ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КОМПЛЕКСНАЯ ТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ»
(ООО «КТЭ»)

ОТЧЕТ

к муниципальному контракту № 2 от 04.04.2023

«Проведение наблюдений за качеством воды в малых реках г. Перми» в 2023 году

Начальник лаборатории-
Директор по НИР _____ Е.С.Шмыкова

Ижевск, 2023

Содержание

ВВЕДЕНИЕ 3

Краткая характеристика рек 4

1. Наблюдения за состоянием и контроль качества воды малых рек города Перми 6

2. Результаты контроля качества вод малых рек г. Перми 10

3. Комплексная оценка степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям 21

Заключение 32

Приложение 34

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена на основании Муниципального контракта № 2 от 04.04.2023 г. «Проведение наблюдений за качеством воды в малых реках г. Перми».

Цель работы: отбор проб в малых реках г. Перми и проведение лабораторных исследований отобранных проб для оценки степени их загрязнения.

Работы по выполнению Муниципального контракта по отбору проб воды в малых реках включали:

- отбор проб воды в различные фазы водного режима в реках: Данилиха, Егошиха, Ива - в двух створах (исток и устье), Мулянка - в одном створе (устье) (по 6 раз в год в каждом створе реки);

- определение содержания в отобранных пробах 16 показателей: кислород растворенный при 20^0С, аммоний-ионы, нитрат-ион (нитраты), нитрит-ион (нитриты), хлорид-ионы (хлориды), сульфат-ионы (сульфаты), железо общее, медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление кислорода полное ($БПК_{полн.}$), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), сухой остаток (общая минерализация), фосфат-ионы (фосфаты), марганец;

- расчет класса загрязненности рек и удельных комбинаторных индексов загрязненности вод (УКИЗВ) по каждой из исследуемых рек;

- сопоставительный анализ с данными 2018-2023 г.г.

Отбор проб и лабораторные исследования/испытания проб природной (поверхностной) воды выполнялись сотрудниками Центральной лаборатории ООО «Комплексная Тематическая Экспедиция» (ЦЛ ООО «КТЭ»), уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц №РОСС RU.0001.21ЭЛ05, дата внесения сведений в реестр 02.07.2014, соответствует требованиям ГОСТ ISO/IEC 17025-2019.

Расчет класса загрязненности рек и удельных комбинаторных индексов загрязненности поверхностных вод проводился специалистами ООО «КТЭ».

Краткая характеристика рек

Исследуемые малые реки города Перми (Ива, Егошиха, Данилиха и Мулянка) являются левыми притоками реки Кама (бассейн Воткинского водохранилища).

Река Данилиха

Река Данилиха берет начало в южной части Свердловского района около станции Бахаревка, вытекает из болота. Она протекает по центральной части города Перми и впадает в реку Кама за территорией завода имени Дзержинского. В нижнем течении река помещена в коллектор (ее длина до входа в коллектор -9,4 км). На всем протяжении Данилиха протекает по застроенной территории города Перми. Естественное состояние берегов нарушено.

Русло реки извилистое, ширина 0,7-1,2 м, глубина 0,2-0,6 м. На всем протяжении реки прослеживаются высокие эрозионные склоны, правые - более крутые, левые - отлогие и средней крутизны.

Река Егошиха

Река Егошиха начинается небольшим ручейком в лесном массиве около микрорайонов Липовая гора и Владимирский в Свердловском районе, недалеко от автомобильной дороги на Голый мыс. Принимая ряд небольших притоков, река течет к Каме среди городских кварталов. Берега Егошихи в основном остались не затронутыми городской застройкой, на них расположены многочисленные садовые участки. Река протекает рядом с городским Южным и Егошихинским (старым) кладбищами и впадает в реку Каму в районе порта Пермь.

На некоторых участках Егошиха и ее притоки заключены в коллекторы и железобетонные трубы (пересечения с автодорогами, район спорткомплекса, устье под железнодорожными путями).

Река Ива

Река Ива образована слиянием рек Большая Ива и Малая Ива. Обе реки берут начало в лесной зоне, недалеко от территории НПО «Биомед».

После слияния река протекает через весь город, черты гидрологического и гидрохимического режима водотока далеки от естественных условий. На всем протяжении река подвержена антропогенному воздействию.

Почти повсеместно в водоохраной зоне располагаются хозяйственные, административные и жилые постройки. Через реку проложены многочисленные трубопроводы и мостовые переходы, также река протекает через садоводческие участки.

Русло реки извилистое, ширина 0,5-0,8 м, глубина 0,3-0,5 м, средняя скорость течения 0,08-0,4 м/с. На всем протяжении реки прослеживаются высокие эрозионные склоны, правые - более крутые, левые - отлогие и средней крутизны. Крутизна склонов изменяется от 10 до 50 градусов. Глубина эрозионного вреза изменяется от 15-20 до 50-60 м, уменьшаясь к устью.

Река Мулянка

Исток реки Мулянка находится на территории Пермского района, восточнее деревень Ключики и Ольховка, вблизи поселка Звездный. Она протекает по западной окраине левобережной части Перми (Индустриальный и Дзержинский районы). Воды реки Мулянка используются для рекреационных и хозяйственно-бытовых нужд. Мулянка не входит в систему судоходных рек Пермского края. Река, протекает в черте города и прилегающего к нему Пермского района, вблизи животноводческих ферм, лесокомбината, лакокрасочного завода и др. Устье - у поселка Нижние Муллы.

1. НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ВОДЫ МАЛЫХ РЕК ГОРОДА ПЕРМИ

1.1. Расположение створов на поверхностных водных объектах - малых реках г. Перми, соответствует техническому заданию Муниципального контракта. Створы наблюдений на реках, расположенных в зоне влияния предприятий города Перми, установлены в соответствии с общепринятыми принципами:

1-ый - расположен близко к истоку (условно фоновый створ, фоновый, участок, фон);

2-ой - в устьевом участке реки (устье).

Местонахождения створов наблюдений приведено в таблице 1.

Таблица 1

Пункты наблюдения за состояние поверхностных водных объектов - малых рек г. Перми

Наименование малой реки	№ створа	Местонахождение створа наблюдения
Данилиха	1 – фоновый участок (фон)	в 30 м выше пересечения с ул. Куйбышева в м/р Бахаревка
	2 – устьевой участок (устье)	в районе дома по ул. Екатерининская, 177 А
Егошиха	1 – фоновый участок (фон)	в логу от ул. Казахская, в районе поселка Южный
	2 – устьевой участок (устье)	500 м выше устья, 50 м выше входа реки в коллектор на территорию ж/д станции Пермь 1
Ива	1 – фоновый участок (фон)	лог от ул. Грибоедова в районе поселка Архиерейка
	2 – устьевой участок (устье)	лог, ниже железной дороги перед территорией ОАО «Мотовилихинские заводы»
Мулянка	2 – устьевой участок (устье)	1 км выше зоны выклинивания подпора Воткинского водохранилища, на южной оконечности автодрома

1.2. На створах проведены шесть циклов наблюдений в соответствии с техническим заданием к Муниципальному контракту и с учетом основных фаз водного режима:

I - 19.04.2023 г.;

II - 19.05.2023 г.;

III - 28.06.2023 г.;

IV - 22.08.2023 г.;

V - 14.09.2023 г.;

VI - 08.11.2023 г.

1.3. Перечень показателей для контроля качества вод малых рек определен техническим заданием к Муниципальному контракту.

В отобранных пробах исследовалось 16 основных загрязняющих показателей: кислород растворенный при 20^0С, аммоний-ионы, нитрат-ион (нитраты), нитрит-ион (нитриты), хлорид-ионы (хлориды), сульфат-ионы (сульфаты), железо общее, медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление кислорода полное ($БПК_{полн.}$), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), сухой остаток (общая минерализация), фосфат-ионы (фосфаты), марганец.

Определение показателей выполнено по методикам (методам) измерений, представленных в таблице 2.

