

УДК 543.31

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК НОВОСИБИРСКА ПО СЕЗОНАМ ГОДА

Макаренко В. П.¹, Мойсеев И. В.¹, Шальнева Н., В.¹, Полунина О. А.¹

¹*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, e-mail: v.makarenko@edu.sibstrin.ru*

Проведено определение обобщенных показателей качества воды двух малых рек г. Новосибирска: водородного показателя pH, содержание растворенного кислорода окисляемости, концентрации различных форм углекислоты, жесткости воды, содержание суммарного железа. Полученные результаты показали неудовлетворительное экологическое состояние исследуемых объектов.

Ключевые слова: Малые реки, экология рек, показатели качества воды, сезонные показатели.

ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF SMALL RIVERS OF NOVOSIBIRSK BY SEASONS OF THE YEAR

Moiseev I.V. ¹, Makarenko V.P. ¹, Shalneva N., V. ¹, Polunina O. A. ¹

Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, e-mail: i.mojseyev@edu.sibstrin.ru

The determination of generalized indicators of water quality of four small rivers of Novosibirsk is carried out: dry residue, pH, dissolved oxygen, oxidizability, concentrations of various forms of carbon dioxide, water hardness, total iron content. The results obtained showed an unsatisfactory ecological state of the studied objects; the waters of the Eltsovka 2 river are the most polluted.

Key words: Small rivers, river ecology, water quality indicators, seasonal indicators.

Через Новосибирск протекает одна из самых больших рек России – Обь. Но в городе помимо неё есть немало малых речек. Общая протяжённость малых рек в черте города около 100 километров. Некоторые протекают через большую часть города, другие текут по трубам, а есть заросшие и забытые людьми. Восемь расположены на правом берегу, а одна – на левом берегу реки Обь.

Для проведения анализа были выбраны следующие малые реки:

Река Ельцовка 2. Начинается река западнее жилого массива Клюквенный Калининского района, к югу от Северного обхода. Ельцовка 2 течет в открытом русле. Верховья реки Ельцовка 2 находятся на территории Калининского района, а среднее и нижнее течение в Заельцовском.

Река Тула. В левобережье Новосибирска протекает единственная река на протяжении 11 км. Река Тула не имеет крутых и высоких берегов и течет в открытом русле. Тула, берущая начало в левобережной части Приобского плато Ордынского района, в городской черте течет с юго-запада на северо-восток.

Малые реки – это своеобразный компонент географической среды, выполняющий функцию регулятора водного режима ландшафта. Эти реки составляют гидрологическую и

гидрохимическую специфику отдельных районов Новосибирска.

Актуальность данной темы обуславливается тем, что малые реки – это своеобразный участок среды обитания с более или менее одинаковыми условиями жизни для её обитателей. Реки используются, как рекреационные объекты. Именно поэтому необходимо следить за основными показателями качества воды этих водных ресурсов.

Цель исследования: определение некоторых химических показателей природных вод малых рек г. Новосибирска.

Материалы и методы исследования: пробоотбор для исследования проводился на территории г. Новосибирска летом, осенью и зимой:

1. образец – вода из реки Тула;
2. образец – вода из реки Ельцовка 2.

При определении массы сухого остатка был использован метод выпаривания [2. с. 45].

Качественное определение водородного показателя (рН) проб воды проводили, используя универсальный индикатор.

В целях определения растворенного кислорода в воде, был взят метод йодометрического титрования, основанный на определении количества йода, затраченного для реакции с веществом, обладающим восстановительными свойствами, или выделившегося в результате реакции KI с веществом, обладающим окислительными свойствами [2. с. 73].

Перманганатная окисляемость определялась мг O₂, эквивалентного расхода окислителя, затраченного на окисление примесей, содержащихся в 1 л воды. При определении окисляемости воды, применялся метод перманганатометрии, который основан на взаимодействии примесей-восстановителей, присутствующих в пробе воды, с раствором перманганата калия KMnO₄ в сернокислой среде при кипячении [2. с. 99].

Для определения форм углекислоты в воде использовался метод нейтрализации, в основе которого лежит реакция взаимодействия кислоты с основанием [2. с. 56].

Жесткость воды определялась методом комплексонометрического титрования. В основе метода находится реакция образования прочных, растворимых в воде, бесцветных внутрикомплексных соединений при взаимодействии ионов кальция и магния с трилоном Б [2. с. 67].

Для определения суммарного содержания железа в воде использовался фотометрический метод определения железа, который основан на измерении ослабления светового потока, происходящего вследствие избирательного поглощения света определяемым веществом. Оптическую плотность измеряли на фотоэлектроколориметре КФК-3-(30МЗ) при длине волны света 490 нм [2. с. 80].

