в воде используется отдельный метод идентификации, который требует большого количества времени, так как разнообразие бактерий, вирусов и простейших, которых можно обнаружить в воде, очень велико. В качестве критерия бактериологической загрязненности, используются подсчет общего количества бактерий, образующих колонии в 1 мл воды. Полученное значение называется общим микробным числом. Высокое микробиологическое число указывает на общую

бактериологическую загрязненность воды и на высокую вероятность наличия патогенов. СанПиН нормирует этот показатель в 50 CFU [18,27].

Радиологические показатели качества воды

Воздействие ионизирующего излучения на человека обусловлено как природными, так и искусственными источниками излучения. Доза облучения, получаемая человеком, состоит из двух компонентов - так называемого внешнего излучения (за счет источников ионизирующего излучения вне организма человека) и внутреннего излучения (за счет радионуклидов, иными словами - радиоактивных изотопов в организме человека). По данным ВОЗ, средняя глобальная доза, получаемая человеком из всех природных источников (как внешних, так и внутренних), составляет 2.4 мЗв/год. Основное поступление радиоактивных элементов в организм человека происходит за счет дыхания (газ радон обуславливает до 75% всего внутреннего облучения) и пищи. Благодаря питьевой воде – мало, так как природные радиоактивные изотопы (продукты распада урана и тория) встречаются в ней в очень малых количествах. СанПиН установил ряд показателей радиологического качества воды [18,26].

Общая а (Alfa) – радиоактивность. Альфа-излучение гораздо опаснее, когда источник альфа-частиц находится внутри организма. В соответствии с СанПиН значение 0.1 Бк/л рекомендуется в качестве предельного значения суммарной альфа-активности для рутинного контроля радиологической безопасности воды.

Общая b (Beta) – радиоактивность. Бета-излучение может вызвать ожоги кожи и очень опасно, когда источник бета-частиц попадает внутрь человеческого организма. СанПиН обозначает значение 1.0 Бк/л как предел общей бета-активности для рутинного мониторинга радиологической безопасности воды [18,26].

1.2 Антропогенные воздействия, влияющие на физико-химические свойства воды.

Качество воды определяется группой факторов, которые условно можно разделить на природные и антропогенные. К антропогенным факторам, играющим ведущую роль в определении качества вод, относятся бытовые, производственные (промышленные), атмосферные сточные воды.

Сточные воды - это воды, которые отводятся за пределы производственных объектов, промышленных площадок предприятий и населенных пунктов после использования в промышленных, бытовых или коммунальных процессах. По происхождению сточные воды делятся на три типа: производственные, бытовые, атмосферные [23].

Производственные (промышленные) сточные воды образуются после применения в технологических процессах различных отраслей промышленности - коксохимической, агломерационной, доменной, серной и азотной кислот, минеральных удобрений, строительных материалов, золоудаления, с пыле - и газоочистных установок мокрой очистки, холодильного оборудования, с регенерацией фильтров очистки воды и др. Промышленные сточные воды характеризуются большим разнообразием, как по объему загрязняющих веществ, так и по составу. Число промышленных сточных вод зависят от конкретных норм утилизации на единицу продукции. В свою очередь, нормы сточных вод единицу продукции или сырья зависит от многих факторов, в том числе от количества сырья, технология основной продукции, принята схема водоснабжения и водоотведения промышленных предприятия. Промышленные сточные воды содержат значительное количество загрязнители, от природы которых они отделяются три основные группы:

- 1) загрязненные преимущественно минеральными веществами (добыча руды и угля, машиностроение, металлургия, строительной отрасли);

2) загрязненные в основном органическими веществами (пищевые, целлюлозно-бумажные, некоторые виды свет и химическая промышленность);

3) загрязненные минеральными и органическими веществами (добыча и переработка нефти, нефтехимия и другие). Состав и свойства промышленных сточных вод, в основном, определяют источники их загрязнения и условий образования, многообразие которых вызывает широкий спектр изменений показателей их качества.

Бытовые сточные воды - это сточные воды городов и других населенных пунктов, состоящих из сточных вод жилых помещений, коммуникаций, дождевых и снеговых вод, стекающий по населенному пункту. Бытовые сточные воды могут вызывать значительное загрязнение водоемов органическими и минеральными веществами.

Объем бытовых сточных вод зависит от количества людей, проживающих в домах с канализацией и удельных норм водопотребления и водоотведения. Бытовые сточные воды хотя и имеют различную концентрацию растворенных веществ, но их состав более или менее схож. Считается, что в сточных водах крупных городов количество взвешенных и растворенных веществ на одного жителя остается практически неизменной - около 100 г/сут.

Таблица 4

Среднее количество веществ в хозяйственно-бытовых сточных водах города в расчете на одного жителя [23,24].

Ингредиенты	Количество загрязнений в г/сут на одного жителя
Взвешенные вещества	65
БПК ₅ неосветленной жидкости	54
БПК ₅ осветленной жидкости	35
Аммонийный азот	8

Фосфаты: в т.ч. от моющих средств	1,6
Хлориды	9,0
Поверхностно – активные вещества	2,5

Загрязнение сточных вод делится на три вида:

- вещественное, происходящее за счет попадания в используемую воду различных веществ, изменяющих ее состав и свойства в сторону ухудшения;

- тепловое, сопровождаемые подачей тепла в используемую воду;

- микробное, из-за попадания патогенных и других микроорганизмов в воде [22, 26].

Загрязняющие сточные воды вещества подразделяются на:

- минеральные (частицы песка, глины, горных пород; растворенные соли, щелочи, кислоты и другие химические соединения);

- органические (частицы угля, нефтепродукты, отходы жизнедеятельности человека и животных, продукты разложения растительности и живых тканей и др.).

По степени загрязненности сточные воды подразделяются на следующие виды:

- загрязненные, состав и свойства которых не позволяют использовать их без предварительной обработки или превышают объем и количество нормативов по их сбросу в естественные водоемы;

- нормативно чистые, сформированные путем охлаждения теплообменных аппаратов, компрессоров, холодильников и не требующие очистки, с целью дальнейшего использования или сброса в естественные водоемы;

- нормативно очищенные, получены после очистки с целью нормализации их состава и свойств, обеспечения возможности их использования или безопасного сброса в природные водоемы [22, 26].

Атмосферные воды – воды, образовавшиеся в результате стока атмосферных осадков с территории промышленных объектов предприятий и населенных пунктов; в зависимости от вида осадков атмосферные сточные воды подразделяются на дождевые и талые.

Промышленные и бытовые стоки оказывают заметное влияние на химический состав речных вод. Известно, что чистота вод любого водоема, используемого человеком, определяется как составом, так и количеством внесимого загрязнения и его самоочищающей способностью. Ведущую роль в процессе самоочищения водоема играют гидробионты, обеспечивающие очищение водных масс.

1.3 Нормативные требования к качеству питьевой воды

Качество воды определяется рядом показателей (содержание определенных примесей), предельно допустимые значения которых, устанавливаются соответствующими нормативными документами.

Согласно действующим нормам, питьевая вода (и водопроводная в том числе) должна быть безопасной в эпидемиологическом, радиационном, безвредном по химическому составу, и обладать определенными органолептическими свойствами.

Нормативно - технические документы водно-санитарного законодательства

1. ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества"
2. ГОСТ 25151-82 «Водоснабжение. Термины и определения»;
3. ГОСТ 27065-85 «Качество вод. Термины и определения»;
4. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Использование и охрана вод. Термины и определения»;

5. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения»

5. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Санитарные правила и нормы»

6. СанПиН 2.1.4.1074-01 (в ред. Постановления Главного государственного санитарного врача РФ от 07.04.2009 N 20, Изменений N 2, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.02.2010 N 10, с изм., внесенными Изменением N 3, утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.06.2010 N 74) «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы»

7. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды не централизованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы»

8. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы» [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20].