Таблица 2

Перечень используемых методик (методов) выполнения измерений

№ п/п	Гидрохимические показатели	МВИ
1	Кислород растворенный при 20^0С	МАРК 302-Э Руководство по эксплуатации ВР 29.00.000-01 РЭ ООО «ВЗОР»
2	Сухой остаток	ПНДФ 14.1:2:4.114-97 (2011)
3	$БПК_{полн.}$	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97 п.10.2 (2004)
4	ХПК	ПНДФ 14.1:2:4.190-97 (2012)
5	Аммоний-ионы	ПНДФ 14.1:2:3.1-95 (2017)
6	Нитраты	ПНДФ 14.1:2:4.157-99 (2013)
7	Нитриты	ПНДФ 14.1:2:4.3-95 (2011)
8	Сульфаты	ПНДФ 14.1:2:4.157-99 (2013)
9	Марганец	ГОСТ 31866-2012
10	Медь	ПНДФ 14.1:2:4.222-06
11	Цинк	ПНДФ 14.1:2:4.222-06
12	АПАВ	ПНДФ 14.1:2:4.158-2000 (2014)
13	Фосфаты	ПНДФ 14.1:2:4.112-97
14	Нефтепродукты	ПНДФ 14.1:2:4.128-98 (2012)
15	Хлориды	ПНДФ 14.1:2:4.157-99 (2013)
16	Железо общее	ПНДФ 14.1:2:4.50-96 (2011)

Определение гидрохимических показателей выполнено по методикам (методам) измерений, установленных в международных, региональных

(межгосударственных) и национальных (государственных) стандартах методик (методов) измерений, допускаются к применению для мониторинга поверхностных вод в соответствии с федеральными законами № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», № 184-ФЗ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 года, №7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

1.4. Оценка качества воды в реках Ива, Егошиха, Данилиха, Мулянка в указанных створах проводилась на основе статистической обработки результатов гидрохимических наблюдений, проведенной в соответствии с РД 52.24.643-2002 «МУ. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».

Перечень и пояснение использованных формализованных гидрохимических показателей комплексной оценки степени загрязненности малых рек и их сокращений по РД 52.24.643-2002 приведены в таблице 3.

Широкий диапазон комплексных показателей воды (коэффициент комплексности, удельный комбинаторный индекс загрязненности воды, наличие показателей загрязненности, класс качества воды) дает возможность интерпретировать данные о загрязненности водных объектов, делать выводы о тенденции изменения загрязненности воды во времени и пространстве, количественно подсчитать величину этих изменений, сопоставить уровни загрязненности выше и ниже пунктов наблюдений.

1.5. В ходе выполнения комплексной оценки уровня загрязненности малых рек в качестве основных нормативов контроля были использованы значения ПДК, утвержденные приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 522 от 13.12.2016 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» и СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Таблица 3

Гидрохимические показатели комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод

Показатели	Принятые сокращения	Пояснения
Коэффициент комплексности загрязненности воды	**$К_{комп.}$.**	Относительный косвенный показатель степени загрязненности поверхностных вод. Выражается в процентах и изменяется от 1 до 100 при ухудшении качества воды.
Комбинаторный индекс загрязненности воды	**КИЗВ**	Относительный безразмерный комплексный показатель, характеризующий загрязнение водного объекта суммарно для всех учтенных компонентов.
Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды	**УКИЗВ**	Относительный безразмерный комплексный показатель, характеризующий долю загрязняющего эффекта от одного усредненного учтенного компонента, вносимую в общую степень загрязненности воды. Значение УКИЗВ может варьироваться в водах различной степени загрязненности от 1 до 16. Большему значению индекса соответствует худшее качество воды в различных створах (пунктах).
Критические показатели загрязненности воды	**КПЗ**	Показатели, отражающие устойчивую либо характерную загрязненность на основании рассчитываемого для каждого компонента оценочного балла, учитывающего одновременно значение концентраций и частоту их обнаружения.
Коэффициент запаса	**k**	Промежуточный расчетный показатель, зависящий от числа КПЗ
Класс качества воды	**-**	Условное разделение всего диапазона состава и свойств воды в условиях антропогенного воздействия от 1 класса наилучшего качества до 5 -наихудшего.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ВОД МАЛЫХ РЕК Г. ПЕРМИ

2.1. Результаты общие для всех малых рек г. Перми

2.1.1. Обобщенная информация по выявленным загрязнениям в поверхностных водных объектах - малых реках г. Перми представлена в таблицах 4-7 и соответствует содержанию ранее предоставленных протоколов испытаний и промежуточным отчетам №№ 1-6.

В таблицах использованы следующие принципы выделений:

- установленные превышения ПДК – полужирным курсивным шрифтом красного цвета;
- максимальные значения из установленных превышений ПДК в каждой контрольной точке – светло-желтой заливкой;
- среднегодовые концентрации веществ, рассчитанные для каждой контрольной точки - светло-зеленой заливкой.

Максимальная кратность превышения ПДК по отдельным компонентам, а также кратность превышения ПДК для рассчитанных среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде малых рек г. Перми представлены в таблице 8.

2.1.2. За период выполнения работ по Муниципальному контракту во всех малых реках, протекающих по г. Перми не выявлено превышения ПДК по нитратам.

2.1.3. Кислородный режим в течение всего периода был удовлетворительным в реке Егошиха, реке Мулянка.

В фоновом створе реки Данилиха наблюдалось пониженное содержание растворенного кислорода в исследуемый период с апреля по сентябрь. Концентрация растворенного кислорода у истока реки Данилиха 19.04.2023 г., 19.05.2023 г., 14.09.2023 г. составила менее 2 мг/дм^3, что соответствует **экстремально высокому уровню загрязнения.** Концентрация растворенного кислорода, установленная в период отбора 28.06.2023 г. и 22.08.2023 г., составила менее 3 мг/дм^3, но более 2 мг/дм^3 , что соответствует **высокому уровню загрязнения.** В устье реки Данилиха в период начала летней межени (28.06.2023 г.) наблюдается единичное зафиксированное пониженное содержание кислорода

4,59 мг/дм^3.

В реке Ива кислородный режим не нарушен практически во все наблюдаемые периоды, за исключением периода начала зимней межени, где в устье реки (08.11.2023 г.) концентрация растворенного кислорода составила менее 2 мг/дм^3, что соответствует **экстремально высокому уровню загрязнения.**

2.1.4. В течение всего периода наблюдений во всех контрольных точках на всех реках наблюдалось устойчивое превышение ПДК по показателю железо общее.

2.1.5. Данные по выявленному экстремально высокому и высокому загрязнению малых рек за период наблюдения приведены в таблицах 9 и 10.

Таблица 4

Результаты контроля качества воды по двум створам реки Данилиха за полный цикл наблюдений (2023 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднего-довая концентрация	19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднего-довая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	1,459	1,391	2,83	2,48	1,346	7,84	2,89	>10	8,10	4,59	7,82	7,25	>10	7,96
2	Аммоний-ион	0,5	7,4	10,4	21,9	16,0	17,6	2,26	12,59	2,03	0,82	8,2	0,29	0,214	0,086	1,94
3	БПКполн.	3	45,3	14,9	16,4	2,88	8,4	2,45	15,1	6,60	1,70	3,60	1,77	2,40	1,85	2,987
4	Железо общее	0,1	0,49	0,47	0,48	0,608	0,70	0,219	0,495	0,138	0,234	0,334	0,352	0,531	0,46	0,342
5	Марганец	0,01	0,32	0,53	0,32	0,51	0,46	<0,002	0,357	0,0070	<0,002	0,014	<0,002	<0,002	<0,002	0,005
6	Медь	0,001	<0,0006	0,0012	<0,0006	<0,0006	0,00088	<0,0006	0,0007	0,0013	0,0014	<0,0006	<0,0006	0,0027	<0,0006	0,0012
7	Нефтепродукты	0,05	0,126	0,068	0,088	0,082	0,118	0,0226	0,084	0,0247	0,047	0,053	0,061	0,71	0,064	0,160
8	Нитраты	40	<0,2	<0,2	0,403	1,08	0,338	1,23	0,575	11,8	6,94	9,48	9,50	12,1	8,83	9,8
9	Нитриты	0,08	<0,02	<0,02	0,060	12,0	<0,02	0,243	2,061	0,143	0,418	5,63	0,554	0,623	0,404	1,30
10	АПАВ	0,1	0,077	0,062	0,105	0,087	0,177	0,111	0,103	0,063	0,032	0,055	0,093	0,078	0,065	0,064
11	Сульфаты	100	75,0	59,0	29,7	70,0	59,9	168	76,9	147	124	70,9	120	125	166	125
12	Сухой остаток	1000	875	941	888	1014	846	481	750	749	719	616	619	658	723	681
13	Фосфаты	0,61**	9,7	8,5	12,7	10,5	14,3	1,07	9,5	0,84	0,90	3,75	1,26	0,348	0,517	1,27
14	ХПК	30***	81	65	72	53	73	14,9	59,8	17,0	25,4	23,1	24,8	36	12,3	23,1
15	Хлориды	300	209	197	237	235	197	43,1	186	95	98	74,2	63,2	66,4	81,9	80
16	Цинк	0,01	0,014	0,0031	0,0020	0,0035	0,0037	<0,0005	0,004	0,012	0,0057	0,016	0,0048	0,0067	0,0023	0,008

* - ПДК согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

** - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» составляет 0,2 мг/дм3 - для эвтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм3.

*** - ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» п.11, таблица 3.3., для воды поверхностных водоисточников, используемых для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест.

Таблица 5

Результаты контроля качества воды по двум створам реки Егошиха за полный цикл наблюдений (2023 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднего-довая концентрация	19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднего-довая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	>10	9,32	8,83	8,99	8,69	>10	9,31	>10	>10	7,69	8,95	7,71	9,79	9,02
2	Аммоний-ион	0,5	0,093	0,081	0,28	0,060	0,089	0,084	0,115	0,257	0,086	0,187	0,075	0,123	0,107	0,139
3	БПКполн.	3	2,64	1,20	2,40	1,83	0,570	0,95	1,60	***3,56***	1,98	2,18	1,41	1,10	2,21	2,07
4	Железо общее	0,1	***0,140***	***0,166***	***0,214***	***0,593***	***0,171***	***0,383***	***0,278***	***0,134***	***0,263***	***0,66***	***0,232***	***0,597***	***0,317***	***0,367***
5	Марганец	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002	0,0022	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0020
6	Медь	0,001	<0,0006	***0,0012***	<0,0006	<0,0006	0,00061	<0,0006	0,0007	<0,0006	***0,0050***	<0,0006	0,0010	***0,0029***	<0,0006	***0,0018***
7	Нефтепродукты	0,05	<0,005	0,0071	0,0059	0,0135	0,0127	<0,005	0,008	0,0257	0,031	***0,078***	0,0255	0,032	0,035	0,038
8	Нитраты	40	4,71	4,12	2,43	4,66	3,19	4,13	3,87	9,39	6,38	7,57	8,92	8,89	12,5	8,94
9	Нитриты	0,08	<0,02	<0,02	0,0287	0,0226	<0,02	0,054	0,028	0,066	***0,545***	***0,450***	***0,174***	***0,90***	***0,69***	***0,471***
10	АПАВ	0,1	0,029	<0,025	<0,025	0,057	0,026	0,048	0,035	0,046	0,032	0,057	0,035	0,049	0,059	0,046
11	Сульфаты	100	61,6	63,7	56,5	58,5	62,0	75,6	63	***120***	***117***	85,4	***111***	***111***	***128***	***112***
12	Сухой остаток	1000	430	447	445	419	448	457	441	778	750	716	698	637	780	727
13	Фосфаты	0,61**	0,369	0,145	0,338	0,314	0,258	0,202	0,271	0,151	0,259	***0,645***	0,499	0,467	0,386	0,401
14	ХПК	30***	25,6	20,2	16,7	25,8	12,9	9,3	18	***31,3***	25,6	18,9	26,9	10,2	13,3	21
15	Хлориды	300	63,8	63,6	76,0	59,0	56,3	53,4	62	130	138	103	99	78,0	119	111
16	Цинк	0,01	0,0062	0,0032	0,0013	0,0039	0,0023	<0,0005	0,0029	0,0094	0,0053	0,0040	***0,018***	0,0064	0,0076	0,0085

* - ПДК согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

** - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» составляет 0,2 мг/дм3 - для эвтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм3.

*** - ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» п.11, таблица 3.3., для воды поверхностных водоисточников, используемых для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест.

Таблица 6

Результаты контроля качества воды по двум створам реки Ива за полный цикл наблюдений (2023 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднегодовая концентрация	19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднегодовая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	>10	>10	8,56	9,07	9,31	>10	9,49	>10	>10	8,25	9,04	9,08	***1,611***	8,00
2	Аммоний-ион	0,5	0,129	0,107	0,120	0,073	0,064	0,114	0,101	0,195	0,093	0,107	0,064	0,075	***16,6***	***2,86***
3	БПКполн.	3	***12,6***	2,19	1,74	1,20	0,75	0,84	***3,22***	***3,20***	2,68	1,30	1,59	1,91	***7,4***	***3,01***
4	Железо общее	0,1	***0,44***	***0,191***	***0,226***	***0,297***	***0,248***	***0,509***	***0,319***	***0,173***	***0,166***	***0,366***	***0,101***	***0,188***	***0,297***	***0,215***
5	Марганец	0,01	0,0030	0,0039	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0025	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,0020
6	Медь	0,001	<0,0006	***0,0027***	***0,0025***	<0,0006	***0,0021***	<0,0006	***0,0015***	<0,0006	***0,0019***	0,00069	<0,0006	***0,0015***	<0,0006	0,00098
7	Нефтепродукты	0,05	0,0192	0,0215	0,0112	0,0119	0,0191	0,0069	0,015	0,0131	0,0144	0,032	0,0127	0,0164	0,0239	0,0188
8	Нитраты	40	5,30	1,67	2,20	2,70	2,38	4,18	3,07	15,3	19,6	18,8	26,1	19,7	2,06	16,9
9	Нитриты	0,08	<0,02	0,0206	0,0236	<0,02	<0,02	0,0213	0,021	0,0388	***0,162***	***0,521***	***0,285***	***0,658***	***0,354***	***0,336***
10	АПАВ	0,1	0,062	0,029	0,025	0,055	0,038	0,039	0,041	0,034	0,044	<0,025	0,037	<0,025	***0,128***	0,049
11	Сульфаты	100	67,3	71,4	53,0	40,3	44,6	68,3	57	***134***	***157***	***144***	***174***	***157***	***184***	***158***
12	Сухой остаток	1000	871	709	***1120***	***1200***	892	912	951	799	781	707	756	749	705	750
13	Фосфаты	0,61**	0,120	0,120	0,129	0,133	0,107	0,147	0,126	0,176	0,118	<0,05	0,422	0,410	***2,74***	***0,653***
14	ХПК	30***	24,7	***32,8***	19,7	28,8	12,7	12,4	21,9	19,5	17,7	15,1	24,7	6,3	***31,3***	19
15	Хлориды	300	242	205	300	***313***	231	196	248	126	121	81,2	75,2	67,3	79,2	92
16	Цинк	0,01	0,0055	0,0068	0,0015	0,0066	0,0034	<0,0005	0,004	0,0091	***0,011***	<0,0005	0,0034	0,0035	0,0032	0,0051

* - ПДК согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

** - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» составляет 0,2 мг/дм3 - для эвтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм3.

*** - ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» п.11, таблица 3.3., для воды поверхностных водоисточников, используемых для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест.

Таблица 7

Результаты контроля качества воды по устьевому створу реки Мулянка за полный цикл наблюдений (2023 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3						
			устье						
			19.04.	19.05.	28.06.	22.08.	14.09.	08.11.	Среднегодовая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	>10	>10	8,61	8,62	9,78	>10	9,50
2	Аммоний-ион	0,5	0,070	0,41	0,113	0,089	0,100	0,086	0,145
3	БПКполн.	3	1,38	***5,96***	1,06	1,27	1,32	1,97	2,16
4	Железо общее	0,1	***0,385***	***0,243***	***0,615***	***0,90***	***0,94***	***0,228***	***0,552***
5	Марганец	0,01	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
6	Медь	0,001	<0,0006	***0,014***	0,00062	<0,0006	***0,0012***	<0,0006	***0,0029***
7	Нефтепродукты	0,05	0,0131	0,0116	0,0144	0,0259	***0,088***	0,0118	0,027
8	Нитраты	40	7,65	3,11	5,15	5,00	7,10	9,8	6,30
9	Нитриты	0,08	0,0300	***0,081***	***0,200***	0,0469	***0,121***	***0,207***	***0,114***
10	АПАВ	0,1	0,046	0,043	<0,025	0,058	0,051	0,038	0,044
11	Сульфаты	100	87,2	***102***	94,6	***105***	85,7	***101***	96
12	Сухой остаток	1000	492	484	497	521	488	511	499
13	Фосфаты	0,61**	<0,05	0,153	0,323	0,457	0,539	0,210	0,289
14	ХПК	30***	23,6	28,5	11,3	***32,6***	11,3	8,5	19
15	Хлориды	300	45,5	50,6	40,7	46,5	34,0	43,1	43,4
16	Цинк	0,01	0,0087	0,0029	<0,0005	0,0027	0,0037	<0,0005	0,0032

* - ПДК согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

** - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» составляет 0,2 мг/дм3 - для эвтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм3.

*** - ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» п.11, таблица 3.3., для воды поверхностных водоисточников, используемых для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест.

Таблица 8

Максимальная зарегистрированная кратность превышения ПДК по каждому показателю и кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ за полный цикл наблюдений малых рек города Перми (2023 год)

Загрязняющие компоненты единицы измерения	**ПДК*, мг/дм^3**	Данилиха				Егошиха				Ива				Мулянка	
		Фон		Устье		Фон		Устье		Фон		Устье		Устье	
		пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср	пдк max	пдк ср
Растворенный кислород	>6	4,46	2,08	1,31								3,72			
Аммоний-ион	0,5	43,8	25,18	16,4	3,88							33,2	5,72		
БПКполн.	3	15,1	5,03	2,2				1,19		4,2	1,07	2,47	1,003	1,99	
Железо общее	0,1	7	4,95	5,31	3,42	5,93	2,78	6,6	3,67	5,09	3,19	3,66	2,15	9,4	5,52
Марганец	0,01	53	35,7	1,4											
Медь	0,001	1,2		2,7	1,2	1,2		5	1,8	2,7	1,5	1,9		14	2,9
Нефтепродукты	0,05	2,52	1,68	14,2	3,2			1,56						1,76	
Нитраты	40														
Нитриты	0,08	150	25,76	70,38	16,25			11,25	5,89			8,23	4,2	2,59	1,43
АПАВ	0,1	1,77	1,03									1,28			
Сульфаты	100	1,68		1,66	1,25			1,28	1,12			1,84	1,58	1,05	
Сухой остаток	1000	1,014								1,2					
Фосфаты	0,61**	23,44	15,57	6,15	2,08			1,05				4,49	1,07		
ХПК	30***	2,7	1,99	1,2				1,04		1,09		1,04		1,09	
Хлориды	300									1,04					
Цинк	0,01	1,4		1,6				1,8				1,1			

* - ПДК согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;

** - ПДК для фосфат-иона (по фосфору) согласно Приказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» составляет 0,2 мг/дм3 - для эвтрофных водоемов, ПДК фосфатов без пересчета на фосфор составляет 0,61 мг/дм3.

*** - ПДК согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» п.11, таблица 3.3., для воды поверхностных водоисточников, используемых для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест.

2.2. Река Данилиха

2.2.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Данилиха приведены в таблице 4, максимальная зарегистрированная кратность и кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 8.

2.2.2. В воде реки Данилиха не установлено превышений ПДК по показателям:

- нитраты;
- хлориды.

2.2.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Данилиха зарегистрировано превышение по сухому остатку (исток).

Двукратных превышений за период наблюдений не зарегистрировано.

2.4.4. На протяжении всей реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- растворенный кислород;
- аммоний-ион;
- $БПК_{полн}$;
- железо общее;
- марганец;
- нефтепродукты;
- нитриты;
- сульфаты;
- фосфаты;
- ХПК.

2.3. Река Егошиха

2.3.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Егошиха приведены в таблице 5. Максимальная зарегистрированная кратность превышения ПДК и кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 8.

2.3.2. В воде реки Егошиха не установлено превышений ПДК по

показателям:

- растворенный кислород;
- аммоний-ион;
- марганец;
- нитраты;
- АПАВ;
- сухой остаток;
- хлориды.

2.3.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Егошиха зарегистрировано превышение ПДК по показателям:

- $БПК_{полн.}$ (устье);
- нефтепродукты (устье);
- фосфаты (устье);
- ХПК (устье);
- цинк (устье).

Двукратно за период наблюдений в воде реки Егошиха превышение ПДК не зарегистрировано.

2.3.4. На протяжении всей реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее.

2.4. Река Ива

2.4.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Ива приведены в таблице 6. Максимальная зарегистрированная кратность превышения ПДК по отдельным компонентам, а также кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 8.

2.4.2. В воде реки Ива не установлено превышений ПДК по показателям:

- марганец;
- нефтепродукты;
- нитраты.

2.4.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по показателям:

- растворенный кислород (устье);
- ионы аммония (устье);
- АПАВ (устье);
- фосфаты (устье);
- хлориды (фон);
- цинк (устье).

Двукратно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по показателям:

- БПК полн. (фон и устье);
- сухой остаток (фон);
- ХПК (фон и устье).

2.4.4. На протяжении всей реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее;
- нитриты;
- сульфаты.

2.5. Река Мулянка

2.5.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в устье реки Мулянка приведены в таблице 7. Максимальная кратность превышения ПДК по отдельным компонентам, а также кратность превышения ПДК среднегодовых концентраций загрязняющих веществ представлены в таблице 8.

2.5.2. В устье реки Мулянка не установлено превышений ПДК по показателям:

- растворенный кислород;
- аммоний-ион;
- марганец;
- нитраты;

- АПАВ;

- сухой остаток;

- фосфаты;

- хлориды;

- цинк.

2.5.3. Однократно за период наблюдений в устье реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по $БПК_{полн.}$, нефтепродуктам, ХПК.

Двукратно за период наблюдений в воде реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по меди.

2.5.4. На протяжении всей реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее

- нитриты.

Таблица 9

Полученные за период наблюдений данные по экстремально высокому загрязнению малых рек города Перми (2023 год)

Показатель	Критерий экстремально высокого загрязнения (по РД 52.24.643-2002, приложение Г)	Экстремально высокое загрязнение	
		Количество	Перечень точек
Растворенный кислород	2 мг/дм и менее	3	р. Данилиха, фон
		1	р. Ива, устье
$БПК_{полн.}$	40 мг/ $дм^3$ и более	1	р. Данилиха, фон
Марганец	50 ПДК и более	2	р. Данилиха, фон
Нитриты	50 ПДК и более	1	р. Данилиха, фон
		1	р. Данилиха, устье

Таблица 10

Полученные за период наблюдений данные по высокому загрязнению малых рек

Показатель	Критерий высокого загрязнения (по РД 52.24.643-2002, приложение Г)	Высокое загрязнение	
		Количество	Перечень точек
Растворенный кислород	3 мг/$дм^3$ и менее, но более 2 мг/$дм^3$	2	р. Данилиха, фон
$БПК_{полн.}$	10-40 мг/$дм^3$	2	р. Данилиха, фон
		1	р. Ива, фон
Аммоний-ион	10-49,99 ПДК	5	р. Данилиха, фон
		1	р. Данилиха, устье
		1	р. Ива, устье
Марганец	30-49,99 ПДК	3	р. Данилиха, фон
Нитриты	10-49,99 ПДК	1	р. Егошиха, устье
Фосфаты	10-49,99 ПДК	5	р. Данилиха, фон

3. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

3.1. Методы, средства и показатели оценки

3.1.1. Гидрохимические данные, полученные при наблюдении за состоянием поверхностных водных объектов - малых рек города Перми, в фоновых (близких к истоку) и в устьевых створах, находящихся в зоне антропогенного влияния города были обработаны и обобщены в соответствии с РД 52.24.643-2002 «МУ. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям».

3.1.2. Комплексная оценка степени загрязнения поверхностных вод в каждом створе была проведена с использованием перечня из 16 показателей.

