

Код УДК: 574

**ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ВОД
РЕК УЙ И УВЕЛЬКА, ПРОТЕКАЮЩИХ ПО ТЕРРИТОРИИ
Г.ТРОИЦКА ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Прибытова Екатерина Ивановна

8 класс, МБОУ «Лицей №13», г.Троицк, Челябинская область

Российская Федерация, ekaterinapribitova@gmail.ru

Аннотация. Изучено экологическое состояние природных вод рек Уй и Увелька, протекающих по территории г.Троицка Челябинской области. Во все четыре сезона года изучены органолептические и химические показатели качества вод. В целом природные воды г.Троицка по качеству вполне *соответствуют* санитарным правилам и нормам (СанПиН). Вода природных вод рек Уй и Увелька может быть использована населением для хозяйственных нужд и водопоя животных, но как питьевая вода этих рек требует кипячения.

Ключевые слова: природная речная вода; органолептические и химические показатели качества вод.

EKATERINA PRIBITOVA

(RUSSIA)

**ECOLOGICAL STATE OF NATURAL WATERS THE RIVERS UY
AND UVELKA, FLOWING THROUGH THE TERRITORY OF
TROIISK, CHELYABINSK REGION**

Annotation. The quality of natural waters of the Uy and Uvelka rivers flowing through the territory of Troitsk, Chelyabinsk region, has been studied. Organoleptic and chemical indicators of water quality were studied. In general, the natural waters of the city of Troitsk in terms of quality fully comply with sanitary rules and norms (SanPiN). The water of the natural waters of the Uy and Uvelka rivers can be used by the population for household needs and animal watering, but as drinking water of these rivers requires boiling.

Keywords: natural river water; organoleptic and chemical indicators of water quality.

1 ВВЕДЕНИЕ

В жизни и производственной деятельности человека роль водных ресурсов чрезвычайно важна. Вода используется для водоснабжения и орошения, ведения промысла, для производства электроэнергии и промышленных товаров [1]. С древних времен реки используют для добычи пищи (рыболовство) и как транспортные магистрали [2].

Сегодня, легко повернув кран в городской квартире, мы получаем любое количество пресной воды, но никто из нас не задается вопросом «откуда же она берется?». А ответ прост – из рек Уй и Увелька, на слиянии которых расположен наш город Троицк. Эти реки собирают талые, грунтовые и дождевые воды, которые, прежде, чем направляются по трубам в дома, собираются в нужном количестве, очищаются, а затем используются на нужды человека. Каково же качество этих вод? Возможно ли использование природных вод рек Уй и Увелька для питья, водоснабжения, орошения?

Итак, **цель нашего исследования** – изучение экологического состояния природных вод рек Уй и Увелька.

Задачи исследования:

1. исследовать органолептические показатели природных вод рек, протекающих по территории г. Троицка – рек Уй и Увелька в зимний, весенний, летний и осенний периоды года;
2. исследовать химические показатели;
3. сравнить полученные результаты с нормами СанПиН;
4. выявить наиболее приемлемый для использования источник воды.

Объект исследования: природная вода.

Предмет исследования: органолептические и химические показатели природных вод рек Уй и Увелька.

Гипотеза: если провести исследования природных вод рек Уй и Увелька, то мы убедимся в том, что их экологическое состояние соответствует санитарным правилам и нормам (СанПиН).

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Воды достаточно крупных рек Уй и Увелька, протекающих через город Троицк, активно используются в хозяйственной деятельности населением г. Троицка. На реке Уй находится городской водозабор, и воды этой реки подаются в городскую водопроводную сеть. Воды рек питают скважины частного сектора. Вода этих рек используется для орошения огородов.

Исследование выполнялось с декабря 2020 г. по январь 2022 г. Были выбраны следующие точки взятия проб выбранных природных вод:

1. река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос.Бурумбайка);
2. река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина);
3. река Уй выше по течению от города (район городского водозабора);
4. река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста);
5. ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Любая оценка качества воды начинается с определения ее органолептических показателей, т.е. таких, для определения которых мы пользуемся нашими органами чувств (зрением, обонянием, вкусом). Органолептическая оценка приносит много прямой и косвенной информации о составе воды и может быть проведена быстро и без каких-либо приборов.

Химический анализ мы проводили с использованием оборудования специализированного класс-комплекта для лабораторных работ по экологии, химии и биологии (класс-комплект «ЭХБ»), которое изготавливает научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+» (г.Санкт-Петербург).