Доброкачественная (питьевая) вода в системе городского водоснабжения обеспечивает санитарное благополучие предприятий пищевой промышленности, в которых питьевая вода потребляется не только в основных технологических процессах, но и в ряде вспомогательных операций.

Санитарное состояние медицинских учреждений также зависит от количества потребляемой воды. Централизованное водоснабжение лечебно-профилактических учреждений является важным условием профилактики внутрибольничных инфекций [26].

Вода используется для оздоровительных и физкультурных мероприятий (плавательные бассейны) мероприятий, а также в гидротерапии.

Большие объемы воды в городах потребляет коммунальные услуги. Важная роль воды в поддержании чистоты улиц, промышленных предприятий. Много воды нужно для поливки зеленых насаждений.

Во всех этих случаях для поддержания санитарно-эпидемиологического благополучия необходимо качество питьевой воды. В современных населенных пунктах это может обеспечить только централизованная система питьевого водоснабжения.

Таким образом, из изученных нами основных показателей качества воды для дальнейшего исследования нами выбраны физико-химические и органолептические свойства. Именно эти факторы определяют потребительские свойства воды для населения и производства [27].

ГЛАВА 2. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕКИ УВЕЛКИ.

2.1 Общая физико-географическая характеристика реки Увельки.

Увелька — река в центральной части Челябинской области России, является левым, самым крупным притоком реки Уй (бассейн Тобола). На берегах Увельки расположены: города Троицк, Южноуральск, поселок "Рощино-2" и посёлок Красногорский, а также множество сел (рис. 1) .

Город Южноуральск - небольшой город Челябинской области, в 88 километрах от столицы области. Площадь города составляет 110 км². Население Южноуральска составляет 37801 жителей. Промышленные предприятия города: Филиал «ОГК-3», «Южноуральская ГРЭС», МУП «Водоканал» (водозаборная станция), очистные сооружения города, арматурно-изоляторный завод, завод радиокерамики, ремонтно-механический завод, производство хлеба, молочный завод, производство подвесных изоляторов, производство фарфоровой продукции. Город Южноуральск находится на берегах реки Увельки.

Увелька протекает только по Челябинской области по шести районам: Чебаркульского, Уйского, Пластовского, Еткульского, Увельского и Троицкого, а также по двум городам: Южноуральску и Троицку. Наиболее крупные притоки: Левый приток - Кабанка, Кумляк, Правый приток - Сухарыш, Коелга, Карасу.

Вблизи городов Южноуральска и Троицка на р. Увелька созданы Южноуральское и Троицкое водохранилища, основная цель которых - водоснабжение Южноуральской ГРЭС и Троицкой ГРЭС [9].

Начало Увелька берет вблизи озера Кундравинское в Чебаркульском районе у кряжа Щелканды (20 км. южнее Чебаркуля и Миасса). Средняя высота примерно 302 м. густота речной сети 0,17 км/кв км Координаты

54°51'00" с. ш. 60°10'17" в. д. Устье – р. Уй, координаты 54°04'46" с. ш. 61°34'37" в. д. (рис. 2) [27].



Рис. 2 Географическое местоположение р. Увелька [28].

- Исток
- Устье

Длина реки составляет 234 км. Площадь бассейна (водосбора) — 5820 кв.км, ширина — до 2000 метров в период паводка. Общее количество притоков – 23. Протекает в меридиональном юго-западном направлении в центральной части Челябинской области.

Речная система реки Увельки имеет древовидную форму (рис. 3).

Долина реки Увельки поражает своей изменчивостью: степные пологие берега иногда переходят в крутые, каменистые, лесистые [1].

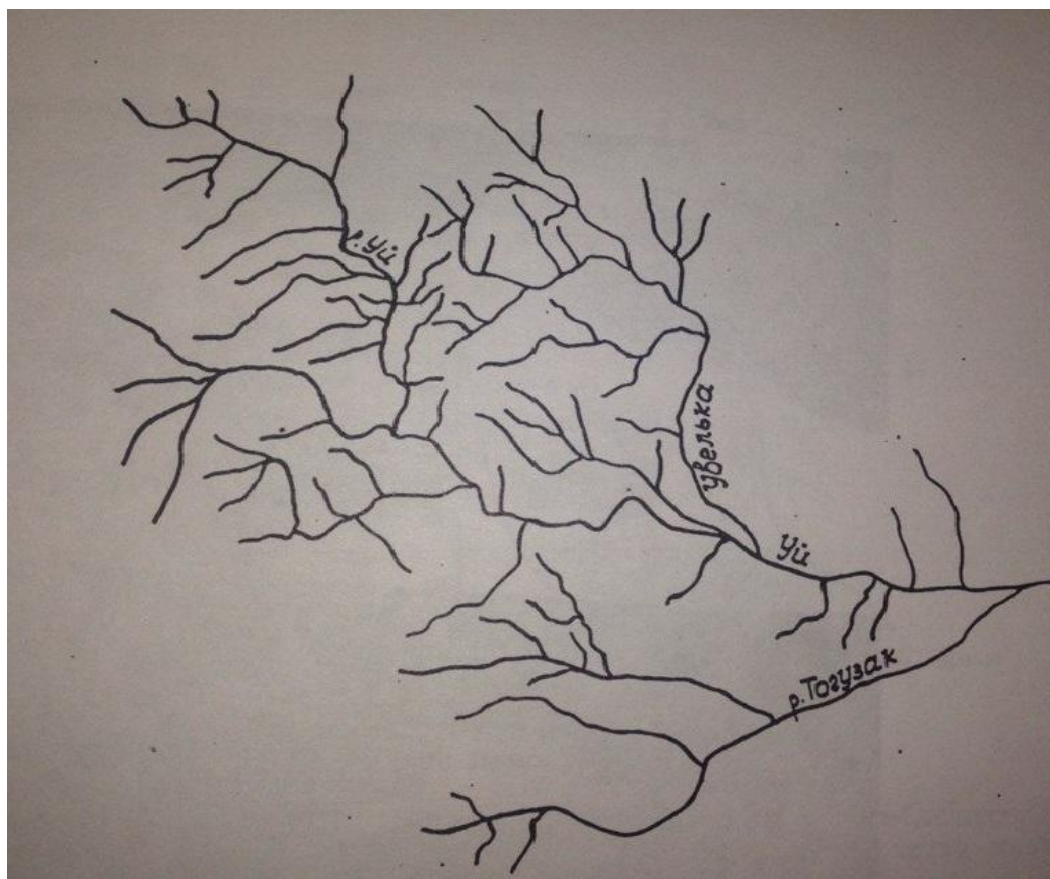


Рис. 3 Древоподобный тип речной системы бассейна р. Уй [1].

Река Увелька отличается прямолинейным профилем, который имеет широтное направление и начинается на низких восточных предгорьях Уральских гор. На всем протяжении русла реки уклон примерно одинаковый. Падение реки (от истока до устья) 0,302 см, средний уклон – 0,001 см. Река является горной только в верхнем течении, при переходе на Зауральскую равнину долина реки расширяется и принимает типичные черты равнинной реки. Она отличается спокойным течением, извилистым руслом с неглубоким песчаным дном, иногда сужается и превращается в глубокую опасную реку. Глубина реки до 4 м, в плесах – 1-4м, максимальная – до 8-10м.

Гидрологический режим. Увелька относится к рекам казахстанского типа [2].



Рис. 4 Весеннее половодье р. Увелька (апрель, 2018 г)

Территория речного бассейна характеризуется континентальным и засушливым климатом, разнообразием рельефа, почвообразующими породами, гидрогеологическими условиями, что определяет особенности химического состава речных вод. Формирование стока реки Увельки происходит преимущественно талыми водами.

