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

ОТЧЕТ

к муниципальному контракту № 2 от 21.04.2022

«Проведение наблюдений за качеством воды в малых реках г. Перми» в 2022 году

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

ИЖЕВСК, 2022

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 30

Приложение: 33

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа выполнена на основании Муниципального контракта № 2 от 21.04.2022 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: растворенный кислород, аммоний-ион, нитрат-ион, нитрит-ион, хлориды (хлорид-ион), сульфаты (сульфат-ион), железо общее, медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление (потребность) кислорода ($БПК_{полн}$), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), сухой остаток (общая минерализация), фосфаты (фосфат-ион), марганец;

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

- сопоставительный анализ с данными 2017-2022 г.г.

Отбор проб и лабораторные исследования/испытания проб природной (поверхностной) воды выполнялись сотрудниками Центральной лаборатории 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);

2-ой - в устьевом участке реки.

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 I
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 - 21.04.2022 г.;

II - 31.05.2022 г.;

III - 30.06.2022 г.;

IV- 16.08.2022 г.;

V - 19.09.2022 г.;

VI- 10.11.2022 г.

1.3. Перечень показателей для контроля качества вод малых рек был выбран в соответствии с техническим заданием к Муниципальному контракту. В отобранных пробах исследовалось 16 основных загрязняющих компонентов: растворенный кислород, аммоний-ион, нитрат-ион, нитрит-ион, хлориды (хлорид-ион), сульфаты (сульфат-ион), железо общее, медь, цинк, нефтепродукты, химическое потребление кислорода (ХПК), биохимическое потребление (потребность) кислорода ($БПК_{П0ЛН}$), анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ), сухой остаток (общая минерализация), фосфаты (фосфат-ион), марганец. Определение показателей выполнено по методикам представленных в таблице 2.

Таблица 2.

Перечень используемых методик выполнения измерений

№ п/п	Гидрохимические показатели	МВИ
1	Растворенный кислород	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	$БПК_{П0ЛН}$	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	Сульфат-ион	ПНДФ 14.1:2:4.157-99 (2013)
9	Марганец	ПНДФ 14.1:2.61-96 (2013) / 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	Фосфат-ионы	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)

1.4. Оценка качества рек 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 таблицах4-7 и соответствует содержанию протоколов испытаний, приведенных в Приложении № 1 настоящего отчета.

В таблицах выделены:

- установленные превышения ПДК – жирным шрифтом красного цвета;

- максимальные 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 хлоридам.

2.1.3. Кислородный режим в течение всего периода был удовлетворительным, за исключением фонового створа реки Данилиха, где наблюдалось пониженное содержание растворенного кислорода в исследуемый период с июня по ноябрь. Концентрация растворенного кислорода у истока реки Данилиха 30.06.2022 г. и 10.11.2022 составила менее 2 мг/дм^3, что соответствует **экстремально высокому уровню загрязнения,** 16.08.2022 - 2,95 мг/дм^3, соответствует **высокому уровню загрязнения.**

2.1.4. В течение всего периода наблюдений во всех контрольных точках на всех реках наблюдалось устойчивое превышение ПДК по следующим показателям: железо общее и медь.