Органолептический и химический анализ вод был проведен с применением вполне традиционных методов [4]. Допустимые показатели и концентрации указаны из СанПиН (Санитарные правила и нормы) 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды» [6]. Выдержки из этого документа представлены в таблицах 1,2 приложения.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Мы исследовали следующие органолептические показатели: цветность, мутность, прозрачность, запах, вкус и привкус. Результаты представлены в таблице 3,5,7,9.

Химические показатели: водородный показатель рН, жесткость, содержание нитратов, сульфатов и хлоридов – представлены в таблице 4,6,8,10.

Анализ органолептических показателей.

Цветность - естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплекса соединений железа. Цветность воды может зависеть от свойств и структуры дна водоема, характера водной растительности и прилегающих к водоему почв, наличия в водосборном бассейне болот и торфяников и др. Питьевая вода должна быть бесцветной, т.е. не иметь никакого цвета или оттенка. Но вода может иметь голубой, зеленый, серый, желтый, слабо-желтый, слабо-коричневый или еще какой-либо оттенок. Цвет воды - показатель определенного вида загрязнения.

Для определения цветности в каждую из пяти пробирок мы наливали исследуемую воду, так, что бы столбик воды не был ниже 20 см и на белом фоне (лист белой бумаги) определяли цвет воды, смотрели при этом сквозь воду в мерный цилиндр сверху.

В результате мы обнаружены, что вода в зимний период и в реке Уй, и в реке Увелька имела сероватый оттенок. В прочие сезоны года вода во всех случаях имела слегка желтоватый оттенок.

Мутность воды - показатель, характеризующий уменьшение прозрачности воды в связи с наличием неорганических и органических тонкодисперсных взвесей, а также развитием планктонных организмов. Мутность воды определяли так: в пробирки наливали воду каждой пробы так, что бы столбик жидкости был не ниже 20 см и определяли мутность, рассматривая пробирку на черном фоне (лист черной бумаги) при достаточном боковом освещении. Мы выяснили, что ни в одном из исследуемых случаев

вода мутностью не обладала. По нормам СанПиН вода и не должна обладать таким качеством как мутность.

Прозрачность природных вод обусловлена их цветом и мутностью, т.е. содержанием в них различных окрашенных и взвешенных органических и минеральных веществ. Для определения прозрачности исследуемой воды мерный цилиндр с плоским дном мы наполняли водой. Прозрачность измеряли как высоту столба воды, при взгляде сквозь который на белой бумаге можно различить стандартный печатный шрифт. Проведя исследование на прозрачность, мы можем сказать, что качество исследованных воды в зимний, летний и осенний периоды соответствуют нормам СанПиН, так как во всех случаях прозрачность была более 30 см при норме не менее 30 см. А вот в весенний период прозрачность оказалась менее 30 см. Это связано, по-видимому, с тем, что весной талые снеговые воды стекают в реки, и поэтому этот органолептический показатель в весенний период не соответствовал санитарным нормам.

Запах определяли при комнатной температуре, а интенсивность запаха оценивали по 5-ти балльной шкале. Оказалось, что каким-то особым, неприятным или резким запахом исследуемая вода не обладала. Однако во всех пробах запах присутствовал, и мы охарактеризовали его как илистый, тинистый, болотный. Такой запах, впрочем, обычен для природных речных вод. Во всех зимний пробах и во всех осенних пробах запах мы оценили в 2 балла, т.е. запах, не привлекал внимания, но обнаруживался, если на него обратить внимание. Нормы СанПиН допускают интенсивность запаха не более 2 баллов. Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также с промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Однако в весенний и летний период в пробах воды реки Уй выше по течению от города, т.е. в районе городского водозабора, запах легко замечался

и вызывал неодобрительный отзыв. Мы оценили такой запах в 3 балла. Напомним, что нормы СанПиН допускают запах не более 2 баллов. Получается, что тот заметный запах воды из реки Уй в районе городского водозабора сделал воду не пригодной для потребления в качестве питьевой.

Во всех случаях **запах при нагревании** усиливался и в 12 пробах из 20 исследованных запах уже был такой, что он обращал на себя внимание и заставлял воздержаться от питья.