Река Увелька, протекающая в лесостепной зоне, характеризуется более высоким подъемом уровня вод во время половодья. Это связано с увеличением снега на их водосборах. Следовательно, продолжительность стояния высоких вод половодья из-за более медленного спада увеличивается. Половодье иногда проходит двумя пиками из-за запаздывания снеготаяния в Уральских горах, где река берет свое начало. Продолжительность половодья 1,5-2 месяца. На долю половодья приходится 75 - 80% годового стока (рис. 3).

Летне-осенняя межень длится с середины июля до середины октября. Дождевые паводки довольно часты. Отдельные участки реки подвержены пересыханию. Прекращение стока связано с интенсивной фильтрацией воды на водосборах и в русле реки. Период пересыхания р. Увелька может продолжаться всю зиму до весны следующего года.

Для практических целей, например, при водохозяйственных расчетах, важное значение имеет не только величина стока по сезонам года, но и внутрисезонное распределение (табл. 5) [1].

Среднее многолетние значения сезонного стока (% от годового)

Река	Пункт	Весна	Лето-осень	Зима
Увелька	Южноуральск	77,3	18,9	4,8

По химическому составу вода в р.Увелька относится. в основном, к гидрокарбонатному классу, группе натрия-калия. Минерализация воды меняется от средней - 333 мг/л – в половодье до повышенной - 913 мг/л – в межень.

Показатели жесткости воды варьируют в пределах 3,92 – 6,21 (в весеннее половодье), 4-5,6 мг/экв (в летне-осеннюю межень), 6,0-8,2 мг/экв в период ледостава. Содержание растворенного кислорода в черте г.Южноуральска был – 7,97 – 14,2 мг/л при насыщении не менее 65%.

2.2. Факторы, определяющие качество воды реки Увелька.

Формирование химического состава природных вод определяют в основном две группы факторов (рис 5):

- прямые факторы, непосредственно влияющие на воду (т.е. действие веществ, способных обогащать воду растворенными соединениями или изолировать их из воды): состав горных пород, живые организмы, хозяйственная деятельность человека;
- косвенные факторы, определяющие условия, при которых происходит взаимодействие веществ с водой: климат, рельеф, гидрологический режим, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия и др.



Рис. 5 Факторы формирования химического состава природных вод

Нами были проведены работы по изучению качества воды в р. Увелька в границах города Южноуральска. На рисунке 4 представлены основные предприятия города, сбрасывающие сточные воды в р. Увелька. На рисунке 5 представлены места отбора проб, для изучения органолептических и химических свойств воды, и основные точки сброса сточных вод.

Данные по состоянию качества воды в р. Увелька, опубликованных в комплексных докладах о состоянии окружающей среды Челябинской области, представлены в таблице 6 [3, 4, 5, 6, 7, 8].

Анализ данных по содержанию химических соединений за период 2012 – 2016 г.г. свидетельствует о том, что не превышают показатели ПДК за весь период исследований концентраций в воде хлоридов, никеля в определенные годы.

Таблица 6

Среднегодовое содержание химических соединений и элементов в р. Увелька (по данным комплексных докладов о состоянии окружающей среды Челябинской области)

Год	Содержание кислорода мг/дм ³	Среднегодовое содержание соединений (превышение ПДК)									УКИЗВ
		Сульфаты	Фосфаты	Азот аммония	Марганец	Орг. вещества	Нефтепродукты	Цинк	Медь	Железо	
2012	0,82(июнь) – 10,1	6,8	3,5	2,2	26,2	2,7	3,1	3,7	3,5	1,1	3,71
2013	0,85 – 11,1	1,6	2,4	5	21,7	2,4	3,6	3,4	3	1,2	4,13
2014	4,96-11,86	1,1	1,1	1,9	12	1,7	2,7	3,3	3,5	1,6	4,29
2015	5,72-13,0	1,7	2,2	1,8	16,8	2,4	3,9	3	2,2	1,8	4,12
2016	4,85-12,9	1,3	3,2	2,3	21,3	1,9	2	3,5	2,5	1,3	3,66

В 2012 году среднегодовые концентрации хлоридов и никеля были ниже уровня ПДК [3].

В 2013 году среднегодовые концентрации хлоридов, кальция, нитратов, никеля, мышьяка и фторидов были ниже уровня ПДК, хром и фенолы не обнаружены [4].

В 2014 году среднегодовые концентрации хлоридов, кальция, нитратов, никеля, мышьяка, СПАВ и фторидов были ниже уровня ПДК, хром, фенолы, сероводород и сульфиды не обнаружены [5].

В 2015 году среднегодовые концентрации хлоридов, кальция, нитратов, никеля, мышьяка, СПАВ и фторидов были ниже уровня ПДК, хром, фенолы, сероводород и сульфиды не обнаружены [6].

В 2016 году среднегодовые концентрации хлоридов, кальция, нитратов, никеля, мышьяка, СПАВ и фторидов были ниже уровня ПДК, хром, фенолы, сероводород и сульфиды не обнаружены [7].

По характеру изменений содержания химических веществ, превышающих ПДК, можно выделить следующие четыре группы:

Первая группа – включает вещества, содержание которых уменьшается сульфаты, нефтепродукты, медь. Однако, это уменьшение по ряду компонентов может в отдельные годы незначительно повышаться (рис.6, 10,11).

Вторая группа – вещества, содержание которых в воде меняется скачкообразно. Так например, концентрации фосфатов уменьшаются до 2014 года, затем вновь увеличиваются; содержание азота аммония с резко увеличивается в 2013 году, затем количество его снижается; количественные показатели содержания в воде марганца уменьшаются к 2014 году, затем снова эти показатели вновь увеличиваются; количество органических веществ уменьшается до 2014 года, затем содержания веществ в воде снова увеличиваются (рис. 7, 8, 9,13).

Третья группа – группа с постоянными количественными показателями содержания загрязняющих веществ. К этой группе относится цинк, содержание которого в воде стабильно за период наблюдений (рис. 12).

Четвертая группа – вещества, с постоянно увеличивающимися показателями. К этой группе относится железо, содержание которого в воде незначительно повышается (рис. 14).

