

## **Изучение различных показателей воды водоемов бассейна реки Иркут**

**Фирсова Светлана Викторовна**, магистрант 2 курса ФМЕНИТО, Педагогический институт ИГУ, кафедра естественнонаучных дисциплин

**Руководитель:**

**Шкурченко Ирина Владимировна**, кандидат химических наук, доцент кафедры естественнонаучных дисциплин Педагогического института ИГУ

*Актуальность:*

Природные воды представляют собой сложные системы, содержащие растворенные вещества в виде ионов и молекул, минеральные и органические соединения в форме коллоидов, суспензий и эмульсий. Это отражает важную роль воды, связанную с ее способностью растворять различные вещества, встречающиеся в природе, и образовывать сложные растворы солей, газов и органических веществ с разными свойствами.

Качество воды – характеристика ее состава и свойств, определяющая ее пригодность для конкретных видов водопользования. От состава воды зависят и ее физические свойства: температура замерзания, величина испарения, цвет, прозрачность и характер протекающих в ней химических процессов.

*Ключевые слова: природные воды, жесткость воды, органолептические показатели*

*Keywords: natural waters, hardness of water, organoleptic characteristics*

Качество природных вод зависит от состава и количества растворенных и взвешенных веществ, микроорганизмов, гидробионтов, а также от температуры, кислотности и других физико-химических показателей. Под влиянием агроклиматических, геоморфологических и других условий химический состав природных вод меняется.

Оценка качества воды производится по физическим, химическим, бактериологическим и гидробиологическим параметрам.

По таким физическим и физико-химическим показателям как органолептические свойства, плотность, температура, рН, щелочность, кислотность, жесткость, содержание солей, общего азота, взвешенных веществ можно судить об общей загрязненности воды, а также о степени загрязнения биологически окисляемыми веществами.

Жесткость воды — один из основных критериев качества воды – совокупность химических и физических свойств воды, связанных с содержанием в ней растворённых солей щёлочноземельных металлов, главным образом, кальция и магния. Различают карбонатную жесткость, обусловленную наличием в воде гидрокарбонатов и карбонатов кальция и магния и некарбонатную жесткость, обусловленную присутствием кальциевых и магниевых солей сильных кислот (серной, азотной, соляной). Общая жесткость определяется суммарной концентрацией ионов кальция и магния. Показатели жёсткости воды являются величинами переменными, они зависят от разных факторов:

- процессов, происходящих в земной коре;
- пластов залежей ископаемых, через которые проходят водные потоки;
- интенсивности растворения песчано-каменистых пород;
- смены сезонов.

Органолептическая оценка дает много прямой и косвенной информации о составе воды и может быть проведена быстро и без каких-либо приборов.

К числу органолептических показателей относятся те параметры качества воды, которые определяют ее потребительские свойства и непосредственно влияют на органы чувств человека: цветность, прозрачность, запах, вкус и привкус, пенистость.

Органолептическая оценка качества воды – обязательная начальная процедура санитарно-химического контроля воды.

Территория исследования расположена в пределах платформенной части верхнего течения р. Ангары, включая участок нижнего течения крупного левого притока – р. Иркут. Водоемы питьевого и культурно-бытового назначения: р. Иркут, искусственные водохранилища поймы р. Иркут – Платина, Граверка. Территория исследования практически полностью находится в пределах юго-восточной области Среднесибирского плоскогорья, во внутренней подобласти хорошо развитых нетектонических структур в пределах Иркутско-Черемховской равнины Присаянского прогиба.

Район исследования расположен на стыке полей распространения кембрийских песчаниково-алевролитовых карбонатных и известняково-доломитовых, юрских песчаниковых и песчаниково-галечниковых отложений. Днища долин выполнены неогеновыми и четвертичными галечниками и песками.

Бассейн р. Иркут в нижнем течении относится к Приангарскому равнинному лесостепному и лесному маловодному району. Для рек этого района характерен преимущественно снеговой тип питания, с преобладанием наибольшего стока в период весеннего половодья (апрель – май) и летнего паводка (июль).