Вкусом исследуемая вода не обладала. Однако в одном случае – в весенних пробах в реке Увельке в самом центре города – вода имела откровенно сладкий вкус, но ожидаемое в таком случае загрязнение нитратами в этой пробе мы не обнаружили. Поэтому сладкий вкус воды нам остался не понятным.

А вот **привкусом** вся исследованная вода обладала: от едва заметного и сразу неощущаемого (1 балл) до явно выраженного (4 балла). Такой выраженный привкус имела воды, взятая в реке Уй в черте города в зимний период, привкус был настолько неприятным и очевидным, что заставлял воздерживаться от питья. Кроме того, привкус воды реки Уй в черте города имел не только привкус реки, но и какой-то синтетический оттенок.

Согласно нормам СанПиН вкуса у воды поверхностных источников хозяйственно-питьевого назначения, каковыми выступают воды рассмотренных рек, не должно быть, а привкус не должен оцениваться более, чем в 2 балла. В нашем исследовании только пятая часть проб не соответствовала санитарным нормам.

Таким образом, по органолептическим показателям **наиболее приемлемой** следует считать воду реки Увелька, взятую выше по течению от города Троицка, а вот в черте города в реке Уй вода оказалась самой не приятной по запаху и вкусу. И вообще воды реки Уй оказалась более плохого качества по органолептическим показателям, чем воды реки Увельки.

Анализ химических показателей.

Для определения **водородного показателя рН** пробирку ополаскивали несколько раз анализируемой водой. Затем наливали 5 мл анализируемой воды. Смачивали полоску индикаторной бумаги исследуемой водой. Полоску индикаторной бумаги сравнивали с эталонной шкалой для рН, выбирая ближайший по характеру окраски образец шкалы. В результате исследования было выявлено, что все значения данного показателя находились в пределах нормы: рН исследуемой воды во всех случаях был нейтральным. И водородный показатель рН во всех пробах соответствовал нормам: по санитарным нормам рН должен быть в пределах 6,5-8,5.

Качество природной воды в значительной степени определяется концентрацией растворенных в ней минеральных солей. Соли кальция и соли магния определяют так называемую **жесткость** воды. Жесткость воды определяли так: для начала для чистоты эксперимента мерную склянку несколько раз ополаскивали анализируемой водой, затем в склянку наливали 5 мл анализируемой воды. Добавляли пипеткой-капельницей к пробе воды раствор титранта по каплям. Добавляли постепенно, непрерывно помешивая, пока раствор не станет розовым. С этого момента начинали титрование. Далее добавляли раствор титранта по каплям и считали количество капель. Помешивали содержимое склянки и постоянно сравнивали окраску раствора с контрольной шкалой до изменения цвета розового раствора до сиренево-синего. Изменение окраски являлось сигналом окончания титрования. Количество капель израсходованного раствора титранта и является величиной общей жесткости воды, выраженной в градусах жесткости ($^{\circ}$ Ж). Согласно нормам СанПиНа питьевая вода должна иметь жесткость не более 10° Ж. Вода $1,5-3,0^{\circ}$ Ж считается мягкой, вода $3,0-6,0^{\circ}$ Ж – это вода средней жесткости, вода $6,0-10,0^{\circ}$ Ж – жесткая вода, вода более 10° Ж – очень жесткая вода.

В нашем исследовании во всех случаях вода была жесткой или имела среднюю жесткость. Хорошо прослеживается тенденция: в зимний период вода более жесткая, затем разбавляясь весной талыми водами, а осенью дождевыми

водами, жесткость воды уменьшается, а летом, когда устанавливается сухая и жаркая погода и вода с поверхности реки испаряется, жесткость опять несколько повышается.

Самая большая жесткость отмечена в воде реки Уй выше по течению от города в зимний период -12°Ж . Напомним, что именно эти воды и поступают в городской водозабор.

Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая, возможно, отрицательное действие на органы пищеварения. На стенках паровых котлов, в чайниках и на нагревательных элементах стиральных и посудомоечных машин жесткая вода образует накипь, обладающую плохой теплопроводностью, вследствие чего увеличивается расход энергии. Кроме того, накипь способствует разъединению (коррозии) стенок котлов, что может повлечь за собой аварию. Трубы отопления от жесткой воды могут зарости накипью, отчего система отопления перестает действовать [1].