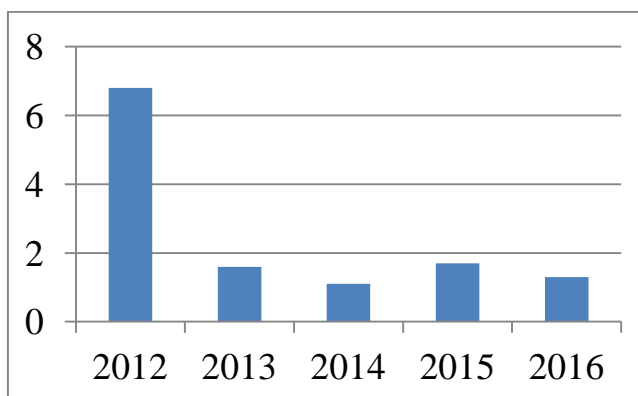


Рис. 6 Превышение содержания сульфатов по показателю ПДК

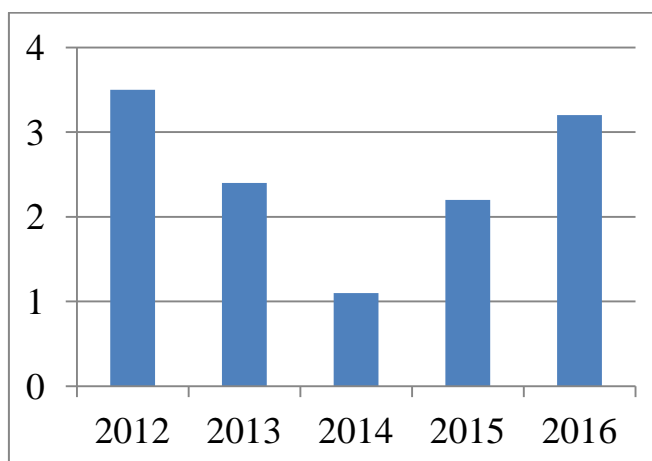


Рис. 7 Превышение содержания фосфатов по показателю ПДК

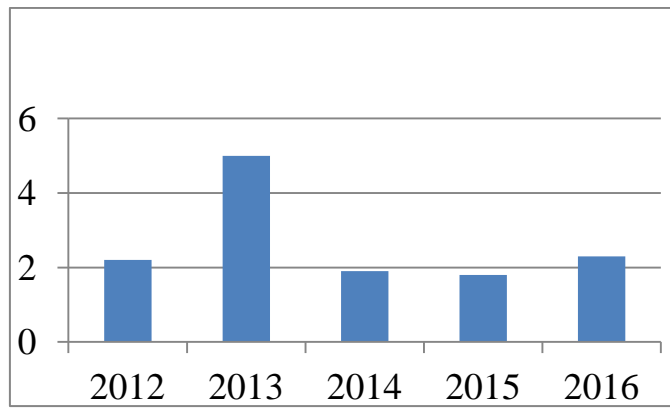


Рис. 8 Превышение содержания азота аммония по показателю ПДК

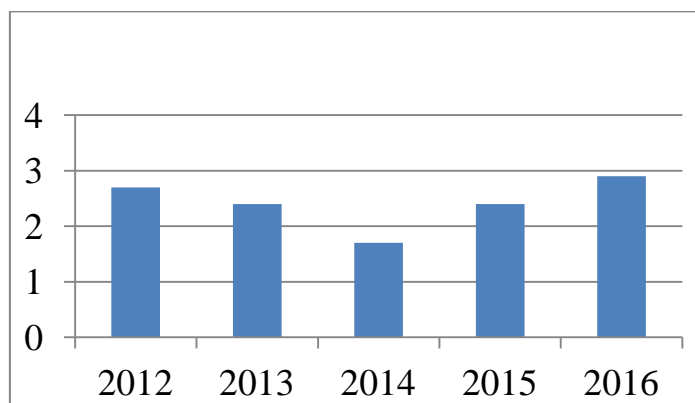


Рис.9 Превышение содержания органических веществ по показателю ПДК

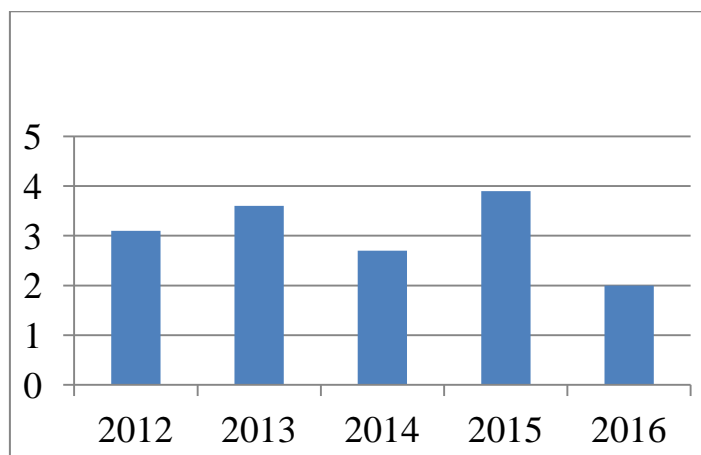


Рис.10 Превышение содержания нефтепродуктов по показателю ПДК

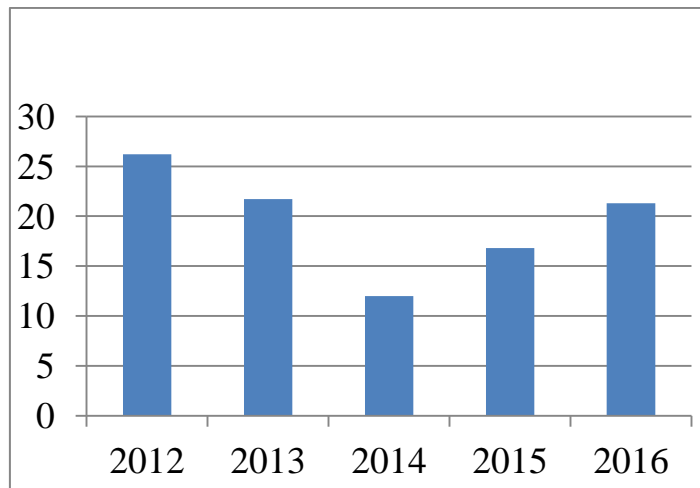


Рис.11 Превышение содержания марганца по показателю ПДК

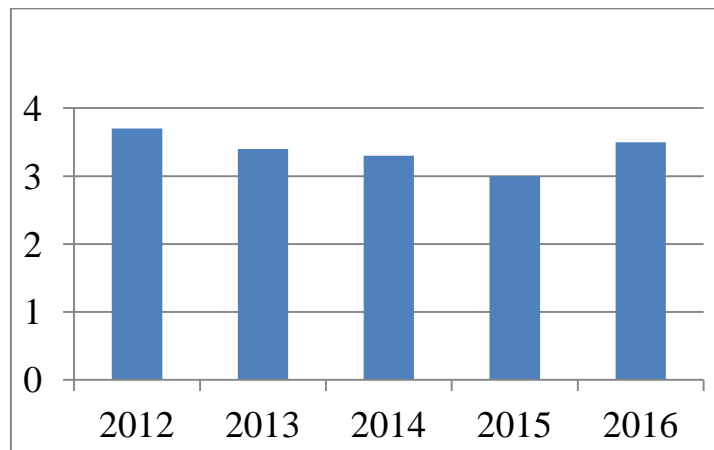


Рис.12 Превышение содержания цинка по показателю ПДК

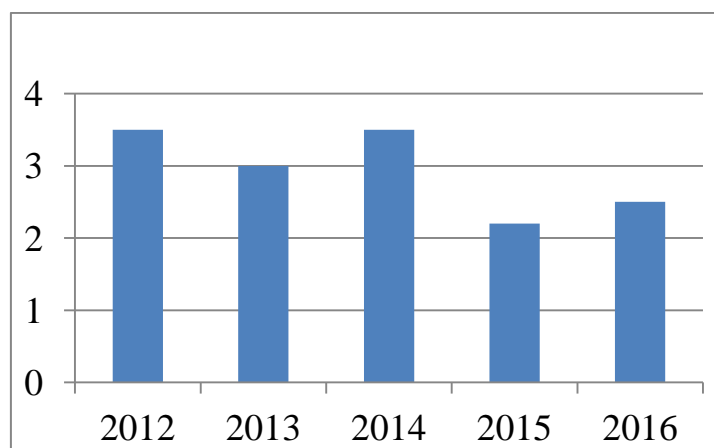


Рис.13 Превышение содержания меди по показателю ПДК

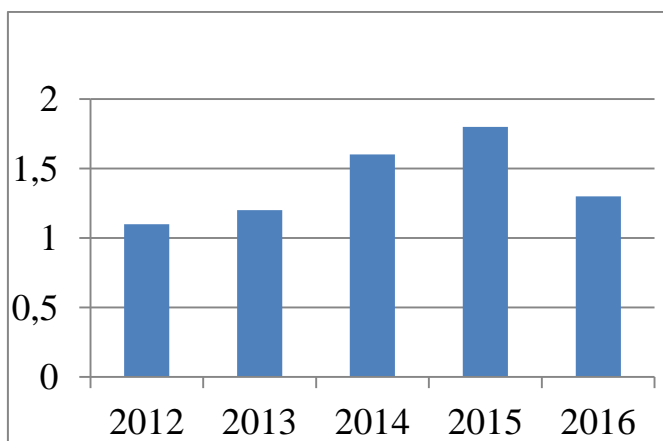


Рис.14 Превышение содержания железа по показателю ПДК

Следовательно, исходя из данных за 2012 -2016 года можно, сказать, что вода по индексу загрязненности относится к 3 классу (очень загрязненная) в 2012 году, но с повышением концентрации химических соединений и веществ, качество воды ухудшилось до 4 класса (грязная) и сохранялась в течение трех лет. (рис.15) В 2016 году вода в реке Увелька снова перешла в 3 класс, загрязненной. На качество воды повлияло сброс сточных вод, в содержание которых входят: азот аммонийный, нитриты (по азоту), фосфаты (по фосфору), железо общ., медь, цинк, сульфаты, нефтепродукты.