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 (2022 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднего-довая концентрация	21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднего-довая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	6,76	6,26	***1,40***	***2,95***	***3,68***	***1,748***	***3,800***	8,98	8,36	7,92	9,04	7,92	>10	8,70
2	Аммоний-ион	0,5	***2,15***	***2,50***	***2,70***	***17,9***	***14,3***	***13,9***	***8,908***	***0,56***	***0,95***	0,112	0,206	0,092	<0,05	0,328
3	БПКполн.	3	***4,20***	***5,34***	***9,2***	***13,8***	***4,69***	***10,2***	***7,905***	1,88	***3,10***	2,84	***3,22***	1,94	***4,28***	2,88
4	Железо общее	0,1	***0,44***	***0,44***	***0,288***	***0,47***	***0,63***	***0,541***	***0,468***	***0,41***	***0,367***	***0,544***	***0,375***	***0,91***	***0,513***	***0,520***
5	Марганец	0,01	<0,002	***0,097***	<0,002	<0,002	***0,508***	***0,305***	***0,153***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,024***	0,006
6	Медь	0,001	***0,016***	***0,011***	***0,0015***	***0,0011***	***0,068***	***0,0023***	***0,017***	***0,015***	***0,013***	***0,0034***	***0,0033***	***0,073***	***0,0024***	***0,018***
7	Нефтепродукты	0,05	0,043	***0,087***	***0,068***	***0,058***	0,048	***0,078***	***0,0637***	0,0221	***0,090***	***0,057***	0,0232	0,0131	0,0224	0,0380
8	Нитраты	40	3,35	1,87	< 0,2	0,64	< 0,2	0,406	1,11	8,83	7,79	10,3	8,81	7,61	13,3	9,4
9	Нитриты	0,08	***0,195***	***0,166***	***8,0***	***0,081***	***0,119***	<0,02	***1,430***	***0,266***	***0,162***	<0,02	***0,522***	0,072	***0,227***	***0,212***
10	АПАВ	0,1	0,079	***0,135***	***0,184***	***0,109***	***0,110***	0,074	***0,115***	0,042	0,078	0,088	0,079	0,063	0,047	0,066
11	Сульфаты	100	68,7	60,2	73,4	56,2	77,1	62,9	66,4	***165***	***114***	***115***	***112***	82,5	***151***	***123***
12	Сухой остаток	1000	577	516	694	961	***1070***	683	750	775	620	635	640	515	762	658
13	Фосфаты	0,61**	0,452	***1,27***	***3,22***	***7,2***	***5,72***	***9,8***	***4,610***	0,295	0,599	***0,84***	***0,95***	0,257	***0,75***	***0,615***
14	ХПК	30***	26,4	29,3	23,5	***47***	***56,5***	***55***	***39,6***	24,2	7,4	9,4	5,2	20,7	19,0	14,3
15	Хлориды	300	116	90,3	110	193	199	142	142	100	73,2	73,5	66,2	34,8	104	75
16	Цинк	0,01	***0,032***	***0,014***	***0,011***	***0,016***	***0,065***	***0,013***	***0,025***	***0,020***	***0,018***	***0,017***	***0,011***	***0,062***	0,0088	***0,023***

* - 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 (2022 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднего-довая концентрация	21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднего-довая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	9,80	8,63	9,08	8,71	7,84	>10	9,01	9,30	9,30	7,35	8,19	6,25	>10	8,40
2	Аммоний-ион	0,5	0,30	0,127	< 0,05	< 0,05	0,070	0,087	0,114	0,220	0,31	0,118	0,221	0,31	0,078	0,210
3	БПКполн.	3	2,76	0,680	1,75	1,29	0,65	***3,48***	1,768	***18,9***	0,78	0,650	1,03	2,50	***4,32***	***4,70***
4	Железо общее	0,1	***2,11***	***0,213***	***0,145***	***0,41***	***0,158***	***0,110***	***0,524***	***1,13***	***0,355***	***0,165***	***0,43***	***0,79***	***0,276***	***0,524***
5	Марганец	0,01	***0,319***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,055***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	0,002
6	Медь	0,001	***0,012***	***0,012***	***0,0012***	***0,0017***	***0,066***	***0,0022***	***0,016***	***0,014***	***0,018***	***0,0032***	***0,0040***	***0,068***	***0,0034***	***0,018***
7	Нефтепродукты	0,05	0,0069	0,0090	0,0075	<0,005	<0,005	0,0061	0,0066	***0,075***	***0,083***	0,045	0,032	0,042	0,0270	***0,0507***
8	Нитраты	40	4,53	5,58	10,7	7,47	6,82	***62,4***	16,25	9,26	9,48	11,4	10,0	10,0	13,4	10,6
9	Нитриты	0,08	***0,110***	<0,02	0,062	<0,02	<0,02	***0,255***	***0,081***	***0,347***	***0,347***	0,065	***0,234***	***0,198***	***0,359***	***0,258***
10	АПАВ	0,1	0,028	0,030	0,032	<0,025	0,055	<0,025	0,033	0,033	0,029	0,066	0,034	***0,109***	0,041	0,052
11	Сульфаты	100	34,2	50,0	53,9	53,7	53,3	95	56,7	97	93,8	***103***	***111***	96	***134***	***106***
12	Сухой остаток	1000	307	475	499	465	504	686	489	663	664	767	710	759	772	723
13	Фосфаты	0,61**	0,281	0,102	0,112	0,168	0,240	0,453	0,226	0,196	0,286	0,469	0,517	0,409	0,464	0,390
14	ХПК	30***	29,5	8,3	8,6	<5	<5	11,8	11,4	***30,2***	21,1	12,6	5,5	20,0	11,1	16,8
15	Хлориды	300	38,5	68,7	68,7	52	43,5	68,6	57	123	100	111	109	84,7	137	111
16	Цинк	0,01	***0,018***	***0,012***	0,0068	0,0061	***0,056***	0,0070	***0,018***	***0,018***	***0,014***	***0,017***	***0,012***	***0,066***	0,0080	***0,023***