Наличие **нитратов** в исследуемой воде определяли с помощью тест-системы «Нитрат-тест» следующим образом: наливали в пробирку 5 мл исследуемой воды, извлекали индикаторную полоску из пакета «Нитрат-тест». Отрезали от полоски рабочий участок размером около 5x5 мм и, не снимая полимерного покрытия, опускали его в воду, держа пинцетом 5-10 секунд. Через 3 минуты сравнивали окраску участка с образцами контрольной шкалы, выбирая ближайший по характеру окраски образец шкалы. Данное исследование показало, что исследуемая вода либо совсем не содержала нитратов, либо содержала в очень малых количествах.

Наличие **сульфатов** в воде определяли с помощью соляной кислоты и раствора нитрата бария. Наливали в пробирку 5 мл исследуемой воды, добавляли 5 капель соляной кислоты и 2 капли 5% раствора нитрата бария. Затем наблюдали осадок или помутнение, а после определяли ориентировочное содержание сульфатов в воде. Опыт показал, что вода в каждом из образцов, за исключением одной пробы – пробы воды реки Уй выше по течению от города в

районе городского водозабора в летний период - содержала сульфаты, но в очень маленьких количествах, примерно 5-10 мг/л, что допустимо по СанПиН.

Хлориды в исследуемой воде определяли следующим образом: наливали в пробирку 5 мл исследуемой воды, добавляли по каплям (но не более 5-ти капель) 1% раствор нитрата серебра, а затем наблюдали осадок или помутнение. Определяли ориентировочное содержание хлоридов в воде. Содержание хлоридов во всех образцах не превышало 10-50 мг/л. СанПиН допускает содержание хлоридов не более 350 мг/л. И опять в пробе воды реки Уй выше по течению от города в районе городского водозабора в летний период содержание хлоридов оказалось несколько выше, чем в других пробах.

Наличие хлоридов и сульфатов в воде – это нормальная естественная ситуация. Сульфаты оказываются в воде потому, что они образуются в процессе отмирания организмов и окисления веществ растительного и животного происхождения. В речных водах и водах пресных озер содержание сульфатов часто колеблется от 5-10 до 60 мг/л, в дождевых водах – от 1 до 110 мг/л воды. В подземных водах содержание сульфатов нередко достигает значительно более высоких величин. Сульфаты поступают в организм человека с пищей, водой, респираторным путем. При приеме внутрь они оказывают тормозящее действие на желудочную секрецию. Токсическое действие на детей проявляется при длительном употреблении воды с содержанием сульфатов в концентрации 600-1000 мг/л или 21 мг/кг массы тела. Наличие в воде сульфатов более 500 мг/л придает ей солоноватый привкус и приводит к нарушению работы пищеварительной системы у людей [5].

Почти все природные воды, дождевая вода, сточные воды содержат хлорид-ионы. Их концентрации тоже меняются в широких пределах: от нескольких миллиграммов на литр до довольно высоких концентраций в морской воде. Присутствие хлоридов объясняется присутствием в породах наиболее распространенной на Земле соли – хлорида натрия. Повышенное содержание хлоридов может указывать на загрязнение водоема сточными водами [3].

Нам кажется, что то, несколько более высокое содержание сульфатов и хлоридов в пробах воды реки Уй выше по течению от города в районе городского водозабора в летний период, объясняется интенсивными процессами гниения и разложения органического вещества реки (берега реки Уй и дно сильно заросшие растительностью), в этом месте течение реки замедляется, вода застаивается, и хлориды и сульфаты накапливаются. Однако содержание этих веществ все равно было в пределах санитарных норм.

Таким образом, по рассмотренным химическим показателям вся исследованная нами вода соответствует нормам СанПиН и **может быть использована** как вода хозяйственно-питьевого назначения.

Однако мы прекрасно понимаем, что наши возможности ограничены и мы не можем обнаружить какие-то серьезные и опасные загрязнения. А еще мы знаем, что в наши реки в большом объеме отводятся промышленные и хозяйственные сточные воды, и загрязнения никуда не деваются: они просто напросто разбавляются чистой природной водой.

Мы намерены продолжить нашу работу, повторив исследования органолептических и химических показателей природных вод рек Уй и Увелька в следующем году.

Практическая значимость нашей работа заключается в том, что важно знать, какую воду мы пьем и используем для хозяйственных нужд: ведь для нормальной жизнедеятельности человеку необходима только чистая пресная вода. Полученные результаты могут быть использованы в качестве примеров на уроках окружающего мира, экологии и биологии.