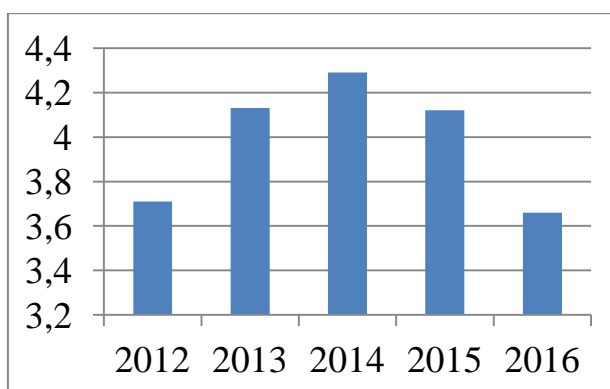


Рис. 15 Удельный комбинаторный индекс загрязненности р. Увелька

К основным изученным показателям качества воды в р. Увелька отнесены не только физико-химические, но и органолептические.

Для определения антропогенного воздействия на качество воды нами были отобраны пробы в период с ноября 2017 года по апрель 2018 и определены места сброса сточных воды в р. Увелька (рис.16). Данные были проанализированы и представлены в таблице 7.



Рис.16 Река Увелька в границах города Южноуральска, места отбора проб, точки сброса сточных вод.

Условные обозначения:






-  Зольные отстойники
-  Очистные сооружения
-  Проба №1 выше г. Южноуральска
-  Проба №2 в границах города
-  Проба №3 ниже города

Таблица 7

Органолептические показатели в период ноябрь 2017 – апрель 2018

	ноябрь 2017 г.				февраль 2018 г.				апрель 2018 г.			
	показатели качества				показатели качества				показатели качества			
	T ⁰ ,С	Запах	Цвет	Мут- ность	T ⁰ , С	Запах	Цве т	Мут- ност ь	T ⁰ , С	Запах	Цвет	Мут- ность
г.1 (южноура льское водохрани лище)	+ 2,5	Отсутствует на местности. При нагревании имеет отчетливый запах болота, водорослей (1 балл)	Слабо-желтоватая	Прозрачная					+0,5	Отсутствует на местности. Практически не заметный травянистый запах (1 балл)	Бесцветная	Прозрачная
г.2	+3	Неотчетливый, практически отсутствует. При нагревании появляется травянистый запах (1 балл)	Слабо-желтоватая	Прозрачная	+3	Слабо выраженный запах водорослей, практически отсутствует (1балл)	Бесцветная	Прозрачная	+5	Неотчетливый, практически отсутствует. При нагревании появляется травянистый запах (1 балл)	Светло – желтоватая	Мутная

Продолжение таблицы 7

т.3	+4	Сильный, резкий запах болота, гнилостный, плесневый. Вода непригодна к употреблению (5 баллов)	Слабо-желтоватая	Прозрачная	+3	Слабо выраженный запах болота Органика не разлагается (1 балл)	Желтого цвета	Прозрачная	+5,5	Неотчетливый, практически не заметный травянистый запах (1 баллов)	Светло – желтоватая	Мутная
-----	----	--	------------------	------------	----	---	---------------	------------	------	--	---------------------	--------

Исходя из данных таблицы, можно сделать следующие выводы:

Точка 1 – отобрана в водохранилище, расположенном до города. На водохранилище для водоснабжения и водопотребления построены ЮГРЭС-1 и ЮГРЭС-2. В ноябре присутствовал болотистый запах и слабо-желтый оттенок воды в реке. В апреле запах практически отсутствовал, вода стала бесцветной, прозрачной.

Точка 2 – проба отбиралась в нижней части города Южноуральска. На протяжении всего периода исследования сохранялся травянистый, болотистый запах воды. В ноябре и апреле присутствовал светло-желтый оттенок, а зимой вода становилась прозрачной, бесцветной. После таяния снега вода в р. Увелька стала мутной. Рядом располагается частная ферма, рядом с которой протекает ручей с серо-голубой водой.

Точки 3 – проба отобрана за пределами города Южноуральска. Вода имеет резкий болотистый запах, мутная, со светло-желтым оттенком на протяжении всего периода исследования. В этой части реки происходит сброс с очистных сооружений города.

2.3. Анализ антропогенного воздействия на качество воды р. Увелька.

Основными антропогенными источниками загрязнения реки Увельки являются предприятия города Южноуральска, такие как Филиал «ОГК-3», «Южноуральская ГРЭС», МУП «Водоканал» (водозаборная станция), очистные сооружения города (рис.17).