Объект 1 (проба 1). Озеро искусственного происхождения Платина, место нахождения – с. Мамоны Иркутского района. Падь Мускуренная. Пресноводное. Сточное. Зимой без стока. Глубина до 2,5 м. Назначение хозяйственно-бытовое.

Объект 2 (проба 2). Озеро искусственного происхождения Граверка, место нахождения – с. Мамоны Иркутского района. Система «Ново-Ленинских болот». Пресноводное. Бессточное. Зимой без стока. Глубина до 2,5 м. Назначение хозяйственно-бытовое, добыча гравия.

Объект 3 (проба 3). Река Иркут. Район села Максимовщина Иркутского района. Назначение хозяйственно-бытовое, питьевое.

Показатели жесткости (общей и временной) в изучаемых озерах выше, чем в реке. Жесткость бессточного водоема выше данного показателя сточных водоемов. Указанный параметр выше там, где водный поток проходит через слои известняков. Показатель жесткости увеличивается в зимний период (межень) во всех водоемах и снижается в осенний и весенний периоды, что связано с процессами испарения, активно происходящими в период повышенных температур, и отсутствия поступления пресной воды в водоемы в период пониженных температур, а также поступлением талых вод в весенний период.

Количество солей кальция преобладает над количеством солей магния в сточных водоемах. В бессточном водоеме количество солей практически равное. Количество солей магния выше в бессточном водоеме по сравнению со сточными. Ионы кальция и магния насыщают воду в результате химических реакции диоксида углерода и некоторых минералов. В естественных условиях ионы кальция, магния и других щелочноземельных металлов, обуславливающих жесткость, поступают в воду в результате взаимодействия растворенного диоксида углерода с карбонатными минералами и других процессов растворения и химического выветривания горных пород. Источником этих ионов являются также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий. Главными источниками поступления кальция в поверхностные воды являются процессы химического

выветривания и растворения минералов, прежде всего известняков, доломитов, гипса, кальцийсодержащих силикатов и других осадочных и метаморфических пород.

Растворению способствуют микробиологические процессы разложения органических веществ, сопровождающиеся понижением pH. Концентрация кальция в поверхностных водах подвержена заметным сезонным колебаниям. В период понижения минерализации (весной) ионам кальция принадлежит преобладающая роль, что связано с легкостью выщелачивания растворимых солей кальция из поверхностного слоя почв и пород.

В поверхностные воды магний поступает в основном за счет процессов химического выветривания и растворения доломитов, мергелей и других минералов. Содержание магния в поверхностных водах подвержено заметным колебаниям: как правило, максимальные концентрации наблюдаются в меженный период, минимальные — в период половодья.

Вода озер обладает слабым травянистым запахом, интенсивность которого выражена в осенний и весенний периоды. В зимний — отсутствует. В осенний и весенний периоды идет фотосинтез, наблюдается активный период жизнедеятельности организмов. Запах в водоемах может быть обусловлен следующими причинами: гниющие растения; микроорганизмы, вызывающие возникновение плесневого, землистого или затхлого запаха и привкуса; продукты жизнедеятельности железистых и сернистых бактерий; продукты коррозии металлов.

Цветность — естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих к водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот и торфяников и другое. Цветность в озерах выше, чем в постоянном водотоке. Наибольшая цветность характерна для озер, расположенных в зоне торфяных болот (проба 2). Цветность в осенний и весенний периоды выше, чем в зимний, что связано с массовым развитием водорослей. Зимой содержание органических веществ минимальное.

Показатели мутности во все указанные периоды во всех пробах относительно невысокие. Наименьшая интенсивность наблюдается в период с января по февраль. Изменение мутности воды и расходов взвешенных наносов на реках Верхнего Приангарья хорошо согласуется с годовым ходом расходов воды.

Максимальные среднемесячные расходы и мутность наблюдаются в летний период (июль) и изменяются от 310 до 2200 г/м<sup>3</sup>.