* - 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 (2022 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3													
			Фон							Устье						
			21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднегодовая концентрация	21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднегодовая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	9,50	8,85	9,0	8,70	8,11	>10	9,03	9,65	9,02	7,93	9,04	6,53	>10	8,70
2	Аммоний-ион	0,5	0,150	0,168	0,054	0,074	0,069	0,080	0,099	0,136	0,244	0,121	0,108	***7,8***	0,051	***1,410***
3	БПКполн.	3	1,36	0,74	1,70	0,690	0,62	***3,92***	1,505	***3,96***	1,26	***3,03***	1,08	***5,66***	***5,36***	***3,39***
4	Железо общее	0,1	***1,72***	***0,333***	***0,47***	***0,42***	***0,171***	***0,166***	***0,547***	***1,71***	***0,41***	***0,158***	***0,508***	***0,40***	***0,381***	***0,595***
5	Марганец	0,01	***0,344***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,053***	***0,068***	***0,106***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,068***	***0,030***
6	Медь	0,001	***0,016***	***0,016***	***0,0035***	***0,0033***	***0,094***	***0,0032***	***0,023***	***0,013***	***0,012***	***0,0031***	***0,0022***	***0,066***	***0,0046***	***0,017***
7	Нефтепродукты	0,05	0,0096	0,0219	0,0157	0,0088	0,0067	0,0104	0,0122	0,0077	0,040	0,0184	0,0088	0,0093	0,0123	0,0161
8	Нитраты	40	4,40	2,62	4,00	3,48	2,89	5,29	3,78	12,3	14,8	23,6	28,7	18,2	22,3	20,0
9	Нитриты	0,08	0,0336	<0,02	0,0408	<0,02	<0,02	***0,105***	0,040	***0,087***	***0,090***	***1,72***	***0,080***	***0,425***	***1,07***	***0,579***
10	АПАВ	0,1	0,054	0,027	0,052	0,046	0,073	0,056	0,051	0,027	0,036	0,070	<0,025	***0,102***	0,039	0,046
11	Сульфаты	100	51,6	78,8	75,9	53,7	45,6	61,7	61,2	87,2	***111***	***144***	***168***	***123***	***186***	***137***
12	Сухой остаток	1000	772	654	868	964	946	785	832	670	574	757	734	708	732	696
13	Фосфаты	0,61**	0,159	0,096	0,331	0,075	0,091	0,136	0,148	0,192	0,178	0,204	0,095	***1,03***	0,216	0,319
14	ХПК	30***	***30,2***	14,5	11,5	7,1	15,7	16,8	16,0	26,5	11,8	7,2	6,6	22,5	14,5	14,9
15	Хлориды	300	270	139	181	243	224	212	212	156	80,6	89,8	93,1	60,3	88,2	95
16	Цинк	0,01	***0,012***	***0,016***	***0,024***	***0,011***	***0,065***	0,0071	***0,023***	0,0091	***0,013***	***0,012***	0,0052	***0,071***	0,0042	***0,019***