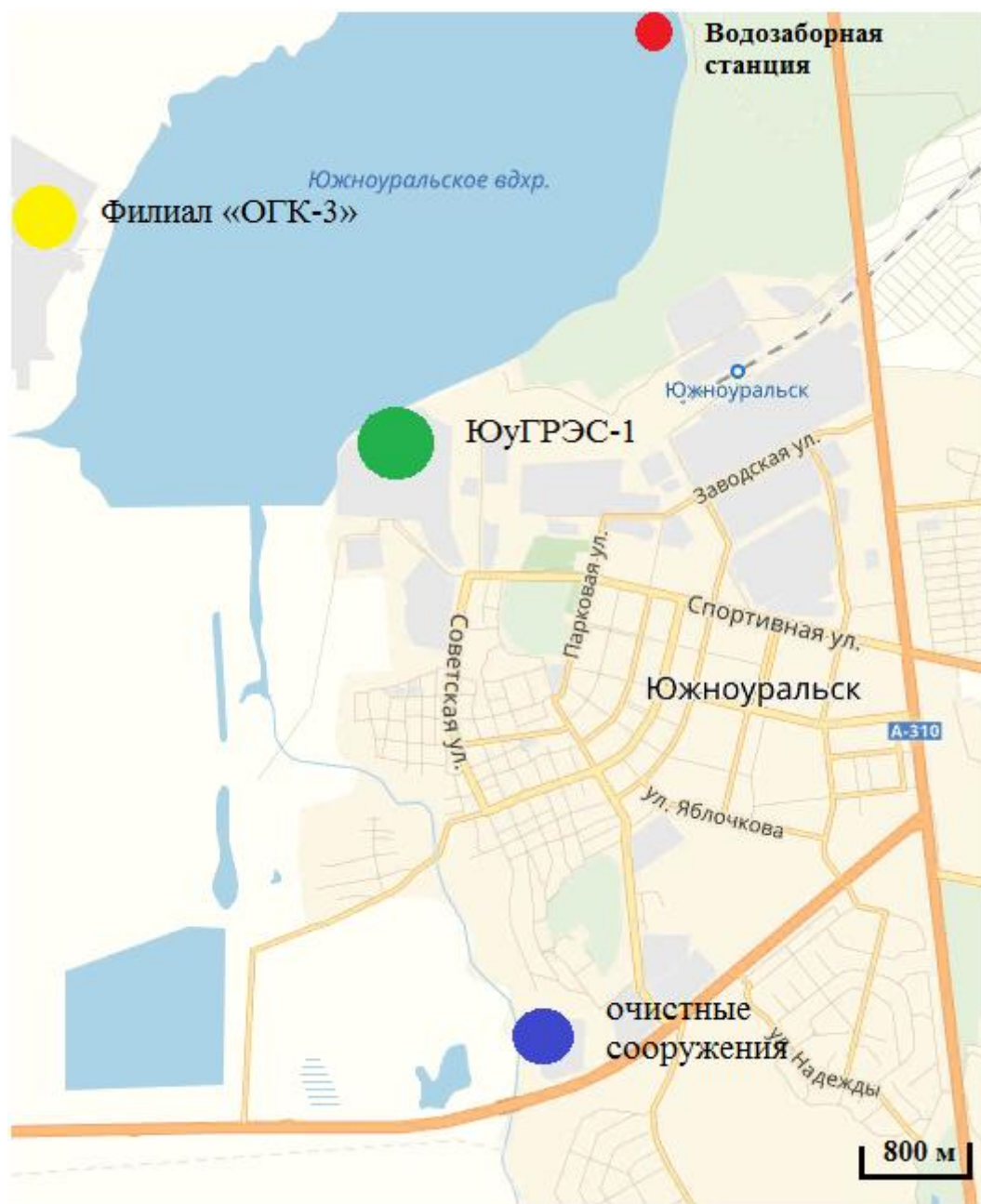


Рис. 17 Источники загрязнения.

Южноуральская ГРЭС является одной из основных предприятий, влияющая на состояние реки. Расположена в 90 километрах от города Челябинска. Участок для строительства Южноуральской ГРЭС был выбран на левом берегу реки Увельки. Установленная электрическая мощность - 882 МВт. Теплопроизводительность 395 Гкал/ч. Негативное влияние ЮГРЭС на водоем обусловлено, прежде всего, постоянно повышенной температурой воды и проявляется в нарушении нормального баланса азота и низком содержании кислорода. Из микроэлементов наибольшую опасность для водоема представляют два токсиканта: Рb, присутствующий в выбросах ГРЭС, и Ag, имеющий еще один источник поступления в водоем. Позже было принято решение о строительстве нового второго энергоблока энергетического комплекса «Южноуральская ГРЭС-2» (Филиал «ОГК-3») мощностью 400 МВт. Первый и второй энергоблоки Южноуральской ГРЭС-2 состоят из парогазовых установок производства компании Siemens AG. Основное топливо для энергоблока - природный газ, резервное топливо – дизельное.

Удельный вес нормативно очищенных сточных вод от общего объема сточных вод, сбрасываемых в водные объекты 84%.

Объемы сточных вод, принятые очистными сооружениями ООО «Водоотведение» в 2016 году от объектов Южноуральского ГО:

Промышленные предприятия – 335,4 тыс. м³

Объекты инфраструктуры – 2055 тыс. м³

Население благоустроенного сектора – 2703,3 тыс. м³

Население неблагоустроенного сектора – 19,5 тыс. м³

Проектная мощность очистных сооружений составляет 14 тыс.м³/сут.

Фактическое суточное поступление сточных вод от всех источников (Южноуральский ГО и Увельский МР) – 13,2 тыс. м³/сут.

Фактическое годовое поступление сточных вод от всех источников составляет 4, 818 млн.м³/год.. Основными сбрасываемыми загрязняющими

веществами являются азот аммонийный, фосфаты, нитриты, сульфаты, нефтепродукты, железо, медь, цинк и др.

Существенный вклад в объемы сбрасываемых загрязняющих веществ вносят хозяйственно-бытовые сточные воды.

Таблица 8

Среднее количество загрязняющих веществ, сбрасываемых хозяйственно-бытовыми сточными водами г. Южноуральска.

Ингредиенты	На 1 жителя		Суммарные сбросы	
	В сутки, г	В год, кг	В сутки, т	В год, т
Взвешенные вещества	65	24	2,5	897
Аммонийный азот	8	3	0,3	110
Фосфаты: в т.ч. от моющих средств	1,6	0,6	0,6	22
Хлориды	9,0	3	0,3	124
Поверхностно активные вещества –	2,5	0,9	0,09	34

Проведенные расчеты, представленные в табл. 8, показывают, что значительную долю в структуре сбрасываемых загрязняющих веществ составляют аммонийный азот и хлориды.

Для оценки антропогенного воздействия на качество воды р. Увелька были отобраны пробы на определение количественного химического состава воды р. Увелька. Результаты анализов представлены в табл 9.

Результаты количественного химического анализа воды реки Увелька по данным Челябинского ЦГМС – филиала ФГБУ “Уральское УГМС”

Определяемое вещество	Измеренная массовая концентрация вещества, мг/дм ³		
	Т.1	Т.2	Т.3
Азот аммония	0,18	0,20	0,19
Азот нитритов	0,006	0,007	0,003
Азот нитратов	0,280	0,620	0,505
Железо общее	0,05	0,08	0,09
Цветность	28	66	57
Кальций	16	51,1	52,1
Магний	8,5	34,6	33,4
Хлориды	10,6	40,8	40,8
Фосфор общий	0,040	0,106	0,105
Мышьяк	0,0023	0,0074	0,0045
Кадмий	0,0000	0,0000	0,0000
рН, ед. рН	7,63	8,46	8,45
Гидрокарбонаты	75,7	266,7	272,8
Карбонаты	-	2,7	3,6
сульфаты	9,6	77,7	74,5
ХПК	17,6	28,3	35,9

В качестве показателей уровня антропогенного воздействия на воды рек используют различные величины соотношения компонентов ионного состава [2,10,16]. Например, Максимова М.П. считает, что концентрация гидрокарбонатных ионов может служить репером по отношению к содержанию других компонентов солевого состава [10]. По данным Ю.А. Фориной (2008), реки бассейна р. Немты (Дальний Восток, Россия),

относящиеся к гидрокарбонатному классу группы кальция, характеризуются значительно более высоким относительным содержанием гидрокарбонат-иона в случае отсутствия антропогенного воздействия. Отношение HCO_3^- к SO_4^{2-} изменяется в таких водотоках от 4 до 31, $\text{HCO}_3^- / \text{Cl}^-$ – от 13 до 52. В то же время реки этой территории, испытывающие значительное антропогенное воздействие, отличаются измененными соотношениями компонентами солевого состава вод, значения отношений составляют: $\text{HCO}_3^- / \text{SO}_4^{2-}$ – 2-8; $\text{HCO}_3^- / \text{Cl}^-$ – 3-4 соответственно [16].

В водах р. Увелька соотношение гидрокарбонат-иона с другими анионами изменяется в зависимости от места отбора пробы: величина $\text{HCO}_3^- / \text{SO}_4^{2-}$ в пробе отобранной до города, составляет 7,9, в черте города -3,4, значение $\text{HCO}_3^- / \text{Cl}^-$ – 7,1 и 6,5 соответственно для обоих участков (табл. 3), что позволяет предположить о существующей антропогенной трансформации водотока.

ХПК или химическое потребление кислорода своим значением характеризует суммарное содержание в воде органических веществ по объему израсходованного на их полное окисление химически связанного кислорода. Показатель ХПК является общим показателем загрязнения как промышленных сточных вод, так и природных вод. Его значение выражается в миллиграммах потребляемого кислорода на литр воды. В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования величина ХПК не должна превышать 15 мг О/дм³; в зонах рекреации в водных объектах допускается величина ХПК до 30 мг О/дм³. Воды р. Увелька по показателю ХПК (17,6 мгО/л до города и 28,3 мгО/л в черте города) относятся к водам очень грязным (табл.10).

Таким образом, р. Увелька, относящаяся к бассейну реки Тобол, является источником водоснабжения города Южноуральска. Качество воды оценивается нами как очень загрязненной (3Б класс). Особую роль в формировании качества воды р. Увелька играют промышленные и хозяйственные сточные воды.