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты анализа летних проб воды представлены в (табл. 1):

1. Водородный показатель в образце воды из Ельцовка не превышает нормативное значение и соответствует слабо-кислой реакции среды ($\text{pH} = 6$), образец из реки Тула, имеет более кислую реакцию среды ($\text{pH} = 5$).
2. При определении растворенного кислорода в пробах воды оказалось, что все образцы соответствуют нормативному значению, однако меньше растворенного кислорода в воде реки Тула летом (7,77 мг/л).
3. Определение перманганатной окисляемости показало, что наиболее загрязнена органическими и неорганическими примесями река Тула в летний период (8,86 мг O_2 /л).
4. Полученные значения содержания форм углекислоты показали, что в воде присутствуют – растворенный углекислый газ и гидрокарбонат ион.
5. Значения общей щелочности сильнее выражены в зимний период, в обеих речках показатель высок, Тула (9,85), Ельцовка-2 (8,3).
6. К жесткой относятся воды рек Ельцовка 2 (7,55 ммоль-эк/л), река Тула имеет среднюю жесткость (4,85 ммоль-эк/л).
7. В образцах воды содержание железа превышает значение ПДК в любое время года (0,3 мг/л). Все пробы превышают этот показатель: средний показатель за 3 сезона у реки Ельцовка-2 (3,07), а у реки Тула (2,06).

Таблица 1.

Химические показатели качества исследуемых образцов воды по сезонам

Показатели	Нормативный показатель [3], не более	Пробы воды (лето)		Пробы воды (осень)		Пробы воды (зима)	
		Тула	Ельцовка- 2	Тула	Ельцовка- 2	Тула	Ельцовка- 2
Водородный показатель (рН), ед.	В пределах 6,0–9,0	5	6	5	6	5	6
Растворенный кислород, мг/л	Не должен быть менее 4,0	7,77	7,96	10,33	10,98	8,47	8,21
Перманганатная окисляемость, мг/л	–	886,3	764,9	804,7	806,2	805,1	803,3
Содержание свободной формы углекислоты (CO ₂), мг/л	–	297	253	33,2	13,2	102,3	80,3
Содержание связанной формы углекислоты (НСО ₃ ⁻), мг/л	–	237,9	256,2	457,5	305	600,85	506,3
Общая щелочность, ммоль-ЭК/л	–	3,9	4,2	7,5	5	9,85	8,3
Общая кислотность, ммоль-ЭК/л	–	0,675	0,575	0,75	0,3	2,32	1,82
Жесткость общая, ммоль-ЭК/л	–	4,85	7,55	8,4	6,6	6,92	7,25

Жесткость кальцевая, ммоль-эк/л	–	1,95	2,1	4,6	2,3	6,55	6,2
Жесткость магниевая, ммоль-эк/л	–	2,9	5,45	3,87	4,3	0,375	1,05
Жесткость карбонатная, ммоль-эк/л	–	3,9	4,2	7,5	5	9,85	8,3
Жесткость некарбонатная, ммоль-эк/л	–	0,95	3,35	1,2	4,3	1,38	2,6
Железо (Fe, суммарно), мг/л	0,3	1,5	1,53	2,8	4,05	1,9	3,65

Выводы. Река Тула проходит по химическому составу по всем показателям кроме содержания железа, превышающего норматив железа (норматив 0,3 мг/л в Туле содержится 1,5мг/л летом, 2,8мг/л осенью, 1,9мг/л зимой) У реки Ельцовка 2 показателя более высокие, но она тоже проходит по всем показателям кроме содержания железа (норматив 0,3 мг/л в Туле содержится 1,53мг/л летом, 4,05мг/л осенью, 3,65мг/л зимой). Также наблюдается рост показателей при смене сезонов года от лета к зиме. Химические показатели рек становится хуже, это связано с процессами образования и таяния льда. Эти процессы позволяют снизить концентрацию химических элементов в период половодья за счет таяния льда и увеличивает ее концентрацию в период ледостава.

Список литературы

1. Кужельная П.В. Геоэкологическая характеристика малых рек Новосибирска // Журнал ГЕО-СИБИРЬ. 2010. Том 4., № 2. [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18076046> (дата обращения: 30.06.2021).
2. Химия воды: учеб. пособие/ Н.А. Старцева, О.А. Полунина; Новосиб.гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин)., 2018. – Ч. 1. – 104 с.
3. СанПин 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания [Электронный ресурс] : утв. постановлением глав. санитар. врача РФ 28.01.2021 № 2 : введ. 01.03. 2021 // Техэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115> (дата обращения: 30.06.2021).