4 ВЫВОДЫ

1. По отдельным органолептическим показателям – цветности, запаху, привкусу - воды исследованных рек несколько отклоняются от норм СанПиНа. Особенно неприятной оказалась вода реки Уй в черте города.
2. По химическим показателям исследованные природные воды соответствуют нормам и правилам СанПиНа.
3. В сравнительном плане более приемлемой для потребления оказалась вода реки Увелька выше по течению от города.
4. В целом экологическое состояние природных вод г.Троицка во все сезоны года вполне удовлетворительное, *соответствует* санитарным правилам и нормам (СанПиН). **Наша гипотеза подтвердилась.**

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимова, Т. А. Экология / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М., 2011. - 98 с.
2. Брукс, Ф. Новая детская энциклопедия / Ф. Брукс, Ф. Чандлер, Ф. Кларк. – М.: РОСМЭН-ПРЕСС, 2006. – 320 с.
3. Кичигин, В. И. Комплексная оценка качества природных вод / В. И. Кичигин, Е. Д. Палагин. - И.: 2005. – 199 с.
4. Муравьев, А.Г. Экологический практикум: Учебное пособие / А.Г.Муравьев, Н.А.Пугал, В.Н.Лаврова. – СПб.: Крисмас+, 2014. – 176 с.
5. Рылова, Н.В. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье детей // Гигиена и санитария. – 2005. – №1. – С. 45–46.
6. СанПиН 2.1.4.1074-01 Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 26 сентября 2001 г., действительны с 1 января 2002 года [Электронный ресурс] / Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru> (дата обращения: 11.12.2020)

ПРИЛОЖЕНИЕ

СанПиН 2.1.4.1074-01 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (выдержки из документа)

Таблица 1

Требования к обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Российской Федерации

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Обобщенные показатели				
Водородный показатель	Единицы рН	В пределах 6,5-8,5		
Общая минерализация (сухой остаток)	мг/л	1000		
Жесткость общая	ммоль/л	10,0		
Окисляемость перманганатная	мг/л	5,0		
Нефтепродукты, суммарно	мг/л	0,1		
Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные	мг/л	0,5		
Неорганические вещества				
Алюминий (Al (3+))	мг/л	0,5	С.-т.	2
Барий (Ba (2+))	мг/л	0,1	С.-т.	2
Бериллий (Be (2+))	мг/л	0,0002	С.-т.	1
Бор (В, суммарно)	мг/л	0,5	С.-т.	2
Железо (Fe, суммарно)	мг/л	0,3	Орг.	3
Кадмий (Cd, суммарно)	мг/л	0,001	С.-т.	2
Марганец (Mn, суммарно)	мг/л	0,1	Орг.	3
Медь (Cu, суммарно)	мг/л	0,1	Орг.	3
Молибден (Mo, суммарно)	мг/л	0,25	С.-т.	2

Таблица 1 (продолжение)

Показатели	Единицы измерения	Нормативы (предельно допустимые концентрации (ПДК), не более	Показатель вредности	Класс опасности
Мышьяк (As, суммарно)	мг/л	0,05	С.-т.	2
Никель (Ni, суммарно)	мг/л	0,1	С.-т.	3
Нитраты (по (З-))	мг/л	45	С.-т.	3
Ртуть (Hg, суммарно)	мг/л	0,0005	С.-т.	1
Свинец (Pb, суммарно)	мг/л	0,3	С.-т.	2
Стронций (Sr (2+))	мг/л	7,0	С.-т.	2
Сульфаты (SO4 (2-))	мг/л	500	Орг.	4
Фториды (F (-) для климатических районов I и II	мг/л	1,5	С.-т.	2
Фториды (F (-) для климатического района III	мг/л	1,2	С.-т.	2
Хлориды (Cl (-))	мг/л	350	Орг.	4
Хром (Cr (6+))	мг/л	0,05	С.-т.	3
Цианиды (CN ²⁻)	мг/л	0,035	С.-т.	2
Цинк (Zn (2+))	мг/л	5,0	Орг.	3

с.-т. – санитарно-токсикологический; орг. – органолептический.

Таблица 2.