ГЛАВА 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ КАЧЕСТВА ВОДЫ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ.

3.1 Место изученной темы в школьном курсе географии

Данный исследовательский проект рассчитан на учащихся 8 класса в разделе «Гидрология», который занимает одно из основных мест в географическом образовании в школе и опирается на систему географических знаний, полученных учащимися в 6-7 классах. «Гидрология» включает разделы рационального использования ресурсов гидросферы. Они изучаются на базе общих географических исследований, что делает данный курс ещё более привлекательным и актуальным. При изучении курса уделено внимание методам гидрологических исследований, их актуальности и практической значимости использования в изысканиях, как на локальном, так и на глобальном уровнях.

Указанные выше особенности определяют особую роль данного курса: помимо раскрытия основных знаний, формирования географических умений и навыков, он влияет на естественнонаучное мировоззрение учащихся, имеет огромное воспитательное значение.

Основные цели и задачи курса:

- Показать особенности гидросферы как компонента географической оболочки, её роль в формировании других компонентов, их взаимное воздействие и его географические следствия;
- Определить роль гидросферы и гидрологических объектов в формировании природных комплексов;
- Определить особенности гидрологических ресурсов и возможности их рационального использования;
- Сформировать необходимые географические умения и навыки;

- Воспитывать грамотное экологическое поведение и отношение к окружающему миру;
- Обучить методам оценки состояния гидрологических объектов и прогнозированию их изменения как под влиянием естественных, так и антропогенных факторов.

3.2 Технологическая карта урока

Тема урока: «Оценка экологического состояния проточной воды. Определение температуры и органолептических характеристик воды».

Класс: 8

Тип урока: комбинированный

Цели урока:

- изучение нового материала с опорой на имеющиеся знания и первичное закрепление новых знаний.
- оценка экологического состояния проточной воды по величинам определяемых показателей воды.
- продолжить формирование познавательных УУД (логические УУД): читать, сопоставлять и анализировать различные источники географической информации, картографические и статистические данные, заполнять таблицы, сравнивать и обобщать, слушать, рецензировать.
- развивать коммуникативные УУД: планирование учебного сотрудничества: определение функций участников группы, умение выражать собственные мысли, оформлять групповую работу в виде единого ответа.
- развивать регулятивные УУД: планировать свою деятельность для достижения конечного результата, оценивать то, что уже известно, и что подлежит изучению, делать выводы.

Формы организации работы: групповая, фронтальная и индивидуальная работа

Технологии, методы, приемы: изучение нового материала, повторение пройденного материала, первичное закрепление.

Оборудование: термометр, колба вместимостью 250 мл с пробкой, пробирка высотой 15-20 см, шкала миллиметровая или линейка.

Используемая литература: методическая разработка: «Оценка экологического состояния водных объектов», учебник 8 класса Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский «География».

Планируемые результаты:

Личностные: ценностное отношение к умению воспринимать речь учителя, одноклассников, оценивать собственную учебную деятельность, свои достижения, инициативу, ответственность, причину неудач, выражать положительное отношение к процессу познания; осознание значимости данного умения считаться с мнением другого человека, проявлять терпение и доброжелательность в споре, применять правила делового сотрудничества; ценностное отношение к совместной познавательной деятельности;

Предметные: на основе имеющихся умений работать с разными источниками географической информации, картографической грамотности ученик научится понимать основные географические понятия и термины; географические аспекты оценки экологического состояния водного объекта.

Метапредметные: развитие способности к самостоятельному приобретению новых знаний и практических умений, умения управлять своей познавательной деятельностью; умения организовать свою деятельность, определять её цели и задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, оценивать достигнутые результаты; вести самостоятельный поиск, анализ, умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, представлять себя, группу, вести дискуссию, сделать презентацию и т.д.

Этапы урока

1. Организационный этап.

На данном этапе происходит эмоциональная, психологическая, мотивационная подготовка обучающихся к усвоению изучаемого материала. Учитель создаёт деловую доброжелательную атмосферу в классе. Проверка отсутствующих. Формирование рабочих пар. Концентрируют внимание, настраиваются на работу.

2. Этап актуализации знаний.

Учитель организывает диалог с обучающимися, целью которого является формулировка темы урока.

3. Этап изучения материала

Дают определение понятиям, предложенным учителем.

Вспоминают, какие крупные реки России и Челябинской области уже знают.

4. Выполнение практической работы.

Учитель раздают пробирки с водой, заранее отобранной.

I. Определение температуры

1. Погрузите термометр непосредственно в воду не менее, чем на одну треть шкалы и выдержите в погруженном состоянии не менее 5 минут. Не вынимая термометра из воды, произведите отсчет показаний (с точностью до половины минимального деления).

2. Определите температуру воды ($T^{\circ}\text{C}$) в нескольких пробирках.

3. Рассчитайте разницу в значениях температуры

II. Определение запаха

1. Заполните колбу водой на $1/3$ объема и закройте пробкой.

2. Взболтайте содержимое колбы.

3. Откройте колбу и осторожно, неглубоко вдыхая воздух, сразу же определите характер и интенсивность запаха. Если запах сразу не ощущается или запах неотчетливый, испытание можно повторить, нагрев воду в колбе до температуры 60°C (подержав колбу в горячей воде).

Интенсивность запаха определите по пятибалльной системе согласно таблице 10.

Определение интенсивности запаха

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах сразу не ощущается, но обнаруживается при тщательном исследовании (при нагревании воды)	1
Слабая	Запах замечается, если обратить на это внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

Характер запаха определите по табл. 11.

Характер запаха

Естественного происхождения:	Искусственного происхождения:
1. Неотчетливый (или отсутствует)	1. Неотчетливый (или отсутствует)
2. Землистый	2. Нефтепродуктов (бензиновый)
3. Гнилостный	3. Хлорный
4. Торфяной	4. Уксусный
5. Травянистый	5. Фенольный
6. Другой (укажите, какой)	6. Другой (укажите, какой)

III. Определение цветности

1. Заполните пробирку водой до высоты 10-12 см
2. Определите цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном).

Цветность воды:

- слабо-желтоватая;
- светло-желтоватая;
- желтая;
- интенсивно-желтая;
- коричневая;
- красно-коричневая;
- другая (укажите какая).

IV. Определение мутности

1. Заполните пробирку до высоты 10-12 см
2. Определите мутность воды, рассматривая пробирку сверху на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном). Подчеркните наиболее подходящий оттенок.

Мутность воды:

- слабо опалесцирующая;
- опалесцирующая;
- слабо мутная;
- мутная;
- очень мутная.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

1. Занесите полученные результаты в табл.12. Приводите данные для каждой точки отбора пробы (каждого анализа).

Образец заполненной работы

Характеристика	Единица измерения	Значения
Температура (t)	°С	1 этаж – 15 °С 2 этаж – 15 °С 3 этаж – 14 °С
Максимальная разность температур в пробах	°С	1 градус
Запах: Характер Интенсивность	Словесное описание Баллы	Запах воды замечается, если обратить на него внимание. Хлорный запах 2 балла
Цветность	Словесное описание	Вода в пробах без цвета
Мутность	Словесное описание	Вода прозрачная

Сделайте выводы о состоянии воды (качестве воды) по проанализированным показателям.

3.Подведение итогов урока.

4.Этап закрепления материала.

В результате практической работы выявлены особенности проточной воды, учились анализировать предоставленные материалы, заполнять таблицы, давать краткую описание полученным результатам. Работали в парах, учились делать совместные выводы, принимать общие решения. Повторили необходимые понятия и термины и выполняли задания по изучению нового материала. В ходе практической работы вы делали закрепление нового материала - заполняли таблицы, формулировали выводы.

Ученики, слушая ответы одноклассников, делают записи в тетрадь, оформляют таблицы.