3.1.3. Определены следующие комплексные показатели:

- коэффициент комплексности загрязненности воды ($К_{комп}$);
- критические показатели загрязненности воды (КПЗ);
- коэффициент запаса (к);
- класс качества воды;
- комбинаторный индекс загрязненности воды (КИЗВ);
- удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ).

При расчете КИЗВ для каждого компонента были определены:

- повторяемость случаев загрязнения;
- среднее значение кратности превышения ПДК;
- оценочный балл повторяемости.

3.1.4. Материалы расчетов приведены в Приложении настоящего отчета. Обобщенные данные по результатам комплексной оценки степени загрязненности воды представлены в таблице 11.

Результаты комплексной оценки степени загрязнения воды малых рек города Перми **Таблица 11.**

№п/п	Наименование малой реки и пункт наблюдения	Количество учтенных ингредиентов	Количество загрязняющих ингредиентов	Критические показатели загрязненности воды (КПЗ)		Коэффициент запаса (к)	Класс качества воды		Комбинаторный индекс загрязненности (КИЗВ)	Удельный комбинаторный индекс (УКИЗВ)	Коэффициент комплексности загрязненности К комп., средний
				Коли-чество	Наименование		№ класса	Наименование			
1.	**Река Данилиха**										
1.1.	Фоновый участок	16	14	7	Растворенный кислород, Аммоний-ион, Железо общее, БПК полн., Марганец, Нитриты, Фосфаты	0,3	5	экстремально грязная	125,67	7,85	53,13
1.2.	Устьевой участок	16	13	2	Аммоний-ион, Нитриты	0,8	4 «Б»	грязная	79,30	4,96	39,58
2.	**Река Егошиха**										
2.1.	Фоновый участок	16	2	0	-	1,0	1	условно чистая	11,20	0,70	7,29
2.2.	Устьевой участок	16	8	1	Нитриты	0,9	3 «А»	загрязненная	42,73	2,67	23,96
3.	**Река Ива**										
3.1.	Фоновый участок	16	6	0	-	1,0	2	слабозагряз-ненная	30,75	1,92	14,58
3.2.	Устьевой участок	16	11	1	Нитриты	0,9	4 «А»	грязная	59,51	3,72	28,13
4.	**Река Мулянка**										
4.1.	Устьевой участок	16	7	1	Железо общее	0,9	3 «А»	загрязненная	41,32	2,58	18,75

3.2. Результаты комплексной оценки воды малых рек по степени загрязненности

Комплексная оценка степени загрязненности малых рек проведена в соответствии с техническим заданием к контракту для всех контролируемых створов.

3.2.1. Река Данилиха, фоновый участок

В фоновой точке реки Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 7,85 при коэффициенте запаса = 0,3. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Данилиха в фоновом створе определена как **вода 5 класса и имеет качественную характеристику «экстремально грязная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 14 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды практически не колебались, в среднем 53,13%, что свидетельствует о высокой и экстремально высокой комплексности загрязнения воды реки в течение всего года.

Для всех загрязняющих ингредиентов в течение года характерна устойчивая загрязненность, что подтверждается значениями частных оценочных баллов по повторяемости ($S_{\alpha(i)}$ =4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязненности, загрязненность воды по рассматриваемым ингредиентам определяется как «характерная».

Уровень загрязненности воды этими ингредиентами различен и представлен в приложении.

Наибольшую долю в общую степень оценки загрязненности воды вносят аммонийные и нитритные соединения, фосфаты, соединения железа, марганца и пониженное содержание кислорода. Общие оценочные баллы этих ингредиентов более 9, что относит их к критическим показателям водного объекта, на которые нужно обратить внимание при планировании и осуществлении водоохранных мероприятий.

3.2.2. Река Данилиха, устьевой створ

В устьевой точке реки Данилиха получены расчетные значения удельного

комбинаторного индекса УКИЗВ = 4,96 при коэффициенте запаса = 0,8. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Данилиха в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда Б и имеет качественную характеристику «грязная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 12 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды колебались от 25% до 56,25%, в среднем составляя 39,58%, что свидетельствовало о высокой комплексности загрязнения воды реки по комплексу ингредиентов в течение всего года.

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды вносят аммонийные и нитритные соединения.

3.2.3. Река Егошиха, фоновый створ

В фоновой точке реки Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 0,70 при коэффициенте запаса = 1,0. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Егошиха в фоновом створе определена как **вода 1 класса и имеет качественную характеристику «условно чистая».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 2 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды в среднем составляя 7,29%, что свидетельствует о комплексности загрязнения воды реки по единичным ингредиентам в течение всего года. Наблюдается единичная загрязненность соединениями меди, имеет место высокий уровень загрязнения соединениями железа.

3.2.4. Река Егошиха, устьевой створ

В устьевой точке реки Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,67 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Егошиха в устьевом створе определена как **вода 3 класса разряда А и имеет качественную характеристику «загрязненная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 8 ингредиентам химического

состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды в среднем составляет 23,96%, что свидетельствует о комплексности загрязнения воды реки по нескольким ингредиентам в течение всего года.

Наибольшую долю в общую степень оценки загрязненности воды вносят нитритные соединения.

3.2.5. Река Ива, фоновый створ

В фоновой точке реки Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 1,92 при коэффициенте запаса = 1,0. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Ива в фоновом створе определена как **вода 2 класса и имеет качественную характеристику «слабозагрязненная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 6 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды в среднем 14,58%, что свидетельствует о комплексности загрязнения воды реки по нескольким ингредиентам в течение всего года.

Ингредиентов с общим оценочными баллами более 9, что относит их к критическим показателям водного объекта, не установлено.

3.2.6. Река Ива, устьевой створ

В устьевой точке реки Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,72 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Ива в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда А и имеет качественную характеристику «грязная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 11 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды колебались от 18,75% до 56,25%, в среднем составляя 28,13%, что свидетельствует о комплексности загрязнения воды реки по нескольким ингредиентам в течение всего года и присутствия эпизодических загрязнений.

Наибольшую долю в общую степень оценки загрязненности воды вносят

нитритные соединения.

3.2.7. Река Мулянка, устьевой створ

В устьевой точке реки Мулянка получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 2,58 при коэффициенте запаса = 0,9. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Мулянка в устьевом створе определена как **вода 3 класса разряда А и имеет качественную характеристику «загрязненная».**

Превышение ПДК в воде наблюдались по 7 ингредиентам химического состава из 16 определяемых показателей. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды колебались от 6,25% до 31,25%, в среднем составляя 18,75%, что свидетельствует о комплексности загрязнения воды реки по нескольким ингредиентам в течение всего года и присутствия эпизодических загрязнений.

Наибольшую долю в общую степень оценки загрязненности воды вносят соединения железа.

3.3. Сопоставление результатов комплексной оценки загрязненности малых рек в период 2018-2023 годов

Сравнительные данные по комплексной оценке качества воды малых рек г. Перми представлены в таблицах 12, 13.

Из представленных таблиц видно, что качество воды в 2023 году по сравнению с 2022 годом:

- значительно улучшилось в фоновом участке реки Егошиха;
- улучшилось в устьевом участке реки Егошиха, в фоновом и устьевом участке реки Ива и в устье реки Мулянка;
- не изменилось в фоновом створе рек Данилиха;
- ухудшилось в устьевом створе реки Данилиха.