Требования к органолептическим свойствам воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	Баллы	2
Привкус	Баллы	2
Цветность	Градусы	20
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6 1,5 (2)

Органолептические показатели природных вод рек Уй и Увелька
в зимний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Цветность (визуальный качественный - это окраска воды в высоте столба 20 см)	Мутность (визуальный качественный – это мутность в высоте столба 20 см)	Прозрачность (визуальный - это высота столба, через который можно различить стандартный печатный шрифт)
СанПиН	нет цвета	нет мутности	не менее 30 см
1	Слегка сероватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
2	Сероватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
3	Сероватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
4	Серый оттенок	нет мутности	Более 30 см
5	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см

Таблица 3 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Запах при +20 ⁰ С (органо- лептический, органы обоняния)	Запах при +60 ⁰ С (органолепти- ческий, органы обоняния)	Вкус (органолептический, органы вкуса; различают горький, кислый, сладкий, соленый)	Привкус (органо- лептичес- кий, органы вкуса)
СанПиН	не более 2 баллов	не более 2 баллов	нет	не более 2 баллов
1	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	4
2	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	2
3	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	2
4	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	1
5	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	3

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Химические показатели природных вод рек Уй и Увелька в зимний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	рН (визуально, индикаторная бумага)	Жесткость (суммарное содержание Ca ²⁺ и Mg ²⁺ , титриметри- ческий, капельное титрование; ммоль/л, или °Ж)	Нитраты (тест-система, полу- количественный в диапазоне 0-50-200-1000 мг/л)
СанПиН	6,5-8,5	10°Ж	45 мг/л
1	7,0	9°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
2	7,0	7°Ж	Цвет полоски тест- системы не изменился
3	7,0	12°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
4	7,0	6°Ж	Цвет полоски тест- системы не изменился
5	7,0	9°Ж	Цвет полоски тест- системы не изменился

Таблица 4 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Сульфаты (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100-500 мг/л)	Хлориды (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100 мг/л)
СанПиН	500 мг/л	350 мг/л
1	5 – 10	10 – 50
2	5 – 10	10 – 50
3	5 – 10	10 – 50
4	5 – 10	10 – 50
5	5 – 10	10 – 50

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Органолептические показатели природных вод рек Уй и Увелька
в весенний период

Пробы воды (источник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Цветность (визуальный качественный - это окраска воды в высоте столба 20 см)	Мутность (визуальный качественный – это мутность в высоте столба 20 см)	Прозрачность (визуальный - это высота столба, через который можно различить стандартный печатный шрифт)
СанПиН	нет цвета	нет мутности	не менее 30 см
1	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Не более 30 см
2	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Не более 30 см
3	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Не более 30 см
4	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Не более 30 см
5	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Не более 30 см

Таблица 5 (продолжение)

Пробы воды (источник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Запах при +20 ⁰ С (органо- лептический, органы обоняния)	Запах при +60 ⁰ С (органолепти- ческий, органы обоняния)	Вкус (органолептический, органы вкуса; различают горький, кислый, сладкий, соленый)	Привкус (органо- лептичес- кий, органы вкуса)
СанПиН	не более 2 баллов	не более 2 баллов	нет	не более 2 баллов
1	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	2
2	2 (болотный)	3 (болотный)	сладкий	3
3	3 (болотный)	4 (болотный)	нет	2
4	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	2
5	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	2

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Химические показатели природных вод рек Уй и Увелька в весенний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	pH (визуально, индикаторная бумага)	Жесткость (суммарное содержание Ca ²⁺ и Mg ²⁺ , титриметри- ческий, капельное титрование; ммоль/л, или °Ж)	Нитраты (тест-система, полу- количественный в диапазоне 0-50-200-1000 мг/л)
СанПиН	6,5-8,5	10⁰Ж	45 мг/л
1	7,0	5 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
2	7,0	5 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
3	7,0	3 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
4	7,0	4 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
5	7,0	3 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился

Таблица 6 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Сульфаты (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100-500 мг/л)	Хлориды (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100 мг/л)
СанПиН	500 мг/л	350 мг/л
1	5 - 10	10 - 50
2	5 - 10	10 - 50
3	5 - 10	10 - 50
4	5 - 10	10 - 50
5	5 - 10	10 - 50

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Органолептические показатели природных вод рек Уй и Увелька
в летний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Цветность (визуальный качественный - это окраска воды в высоте столба 20 см)	Мутность (визуальный качественный – это мутность в высоте столба 20 см)	Прозрачность (визуальный - это высота столба, через который можно различить стандартный печатный шрифт)
СанПиН	нет цвета	нет мутности	не менее 30 см
1	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
2	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
3	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
4	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
5	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см

