

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК НОВОСИБИРСКА

Макаренко В. П.<sup>1</sup>, Мойсеев И. В.<sup>1</sup>, Шальнева Н., В.<sup>1</sup>, Полунина О. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), Новосибирск, e-mail: [v.makarenko@edu.sibstrin.ru](mailto:v.makarenko@edu.sibstrin.ru)*

Проведено определение обобщенных показателей качества воды четырех малых рек г. Новосибирска: сухого остатка, водородного показателя pH, содержание растворенного кислорода окисляемости, концентрации различных форм углекислоты, жесткости воды, содержание суммарного железа. Полученные результаты показали неудовлетворительное экологическое состояние исследуемых объектов, наиболее загрязненными являются воды реки Ельцовка 2.

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

### ASSESSMENT OF WATER QUALITY OF SMALL RIVERS IN NOVOSIBIRSK

Moiseev I.V.<sup>1</sup>, Makarenko V.P.<sup>1</sup>, Shalneva N., V.<sup>1</sup>, Polunina O. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin), Novosibirsk, e-mail: [i.mojseyev@edu.sibstrin.ru](mailto: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

Через Новосибирск протекает одна из самых больших рек России – Обь. Но в городе помимо неё есть немало более маленьких 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 Камышенка. Длина реки 4 км, начинается река в северной части Ключ-Камышенского плато, недалеко от улицы Рябиновая, и течет с северо-востока на юго-запад по территории Октябрьского района. В среднем течении река является юго-восточной границей Инюшенского парка. Собирая воду с северо-западной части Ключ-Камышенского плато, Камышенка протекает по склону и через трубу в насыпи железной дороги Алтайского направления выходит под улицей Большевицской напротив карьера «Борок».

Река Плющиха. Река, протяженностью 11 км, начинается в южной части с. Раздольное. Плющиха течет с северо-востока на юго-запад и впадает в реку Иню. Река Плющиха слева и справа в верхнем и среднем течении принимает несколько ручьев, берущих начало из глубоких оврагов. Протекает река по территории Октябрьского района в наименее заселенной

части [1].

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 в июне 2021 г:

1. образец – вода из реки Плющиха;
2. образец – вода из реки Камышенка;
3. образец – вода из реки Тула;
4. 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 O<sub>2</sub>, эквивалентного расходу 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  $\text{KMnO}_4$  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 комплексометрического 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 проведенного исследования показали (табл. 1):

1. Общее содержание растворенных веществ в исследуемых пробах (сухой остаток) колеблется от 0,30 до 3,93 г/л. Наибольшее содержание растворенных веществ обнаружено в воде реки Ельцовка 2, а наименьшее – в воде реки Тула.
2. Водородный показатель во всех образцах воды не превышает нормативное значение и соответствует слабо-кислой реакции среды ( $\text{pH} = 6$ ), кроме образца из реки Тула, имеющем более кислую реакцию среды ( $\text{pH} = 5$ ).
3. При определении растворенного кислорода в пробах воды оказалось, что все образцы соответствуют нормативному значению, однако меньше растворенного кислорода в воде реки Тула (7,77 мг/л), а наиболее богата кислородом вода реки Камышенка (8,40 мг/л).
4. Определение перманганатной окисляемости показало, что наиболее загрязнена органическими и неорганическими примесями река Тула (8,86 мг  $\text{O}_2$ /л), а меньше примесей содержится в воде реки Камышенка (4,58 мг  $\text{O}_2$ /л).
5. Полученные значения содержания форм углекислоты показали, что в воде присутствуют – растворенный углекислый газ и гидрокарбонат ион. Наибольшие показания по  $\text{CO}_2$  имеют реки Плющиха и Камышинка (385 мг/л), а по  $\text{HCO}_3^-$  - река Плющиха, наименьшие по  $\text{CO}_2$  – река Ельцовка 2, по  $\text{HCO}_3^-$  - река Камышенка.
6. Значения общей щелочности колеблется от 3,5 до 4,5 ммоль-эк/л, а общей кислотности от 0,575 до 0,875 ммоль-эк/л.
6. К жесткой относятся воды рек Ельцовка 2 (7,55 ммоль-эк/л), Плющиха (6,42 ммоль-эк/л), Камышенка (6,30 ммоль-эк/л), река Тула имеет среднюю жесткость (4,85 ммоль-эк/л).
7. В трех образцах воды содержание железа превышает значение ПДК (0,3 мг/л): Ельцовка 2

(1,53 мг/л), Тула (1,50 мг/л), Камышенка (0,40 мг/л); в воде реки Плющиха содержание железа практически равно ПДК (0,29 мг/л).

Таблица 1.

Обобщенные и химические показатели качества исследуемых образцов воды

Показатели	Нормативный показатель [3], не более	Пробы воды			
		1	2	3	4
Сухой остаток, г/л	–	0,61	0,41	0,30	3,93
Водородный показатель (рН), ед.	В пределах 6,0–9,0	6	6	5	6
Растворенный кислород, мг/л	Не должен быть менее 4,0	8,07	8,40	7,77	7,96
Перманганатная окисляемость, мг O <sub>2</sub> /л	–	6,81	4,58	8,86	6,64
Содержание свободной формы углекислоты (CO <sub>2</sub> ), мг/л	–	385	385	297	253
Содержание связанной формы углекислоты (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	–	274,5	213,5	237,9	256,2
Общая щелочность, ммоль-эк/л	–	4,5	3,5	3,9	4,2
Общая кислотность, ммоль-эк/л	–	0,875	0,875	0,675	0,575
Жесткость общая, ммоль-эк/л	–	6,42	6,30	4,85	7,55
Жесткость кальцевая, ммоль-эк/л	–	1,90	1,78	1,95	2,10
Жесткость магниевая, ммоль-эк/л	–	4,52	4,53	2,90	5,45
Жесткость карбонатная, ммоль-эк/л	–	4,5	3,5	3,9	4,2
Жесткость некарбонатная, ммоль-эк/л	–	1,92	2,8	0,95	3,35
Железо (Fe, суммарно), мг/л	0,3	0,29	0,40	1,50	1,53

**Выводы.** Вследствие антропогенного загрязнения поверхности водосборов и эрозии почв, воды малых рек Новосибирска загрязнены тяжелыми металлами, в пять раз превышено ПДК по суммарному железу. Высокие значения окисляемости и сухого остатка указывают на большое содержание в водах органических и неорганических поллютантов, что свидетельствует о плачевном экологическом состоянии малых рек и необходимости его улучшения.

### **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).