Таблица 12

Характеристика качества малых рек г. Перми по значениям УКИЗВ и классу качества воды в 2018-2023 годах

Наименов-ние реки	Наиме-нование створа	2018 год		2019 год		2020 год		2021 год		2022 год		2023	
		УКИЗВ	УКИЗВ	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды
Данилиха	Фон	6,89	5 (экстремально грязная)	5,21	4 «Б» (грязная)	6,44	4 «В» (очень грязная)	7,49	5 (экстремально грязная)	7,21	5 (экстремально грязная)	7,85	5 (экстремально грязная)
	Устье	5,68	4 «Б» (грязная)	8,04	5 (экстремально грязная)	5,63	4 «В» (очень грязная)	5,00	4 «Б» (грязная)	4,33	4 «А» (грязная)	4,96	4 «Б» (грязная)
Егошиха	Фон	2,61	3 «А» (загрязненная)	2,59	3 «А» (загрязненная)	2,10	3 «А» (загрязненная)	1,97	2 «А» (слабо загрязненная)	3,12	3 «Б» (очень загрязненная)	0,7	1 (условно чистая)
	Устье	6,13	4 «Г» (очень грязная)	5,4	4 «В» (очень грязная)	3,98	4 «А» (грязная)	4,61	4 «А» (грязная)	3,83	4 «А» (грязная)	2,67	3 «А» (загрязненная)
Ива	Фон	2,56	3 «А» (загрязненная)	3,33	3 «Б» (очень загрязненная)	2,41	3 «А» (загрязненная)	3,84	4 «А» (грязная)	3,13	4 «А» (грязная)	1,92	2 (слабо загрязненная)
	Устье	6,9	5 (экстремально грязная)	6,22	4 «Г» (очень грязная)	4,02	4 «А» (грязная)	3,68	4 «А» (грязная)	4,81	4 «В» (очень грязная)	3,72	4 «А» (грязная)
Мулянка	Устье	3,92	4 «А» (грязная)	3,61	4 «А» (грязная)	2,49	3 «А» (загрязненная)	2,94	3 «Б» (очень загрязненная)	3,98	4 «А» (грязная)	2,58	3 «А» (загрязненная)

Таблица 13

Сопоставление среднегодовых концентраций загрязняющих компонентов в контрольных створах малых рек г. Перми за 2018-2023 годы

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм^3	Река Данилиха, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Растворенный кислород	>6	***4,033***	***5,4***	***4,983***	***3,6***	***3,800***	***2,89***	8,867	5,267	8,583	9,45	8,70	7,96
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	***0,605***	0,24	***2,022***	***5,938***	***6,902 (8,908*)***	***9,79 (12,59*)***	***0,818***	***3,973***	0,228	***0,588***	0,255 (0,328*)	1,51 (1,94*)
БПКполн.	3	***15,4***	***7,083***	***12,383***	***17,517***	***7,905***	***15,1***	***6,517***	***56,833***	***8,383***	2,883	2,88	2,987
Железо общее	0,1	***0,363***	***0,392***	***0,371***	***0,339***	***0,468***	***0,495***	***0,247***	***0,308***	***0,237***	***0,165***	***0,520***	***0,342***
Марганец	0,01	***0,787***	***0,277***	***0,733***	***0,537***	***0,153***	***0,357***	***0,198***	***0,15***	***0,097***	***0,187***	0,006	0,005
Медь	0,001	***0,003***	***0,002***	***0,0022***	***0,0017***	***0,017***	0,0007	***0,005***	***0,002***	***0,0048***	***0,0025***	***0,018***	***0,0012***
Нефтепродукты	0,05	***0,263***	***0,183***	***0,148***	***0,243***	***0,0637***	***0,084***	***0,324***	***4,022***	***0,51***	***0,071***	0,0380	***0,160***
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	0,119	0,275	0,211	0,139	0,25 (1,11*)	0,130 (0,575*)	1,407	0,725	1,84	1,878	2,12 (9,4*)	2,21 (9,8*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,01	***0,031***	0,016	0,02	***0,43 (1,430*)***	***0,627 (2,061*)***	***0,074***	***0,035***	***0,066***	***0,093***	***0,065 (0,212*)***	***0,40 (1,30*)***
АПАВ	0,1	0,092	0,069	0,072	***0,124***	***0,115***	***0,103***	0,067	***0,34***	***0,136***	0,044	0,066	0,064
Сульфаты	100	60,333	94,167	48,333	63,833	66,4	76,9	***101,667***	97	***130***	***143,833***	***123***	***125***
Сухой остаток	1000	690	678,333	506,667	722,667	750	750	575,667	464,667	695,667	674	658	681
Фосфаты	0,61	0,308	0,215	***0,765***	***4,674***	***4,610***	***9,5***	0,248	***1,147***	***0,976***	***0,804***	***0,615***	***1,27***
ХПК	15(30**)	***50,667***	***33,5***	***43***	***66,667***	***39,6****	***59,8***	***28,5***	***107***	***45,167***	***34,833***	14,3**	23,1
Хлориды	300	88,5	79,833	60	113,5	142	186	58,5	52,933	69,833	78,667	75	80
Цинк	0,01	***0,02***	0,005	0,009	***0,019***	***0,025***	0,004	***0,019***	0,005	0,01	***0,017***	***0,023***	0,008
Количество превышений ПДК, шт.	-	9	8	9	11	12	10	10	11	10	10	6	7

Продолжение таблицы 13

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм^3	Река Егошиха, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Растворенный кислород	>6	9,667	9,517	9,533	11,2	9,01	9,31	9,117	9,083	9,633	10,367	8,40	9,02
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,137	0,081	0,05	0,07	0,089 (0,114*)	0,089 (0,115*)	0,792	0,457	0,18	0,275	0,16 (0,210*)	0,108 (0,139*)
БПКполн.	3	3,467	4,5	2,952	1,383	1,768	1,60	9,533	9,233	3,083	2,417	4,70	2,07
Железо общее	0,1	0,248	0,273	0,209	0,098	0,524	***0,278***	0,312	0,226	0,223	0,156	0,524	***0,367***
Марганец	0,01	0,112	0,077	0,062	0,048	0,055	0,002	0,272	0,218	0,137	0,24	0,002	0,0020
Медь	0,001	0,002	0,001	0,0013	0,0011	0,016	0,0007	0,004	0,002	0,0029	0,003	0,018	***0,0018***
Нефтепродукты	0,05	0,026	0,028	0,018	0,009	0,0066	0,008	0,954	0,497	0,243	0,192	0,0507	0,038
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	0,503	1,172	0,562	2,947	3,67 (16,25*)	0,874 (3,87*)	1,44	1,553	1,963	2,332	2,39 (10,6*)	2,02 (8,94*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,006	0,012	0,006	0,006	0,025 (0,081*)	0,009 (0,028*)	0,086	0,082	0,066	0,047	0,079 (0,258*)	***0,143 (0,471*)***
АПАВ	0,1	0,017	0,028	0,013	0,014	0,033	0,035	0,134	0,088	0,041	0,035	0,052	0,046
Сульфаты	100	63,5	60,167	53,167	55,167	56,7	63	93,333	103,5	104,333	112	106	***112***
Сухой остаток	1000	545,667	517	469	464	489	441	678,667	721,333	766	850,333	723	727
Фосфаты	0,61	0,108	0,263	0,237	0,195	0,226	0,271	0,157	0,397	0,41	0,492	0,390	0,401
ХПК	15(30**)	24,667	21,5	24	22,5	11,4**	18	39	40	40,333	39,5	16,8**	21
Хлориды	300	103,333	73,333	65,167	49	57	62	87	92,833	101,167	116,333	111	111
Цинк	0,01	0,009	0,005	0,006	0,021	0,018	0,0029	0,017	0,005	0,006	0,0017	0,023	0,0085
Количество превышений ПДК, шт.	-	5	4	4	4	5	1	10	9	8	8	7	4

Продолжение таблицы 13

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм^3	Река Ива, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Растворенный кислород	>6	10,183	9,417	10,3	11	9,03	9,49	7,55	8,083	9,967	10,567	8,70	8,00
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,141	0,115	0,072	0,149	0,077 (0,099*)	0,079 (0,101*)	1,023	0,853	0,107	0,197	1,09 (1,410*)	***2,22 (2,86*)***
БПКполн.	3	1,448	2,867	1,39	1,917	1,505	***3,22***	15,567	15,217	2,893	1,35	3,39	***3,01***
Железо общее	0,1	0,232	0,463	0,177	0,125	0,547	***0,319***	0,507	0,159	0,283	0,143	0,595	***0,215***
Марганец	0,01	0,163	0,108	0,105	0,178	0,068	0,0025	0,19	0,111	0,11	0,147	0,030	0,0020
Медь	0,001	0,002	0,002	0,0021	0,0023	0,023	***0,0015***	0,001	0,002	0,0026	0,0016	0,017	0,00098
Нефтепродукты	0,05	0,044	0,048	0,029	0,025	0,0122	0,015	0,469	0,601	0,336	0,039	0,0161	0,0188
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	6,317	5,035	6,417	0,823	0,85 (3,78*)	0,693 (3,07*)	3,788	3,733	4,717	4,65	4,52 (20,0*)	3,81 (16,9*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,012	0,035	0,019	0,008	0,012 (0,040*)	0,006 (0,021*)	0,043	0,032	0,027	0,034	0,176 (0,579*)	***0,102 (0,336*)***
АПАВ	0,1	0,018	0,021	0,015	0,03	0,051	0,041	0,119	0,164	0,043	0,02	0,046	0,049
Сульфаты	100	81,833	77,833	76,833	104,333	61,2	57	128,333	111,667	128,167	120	137	***158***
Сухой остаток	1000	611	602	609,667	1232	832	951	689	713,667	767	824	696	750
Фосфаты	0,61	0,049	0,335	0,14	0,132	0,148	0,126	0,131	0,42	0,174	0,225	0,319	***0,653***
ХПК	15(30**)	16,667	16,667	22,167	31	16,0**	21,9	37,167	46	40,833	27,833	14,9**	19
Хлориды	300	46,667	48,167	45,833	364,667	212	248	69,167	84,667	81,833	139,667	95	92
Цинк	0,01	0,011	0,005	0,007	0,015	0,023	0,004	0,014	0,005	0,007	0,014	0,019	0,0051
Количество превышений ПДК, шт.	-	5	5	4	8	4	3	11	10	7	7	8	6