Таблица 7 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Запах при +20 ⁰ С (органо- лептический, органы обоняния)	Запах при +60 ⁰ С (органо- лептический, органы обоняния)	Вкус (органо-лептический, органы вкуса; различают горький, кислый, сладкий, соленый)	Привкус (органо- лептический, органы вкуса)
СанПиН	не более 2 баллов	не более 2 баллов	нет	не более 2 баллов
1	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	2
2	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	2
3	3 (болотный)	4 (болотный)	нет	3
4	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	1
5	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	1

Химические показатели природных вод рек Уй и Увелька в летний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	рН (визуально, индикаторная бумага)	Жесткость (суммарное содержание Ca ²⁺ и Mg ²⁺ , титриметрический, капельное титрование; ммоль/л, или °Ж)	Нитраты (тест-система, полу- количественный в диапазоне 0-50-200-1000 мг/л)
СанПиН	6,5-8,5	10°Ж	45 мг/л
1	8,0	7°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
2	8,5	7°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
3	8,0	4°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
4	8,5	6°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л
5	8,0	5°Ж	Присутствуют, но гораздо меньше, чем 45 мг/л

Таблица 8 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Сульфаты (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100-500 мг/л)	Хлориды (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100 мг/л)
СанПиН	500 мг/л	350 мг/л
1	5 - 10	10 - 50
2	5 - 10	10 - 50
3	10-100	50-100
4	5 - 10	10 - 50
5	5 - 10	10 - 50

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Органолептические показатели природных вод рек Уй и Увелька
в осенний период

Пробы воды (источник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Цветность (визуальный качественный - это окраска воды в высоте столба 20 см)	Мутность (визуальный качественный – это мутность в высоте столба 20 см)	Прозрачность (визуальный - это высота столба, через который можно различить стандартный печатный шрифт)
СанПиН	нет цвета	нет мутности	не менее 30 см
1	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
2	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
3	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
4	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см
5	Слегка желтоватый оттенок	нет мутности	Более 30 см

Таблица 9 (продолжение)

Пробы воды (источник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Запах при +20 ⁰ С (органо- лептический, органы обоняния)	Запах при +60 ⁰ С (органолепти- ческий, органы обоняния)	Вкус (органолептический, органы вкуса; различают горький, кислый, сладкий, соленый)	Привкус (органо- лептичес- кий, органы вкуса)
СанПиН	не более 2 баллов	не более 2 баллов	нет	не более 2 баллов
1	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	2
2	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	2
3	3 (болотный)	4 (болотный)	нет	3
4	2 (болотный)	3 (болотный)	нет	1
5	1 (болотный)	2 (болотный)	нет	1

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.

Химические показатели природных вод рек Уй и Увелька в осенний период

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	рН (визуально, индикаторная бумага)	Жесткость (суммарное содержание Ca ²⁺ и Mg ²⁺ , титриметри- ческий, капельное титрование; ммоль/л, или °Ж)	Нитраты (тест-система, полу- количественный в диапазоне 0-50-200-1000 мг/л)
СанПиН	6,5-8,5	10⁰Ж	45 мг/л
1	7,5-8,0	4 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
2	7,5-8,0	4 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
3	7,5-8,0	5 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
4	7,5-8,0	6 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился
5	7,5-8,0	5 ⁰ Ж	Цвет полоски тест-системы не изменился

Таблица 10 (продолжение)

Пробы воды (водоисточник, дата сбора проб – 23.12.2020)	Сульфаты (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100-500 мг/л)	Хлориды (обнаружение в диапазоне 0-5-10-100 мг/л)
СанПиН	500 мг/л	350 мг/л
1	5 - 10	10 - 50
2	5 - 10	10 - 50
3	5 - 10	10 - 50
4	5 - 10	10 - 50
5	5 - 10	10 - 50

Примечание: в первом столбце - точки взятия проб: 1 - река Уй в черте города (район моста на пос. Южный (пос. Бурумбайка); 2 - река Увелька в черте города (район старого моста возле кольца с ул. Гагарина); 3 - река Уй выше по течению от города (район городского водозабора); 4 - река Увелька выше по течению от города (по автомагистрали на Челябинск в районе моста); 5 - ниже на 500 метров места слияния рек Увелька и Уй.