Проверка проведенной работы, фронтальный опрос учителем. По результатам выполненной работы выставляются оценки.

5.Объявление домашнего задания

Параграф 18, пересказ

Дополнительно: несколько человек готовят доклады – р. Амур, р. Лена, р. Енисей, р. Обь.

6.Рефлексия

Оценивает уровень эффективности проведенного урока, задав перечень вопросов: Что нового вы узнали на уроке? На каких этапах урока у вас возникли сложности? Полезным ли был для вас урок?

Таким образом, по материалам исследования нами разработан урок на тему: «Оценка экологического состояния проточной воды. Определение температуры и органолептических характеристик воды», который был проведен в 8 классе школы №121 города Челябинска во время прохождения педагогической практики (приложение 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На качество и состояние водных объектов оказывают влияние не только природные факторы, но и антропогенные, к которым относится деятельность человека. Антропогенное воздействие на состояние воды является одним из главных факторов влияния на качество водных объектов по всему миру.

Основными показателями качества воды, зависящих от антропогенного воздействия, являются физико-химические и органолептические.

Химические соединения и вещества попадают в воду р. Увельки со сточными водами предприятий, таких как – ЮуГРЭС-1, ЮуГРЭС-2, МУП «Водоканал», очистные сооружения.

Основными загрязнителями воды в р. Увелька являются такие вещества и химические соединения такие как: марганец, железо, медь, цинк, нефтепродукты и органические вещества. Вода в р. Увелька на протяжении трех лет по индексу загрязненности относилась к 4 классу (грязной), но к 2016 году содержание химических соединений и веществ уменьшились, вода стала относиться к 3 классу (очень загрязненной). По органолептическим показателям вода в городе и после города имеет запах болота, светло-желтый цвет, мутная, а до города, в водохранилище, вода прозрачная, без запаха.

Следовательно, антропогенные факторы влияют на качество воды в р. Увелька не только в границах города, но и за его пределами.

По данной теме исследования были разработаны и реализованы методические рекомендации по проведению урока для изучения органолептических свойств воды в школьном курсе географии для восьмого класса в разделе «Гидрология».

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Андреева, М. А. Реки Челябинской области: Учебное пособие по спецкурсу [Текст] / М. А. Андреева, В.Б. Калишев. – Челябинск: изд-во ЧГПИ, 1991. – 104с.

2. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды: справочные материалы [Текст] / Т.В.Гусева, Я.П.Молчанова, Е.А.Заика и др.; Эколайн, 2000. – 74с.

3. Парфенова, Г. К. Эволюция техногенеза гидрохимических показателей качества вод урбанизированных территорий: Учебное пособие по спецкурсу [Текст] / Г. К. Парфенова // Гидрология суши. Водные ресурсы. Гидрохимия. Автореферат диссертации на соискание учёной степени доктора географических наук. – Томск, 2004.

4. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2012 году [Текст] / М-во по радиац. и экол. безопасности Челяб. обл. – Челябинск : [б. и.]. 2013. – / [под общ. ред. А.М. Галичина]. – 232 с. : ил.

5. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2013 году [Текст] / М-во по радиац. и экол. безопасности Челяб. обл. – Челябинск: [б. и.]. 2014. – / [под общ. ред. Е. В. Ковальчука]. – 238 с.: ил.

6. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2014 году [Текст] / М-во по радиац. и экол. безопасности Челяб. обл. – Челябинск: [б. и.]. 2014. – / [под общ. ред. Е. В. Ковальчука]. – 207 с.: ил.

7. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2015 году [Текст] / М-во по радиац. и экол. безопасности Челяб. обл. – Челябинск: [б. и.]. 2014. – / [под общ. ред. Е. В. Ковальчука]. – 159 с.: ил.

8. Комплексный доклад о состоянии окружающей среды Челябинской области в 2016 году [Текст] / М-во по радиац. и экол. безопасности Челяб. обл. – Челябинск: [б. и.]. 2014. – / [под общ. ред. Е. В. Ковальчука]. – 159 с.: ил.

9. Официальный сайт «Министерство экологии Челябинской области» [Электронный ресурс] Режим доступа <http://www.mineco174.ru/Default.aspx/> свободный - Загл. с экрана.

10. Экогеохимическое состояние водохранилища Южноуральской ГРЭС [Электронный ресурс] Режим доступа <http://naukarus.com/ekogeohimicheskoe-sostoyanie-vodohranilisha-yuzhnouralskoy-gres/> свободный - Загл. с экрана.

11. ГОСТ Р 51232-98 "Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества" [Текст] / Контроль качества воды: Сб. ГОСТов. - М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ", 2010 год.

12. ГОСТ 25151-82 «Водоснабжение. Термины и определения» [Текст] / М.: ИПК Издательство стандартов, 2000 год.

13. ГОСТ 27065-85 «Качество вод. Термины и определения» [Текст] / М.: ИПК Издательство стандартов, 2003 год.

14. ГОСТ 17.1.1.01-77 «Использование и охрана вод. Термины и определения» [Текст] / Государственный контроль качества воды: Сб. ГОСТов. - М.: ИПК Издательство стандартов, 2001 год.

15. СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения» [Текст] / Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения; Санитарные правила. - М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора Минздрава России, 2001.

16. СанПиН 2.1.4.1110-02 «Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов питьевого назначения. Санитарные правила и нормы» [Текст] / Официальные документы, N 18, май, 2002 год.

17. СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы» [Текст] / Официальное издание, Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002 год.

18. СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды не централизованного водоснабжения. Санитарная охрана источников. Санитарно-эпидемиологические правила и нормы» [Текст] / Официальное издание, Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников: Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздравв России, 2003 год.

19. СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы» [Текст] / Официальное издание. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000 год

20. ГОСТ 3351-74 «Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности» [Текст] / Официальное издание. Контроль качества воды: Сб. ГОСТов. - М.: ФГУП "СТАНДАРТИНФОРМ", 2010 год.

21. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения (взамен СНиП II-32-74) [Текст] / Официальное издание. Минстрой России - М.: ГУП ЦПП, 1996 год.

22. Официальный сайт вестника ассоциаций предприятий индустрии климата «Мир климата» [Электронный ресурс] Режим доступа https://www.mirklimata.info/archive/2013_5/sostav_bitovih_stochnih_vod_i_ih свободный – Загл. с экрана.

23. Кутковский К. А. Виды сточных вод и основные методы анализа загрязнителей [Электронный ресурс] /К. А. Кутковский // Экология.

Научный журнал «Молодой ученый». — 2013. — №9. — С. 119-122. — URL <https://moluch.ru/archive/56/7745/>.

24. Показатели качества воды [Электронный ресурс] Режим доступа <http://any-book.org/download/15853.html> свободный - Загл. с экрана.

25. Основные требования к качеству питьевой воды [электронный ресурс] Режим доступа http://studbooks.net/964358/ekologiya/normativnye_trebovaniya_kachestvu_pitev_ou_vody свободный - Загл. с экрана.

26. Официальный сайт СмолГУ [Электронный ресурс] Режим доступа http://smolgu.ru/files/doc/izvestia/Izvestija%20SmolGU_27.rar#13 свободный – Загл. с экрана.

27. Качество воды [Электронный ресурс] Режим доступа http://studopedia.net/12_122893_kachestva-vodi.html свободный - Загл. с экрана.

28. Яндекс. Картинки [Электронный ресурс] Режим доступа http://imgfotki.yandex.ru/get/6731/42670583.8/0_d290b_60e88dbc_orig.jpg / свободный - Загл. с экрана.

ПРИЛОЖЕНИЯ



Рис.1 Пробы проточной воды, взятые в кране школы №121 г.
Челябинска.



Рис.2 Проведения урока географии на тему: «Оценка экологического состояния проточной воды. Определение температуры и органолептических характеристик воды» в школе №121 г. Челябинска.