Концентрация водородных ионов — важнейший показатель физико-химических свойств воды. В большинстве пресных водоемов величина pH довольно устойчива благодаря наличию буферной системы, представленной бикарбонатами кальция и магния. Вода в таких водоемах слабощелочная. Среди факторов, влияющих на величину pH в природных пресноводных водоемах особое значение принадлежит низшей и высшей водной растительности, а точнее, интенсивности фотосинтеза. В летний период в результате фотосинтеза наблюдается усиленное поглощение углекислого газа. Реакция воды смещается в щелочную сторону. В весенний период водные растения потребляют кислород, выделяя углекислый газ. Величина pH может снизиться до 5 единиц, т.е. вода заметно подкисляется. Существенные изменения величины pH имеют место в цветущих водоемах, при массовом развитии водорослей и их последующем отмирании.

Показатель кислотности зависит от наличия солей кальция и магния. В зимний период показатель несколько выше по сравнению с осенним и весенним периодами и связан с повышением концентрации ионов кальция и магния в данный период. Поступление большого количества талых вод приводит к снижению концентрации щелочных и щелочноземельных металлов, вследствие чего снижается буферная емкость воды.

Увеличение кислотности воды снижает потребление кислорода воды. Именно в этих условиях может происходить массовая гибель наименее устойчивых видов рыб, а также снижение видового состава зоопланктона в кислых водоемах. Данное явление и наблюдается в изучаемых озерах бассейна р. Иркут.

Список литературы:

1. ГОСТ 17.1.1.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов. – URL: <http://www.docload.ru/Basesdoc/4/4712/index.htm>
2. ГОСТ 17.1.3.07-82 Правила контроля качества воды водоемов и водотоков. – URL: <http://www.gosthelp.ru/text/GOST17130782Oxranaprirody.html>
3. ГОСТ Р 58556-2019 Оценка качества воды водных объектов с экологических позиций. – URL: [https://allgosts.ru/13/060/gost\\_r\\_58556-2019](https://allgosts.ru/13/060/gost_r_58556-2019)
4. ГОСТ 3351-74 Вода питьевая. Методы определения вкуса, запаха, цветности и мутности. – URL: [https://allgosts.ru/13/060/gost\\_3351-74](https://allgosts.ru/13/060/gost_3351-74)
5. ГОСТ 4151-72 Вода питьевая. Методы определения общей жесткости. – URL: [https://allgosts.ru/13/060/gost\\_4151-72](https://allgosts.ru/13/060/gost_4151-72)
6. ГОСТ Р 52769-2007 Вода. Методы определения цветности. – URL: [https://allgosts.ru/13/060/gost\\_r\\_52769-2007](https://allgosts.ru/13/060/gost_r_52769-2007)
7. Арустамов Э. А. Природопользование / Э.А. Арустамов. - М.: Дашков А. В., 2003. – 214 с.
8. Бугс И. И. Экологическая экспертиза и ОВОС: учеб. пособие / И.И. Бугс, С.А. Фомин. - М.: МНЭПУ, 1999. – 289 с.
9. Зайцев О.С. Исследовательский практикум по общей химии. / О.С. Зайцев. –М.: Издательство Московского университета, 1994. – 324 с.
10. Петин А.Н., Лебедева М.Г., Крымская О.В. Анализ и оценка качества поверхностных вод. Учебное пособие. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. – 252 с.
11. Природные и промышленные воды: методические указания к лабораторным работам /сост. Е.Н. Калюкова. – Ульяновск, УГТУ, 2013. – 55 с.
12. Фролов В.И. Практикум по общей и неорганической химии / В.И. Фролов. – М.: Дрофа, 2009. – 258 с.
13. Карелина Н.А. Морфометрические и гидроморфологические зависимости карстовых рек. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/morfometricheskie-i-gidromorfologicheskie-zavisimosti-karstovyh-rek/viewer> (дата обращения 01.11.2020).