Загрязняющие компоненты	ПДК, мг/дм^3	Река Мулянка, мг/дм^3					
		устье					
		2018	2019	2020	2021	2022	2023
Растворенный кислород	>6	9,933	9,283	9,65	9,8	8,500	9,50
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,283	0,157	0,126	0,188	0,147 (0,189*)	0,113 (0,145*)
БПКполн.	3	4,205	7,183	1,877	2,783	3,392	2,16
Железо общее	0,1	0,244	0,368	0,257	0,136	0,525	***0,552***
Марганец	0,01	0,14	0,093	0,084	0,107	0,019	0,002
Медь	0,001	0,003	0,001	0,0016	0,0023	0,020	***0,0029***
Нефтепродукты	0,05	0,138	0,18	0,044	0,035	0,0202	0,027
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	1,82	1,262	2,292	1,643	1,83 (8,10*)	1,42 (6,30*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,031	0,024	0,032	0,032	0,061 (0,200*)	***0,035 (0,114*)***
АПАВ	0,1	0,03	0,052	0,013	0,024	0,069	0,044
Сульфаты	100	70,5	66,5	61,833	77	85,4	96
Сухой остаток	1000	481,667	453	470,333	487,333	454	499
Фосфаты	0,61	0,08	0,218	0,23	0,288	0,296	0,289
ХПК	15(30**)	24,333	28,167	22	27,333	18,9**	19
Хлориды	300	36,667	33,667	34	52,833	47	43,4
Цинк	0,01	0,012	0,005	0,006	0,014	0,022	0,0032
Количество превышений ПДК, шт.	-	8	6	5	6	6	3

Заключение

За весь период наблюдений в 2023 году не выявлено превышений ПДК по нитратам.

Во всех контрольных точках зафиксированы превышения по показателю - железо общее.

По уровню загрязнения исследованных малых рек на устьевых участках после протекания по территории г. Перми и перед впадением в реку Кама наименее загрязненной является река Егошиха и Мулянка, наиболее загрязненной река Данилиха и Ива.

В 2023 году по сравнению с 2022 годом наблюдается значительное улучшение качества воды в фоновом участке реки Егошиха, наблюдаются улучшения в устьевом участке реки Егошиха, в фоновом и устьевом участке реки Ива и в устье реки Мулянка. В фоновом створе реки Данилиха класс качества воды не изменился, в устьевом створе класс качества воды ухудшился.

Река Данилиха

Вода р. Данилиха в фоновой точке оценивается как класс 5 «экстремально грязная», вблизи впадения в р. Кама, вода улучшается до класса 4 «Б» «грязная».

Река Егошиха

Вода р. Егошиха в фоновой точке оценивается как класс 1 «условно чистая». Протекая через индустриально развитые районы города, вблизи впадения в р. Кама, вода оценивается как класс 3 «А» «загрязненная». В устье увеличивается количество загрязняющих веществ.

Река Ива

Вода р. Ива в фоновой точке характеризуется как класс 2 «слабо загрязненная», вблизи впадения в р. Кама вода ухудшается на класс 4 «А» «грязная». В устье увеличивается количество загрязняющих веществ.

Река Мулянка

Качество воды в устье р. Мулянка оценивается как 3 «А» «загрязненная».

Рекомендации и предложения по сохранению малых рек на территории г. Перми

Все рассматриваемые реки (за исключением р. Мулянка) протекают по территории города, загрязнение их вод может происходить из-за множества факторов. Свой вклад в загрязнение вносит и захламление русел рек и берегов мусором.

Рекомендуется проводить постоянную расчистку русел и берегов рек по всей протяженности от мусора, веток, благоустроить территорию, рассмотреть возможность создания центральной системы водоотведения поверхностных сточных вод с территории города Перми, а также провести углубление дна. Данная мера позволит увеличить водность рек, уменьшить смыв загрязняющих веществ, что, в конечном итоге, приведет к улучшению качества воды.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Комплексная оценка степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р.Данилиха

р. Данилиха (фон)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	9	9	9	9	9	6
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	56,25	56,25	56,25	56,25	56,25	37,50
К среднее, % =	**53,13**					
К min =	**37,50**		К max =		**56,25**	
Дисперсия, G k =	**58,59**		Размах вариации, %, Rk =		**18,75**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**7,65**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**3,13**	

р. Данилиха (устье)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	8	6	9	5	6	4
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	50,00	37,50	56,25	31,25	37,50	25,00
К среднее, % =	**39,58**					
К min =	**25,00**		К max =		**56,25**	
Дисперсия, G k =	**135,42**		Размах вариации, %, Rk =		**31,25**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**11,64**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**4,75**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р.Егошиха

р. Егошиха (фон)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	1	2	1	1	1	1
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	6,25	12,50	6,25	6,25	6,25	6,25
К среднее, % =	**7,29**					
К min =	**6,25**		К max =		**12,50**	
Дисперсия, G k =	**6,51**		Размах вариации, %, Rk =		**6,25**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**2,55**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**1,04**	

р. Егошиха (устье)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	4	4	4	4	4	3
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	18,75
К среднее, % =	**23,96**					
К min =	**18,75**		К max =		**25,00**	
Дисперсия, G k =	**6,51**		Размах вариации, %, Rk =		**6,25**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**2,55**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**1,04**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, Ива

р. Ива (фон)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	2	3	3	3	2	1
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	12,50	18,75	18,75	18,75	12,50	6,25
К среднее, % =	**14,58**					
К min =	**6,25**		К max =		**18,75**	
Дисперсия, G k =	**26,04**		Размах вариации, %, Rk =		**12,50**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**5,10**		Ошибка среднего, $m(k_{cp})$ =		**2,08**	

р. Ива (устье)	19.04.2023	19.05.2023	28.06.2023	22.08.2023	14.09.2023	08.11.2023
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	3	5	3	3	4	9
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	18,75	31,25	18,75	18,75	25,00	56,25
К среднее, % =	**28,125**					
К min =	**18,75**		К max =		**56,25**	
Дисперсия, G k =	**214,84**		Размах вариации, %, Rk =		**37,50**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**14,66**		Ошибка среднего, $m(k_{cp})$ =		**5,98**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды

р. Мулянка (устье)	**19.04.2023**	**19.05.2023**	**28.06.2023**	**22.08.2023**	**14.09.2023**	**08.11.2023**
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	1	5	2	3	4	3
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	6,25	31,25	12,50	18,75	25,00	18,75
К среднее, % =	**18,75**					
K min =	**6,25**		K max =		**31,25**	
Дисперсия, G k =	**78,13**		Размах вариации, %, Rk =		**25,00**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**8,84**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**3,61**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Данилиха (фон), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязнен-ности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	5	83,33	4,00	Характерная	17,42	3,48	4,01	Экстремально высокий	16,04
Аммоний- ион	6	6	100,00	4,00	Характерная	151,12	25,19	3,38	Высокий	13,52
БПКполн.	6	4	66,67	4,00	Характерная	28,33	7,08	2,64	Средний	10,56
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	29,67	4,95	2,37	Средний	9,48
Марганец	6	5	83,33	4,00	Характерная	214,00	42,80	3,82	Высокий	15,28
Медь	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,20	1,20	1,2	Низкий	2,80
Нефтепродукты	6	5	83,33	4,00	Характерная	9,64	1,93	1,93	Низкий	7,72
Нитраты	6	0	0	-	-	0			-	-
Нитриты	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	153,04	76,52	4,66	Экстремально высокий	14,78
АПАВ	6	3	50,00	4,00	Характерная	3,93	1,31	1,31	Низкий	5,24
Сульфаты	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,68	1,68	1,68	Низкий	3,91
Сухой остаток	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,01	1,01	1,01	Низкий	2,35
Фосфаты	6	6	100,00	4,00	Характерная	93,07	15,51	3,14	Высокий	12,56
ХПК	6	5	83,33	4,00	Характерная	11,47	2,29	2,04	Средний	8,16
Хлориды	6	0	0	-	-	0			-	-
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,40	1,40	1,4	Низкий	3,26

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,3
Количество загрязняющих показателей =	14	**КИЗВ =**	125,67
Количество КПЗ =	7	**УКИЗВ =**	7,85
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**5**	**экстремально грязная**	
Перечень КПЗ =		**Растворенный кислород, Аммоний-ион, БПК полн., Железо, Марганец, Нитриты, Фосфаты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Данилиха (устье), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определе-ний ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязнен-ности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,31	1,31	1,31	Низкий	3,05
Аммоний- ион	6	3	50,00	4,00	Характерная	22,10	7,37	2,67	Средний	10,68
БПКполн.	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	3,40	1,70	1,7	Низкий	5,39
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	20,49	3,42	2,18	Средний	8,72
Марганец	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,40	1,40	1,4	Низкий	3,26
Медь	6	3	50,00	4,00	Характерная	5,40	1,80	1,8	Низкий	7,20
Нефтепродукты	6	4	66,67	3,17	Устойчивая	17,76	4,44	2,31	Средний	7,32
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	6	100,00	4,00	Характерная	97,15	16,19	3,15	Высокий	12,60
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	6	5	83,33	4,00	Характерная	6,82	1,36	1,36	Низкий	5,44
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфаты	6	4	66,67	4,00	Характерная	11,07	2,77	2,1	Средний	8,40
ХПК	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,20	1,20	1,2	Низкий -	2,79
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,80	1,40	1,4	Низкий	4,44

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,8
Количество загрязняющих показателей =	12	**КИЗВ =**	79,30
Количество КПЗ =	2	**УКИЗВ =**	4,96
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4 «Б»**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Аммоний-ион, нитриты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Егошиха (фон), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязнен-ности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Аммоний- ион	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПКполн.	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	16,67	2,78	**2,10**	**Средний**	8,40
Марганец	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Медь	**6**	**1**	16,67	2,33	Неустойчивая	1,20	1,20	**1,20**	**Низкий**	2,796
Нефтепродукты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитраты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
АПАВ	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфаты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Хлориды	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	1,0
Количество загрязняющих показателей =	2	**КИЗВ =**	11,20
Количество КПЗ =	0	**УКИЗВ =**	0,70
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**1**	**условно чистая**	
Перечень КПЗ =		-	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Егошиха (устье), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязнен-ности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Аммоний- ион	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПКполн.	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,19	1,19	1,19	Низкий	2,77
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	22,03	3,67	2,21	Средний	8,84
Марганец	6	0	0	-	-	0	-		-	
Медь	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	7,90	3,95	2,24	Средний	7,10
Нефтепродукты	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,56	1,56	1,56	Низкий	3,63
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	5	83,33	4,00	Характерная	20,86	4,17	2,27	Средний	9,08
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	6	5	83,33	4,00	Характерная	5,87	1,17	1,17	Низкий	4,68
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	0	-	-	-
Фосфаты	6	1	0	-	-	1,06	1,06	1,06	Низкий	
ХПК	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,04	1,04	1,04	Низкий	2,42
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,80	1,80	1,8	Низкий	4,19

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	8	**КИЗВ =**	42,73
Количество КПЗ =	1	**УКИЗВ =**	2,67
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**3 «А»**	**загрязненная**	
Перечень КПЗ =		**Нитриты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Ива (фон), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Аммоний- ион	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
БПКполн.	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	4,20	4,20	2,28	Средний	5,31
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	19,11	3,19	2,15	Средний	8,60
Марганец	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Медь	6	3	50,00	4,00	Характерная	7,30	2,43	2,05	Средний	8,20
Нефтепродукты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сухой остаток	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,32	1,16	1,16	Низкий	3,68
Фосфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,09	1,09	1,09	Низкий	2,54
Хлориды	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,04	1,04	1,04	Низкий	2,42
Цинк	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	1,0
Количество загрязняющих показателей =	6	**КИЗВ =**	30,75
Количество КПЗ =	0	**УКИЗВ =**	1,92
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**2**	**слабо загрязненная**	
Перечень КПЗ =		-	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Ива (устье), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	**6**	1	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,61	1,61	**1,61**	Низкий	3,75
Аммоний- ион	**6**	1	16,67	**2,33**	Неустойчивая	33,20	33,20	**3,58**	Высокий	8,34
БПКполн.	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	2,47	2,47	**2,06**		4,80
Железо общее	**6**	**6**	100,00	**4,00**	Характерная	12,91	2,15	**2,02**	Средний	8,08
Марганец	**6**	**0**	0	**-**	-				Средний	
Медь	**6**	**2**	33,33	**3,17**	Устойчивая	3,40	1,70	**1,70**	Высокий	5,39
Нефтепродукты	**6**	0	0	**-**	-				-	
Нитраты	**6**	**0**	0	**-**	-				-	
Нитриты	**6**	**5**	83,33	**4,00**	Характерная	24,75	4,95	**2,37**	Средний	**9,48**
АПАВ	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,28	1,28	**1,28**	Низкий	2,98
Сульфаты	**6**	**6**	100,00	**4,00**	Характерная	9,50	1,58	**1,58**	Низкий	6,32
Сухой остаток	**6**	**0**	0	**-**	-				-	
Фосфаты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	4,49	4,49	**2,31**	Низкий	5,38
ХПК	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,04	1,04	**1,04**	-	2,42
Хлориды	**6**	**0**	0	**-**	-				-	
Цинк	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,10	1,10	**1,10**	Средний	2,56

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	11	**КИЗВ =**	59,51
Количество КПЗ =	1	**УКИЗВ =**	3,72
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4 «А»**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Нитриты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Мулянка (устье), 2023 г.

Название ингредиента	Количество определений ЗВ за период, n(i)	Количество определений ЗВ, превышающих ПДК, n'(i)	Повторяемость случаев превышения ПДК, α(i)	Частный оценочный балл, $S_{(\alpha(i))}$	Характеристика загрязненности воды по устойчивости загрязнения	Кратность превышения ПДК, β(i)	Среднее значение кратности превышения ПДК, ср.знач β(i)	Частный оценочный балл по кратности превышения ПДК, $S_{(\beta(i))}$	Характеристика уровня загрязненности по кратности превышения	Обобщенный оценочный балл, $S(i) = S_{(\alpha)}*S_{(\beta)}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Растворенный кислород	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Аммоний- ион	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
БПКполн.	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,99	1,99	**1,99**	Низкий	4,64
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	33,11	5,52	**2,44**	Средний	**9,76**
Марганец	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Медь	**6**	**2**	33,33	3,17	Устойчивая	15,20	7,60	**2,7**	Средний	8,56
Нефтепродукты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,76	1,76	**1,76**	Низкий	4,10
Нитраты	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	**6**	**4**	66,67	**4,00**	Характерная	7,61	1,90	**1,9**	Низкий	7,60
АПАВ	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	**6**	**3**	50,00	**4,00**	Характерная	3,08	1,03	**1,03**	Низкий	4,12
Сухой остаток	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфаты	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,09	1,09	**1,09**	Низкий	2,54
Хлориды	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	-

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,9
Количество загрязняющих показателей =	7	**КИЗВ =**	41,32
Количество КПЗ =	1	**УКИЗВ =**	2,58
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**3 «А»**	**загрязненная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее**	