* - 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 (2022 год)

№	Загрязняющие компоненты	ПДК*, мг/дм^3	Результаты, мг/дм^3						
			устье						
			21.04.	31.05.	30.06.	16.08.	19.09.	10.11.	Среднегодовая концентрация
1	Растворенный кислород	>6	9,17	8,41	8,25	8,23	6,94	>10	8,500
2	Аммоний-ион	0,5	0,33	0,255	0,089	0,102	0,29	0,070	0,189
3	БПКполн.	3	***6,09***	1,28	2,96	1,76	2,94	***5,32***	***3,392***
4	Железо общее	0,1	***1,48***	***0,319***	***0,276***	***0,270***	***0,536***	***0,268***	***0,525***
5	Марганец	0,01	***0,106***	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	***0,019***
6	Медь	0,001	***0,011***	***0,010***	***0,017***	***0,0018***	***0,079***	***0,0023***	***0,020***
7	Нефтепродукты	0,05	0,0177	0,032	<0,005	0,0155	0,041	0,0100	0,0202
8	Нитраты	40	9,44	4,61	7,17	7,17	10,2	10,0	8,10
9	Нитриты	0,08	***0,234***	0,065	***0,097***	***0,094***	***0,238***	***0,471***	***0,200***
10	АПАВ	0,1	0,082	0,029	0,062	0,076	***0,109***	0,055	0,069
11	Сульфаты	100	65,7	81,3	80,8	90,3	***103***	91,0	85,4
12	Сухой остаток	1000	115	509	502	489	637	470	454
13	Фосфаты	0,61**	0,193	0,152	0,061	0,382	***0,79***	0,196	0,296
14	ХПК	30***	***34***	22,5	16,3	11,7	21,6	7,3	18,9
15	Хлориды	300	44,2	47,7	43,1	42,3	58,7	47,6	47
16	Цинк	0,01	***0,022***	***0,016***	0,0062	0,0085	***0,072***	0,0051	***0,022***

* - 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 компонентов за полный цикл наблюдений малых рек города Перми (2022 год)

Определяемая характеристика, единицы измерения	пдк р/х	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	4,3	1,6												
Аммоний-ион	0,5	35,8	17,8	1,8								15,6	2,8		
БПКполн.	3	4,6	2,6	1,4		1,2		6,3	1,6	1,3		1,9	1,1	2	1,1
Железо общее	0,1	6,3	4,7	1,8	5,2	21,1	5,2	11,3	5,2	17,2	5,5	17,1	5,9	14,8	5,3
Марганец	0,01	50,8	15,2	2,4		31,9	5,5			34,4	6,8	10,6	3,0	10,6	1,9
Медь	0,001	68	16,7	73	18,4	66	15,9	68	18,4	94	22,7	66	16,7	79	20
Нефтепродукты	0,05	1,7	1,3	1,8				1,7	1,01						
Нитраты	40					1,6									
Нитриты	0,08	100	17,9	6,5	2,6	3,2	1,01	4,5	3,2	1,3		21,5	7,2	5,9	2,5
АПАВ	0,1	1,8	1,2					1,09				1,02		1,09	
Сульфаты	100			1,65	1,23			1,3	1,06			1,9	1,4	1,03	
Сухой остаток	1000	1,07													
Фосфаты	0,61**	16,1	7,6	1,9	1,01							1,7		1,3	
ХПК	30***	1,9	1,3					1,01		1,01				1,1	
Хлориды	300														
Цинк	0,01	6,5	2,5	6,2	2,3	5,6	1,8	6,6	2,3	6,5	2,3	7,1	1,9	7,2	2,2

2.2. Река Данилиха

2.2.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Данилиха приведены в таблице 4 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 в воде реки Данилиха не зарегистрировано.

Выявлены эпизодические загрязнения по показателям в устьевом участке по показателям: аммоний-ион, БПК, нефтепродукты.

2.2.4. В исследуемых створах выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

-железо общее;
- медь;
-цинк.

2.2.5. В фоновом створе реки Данилиха выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям (50% и более превышений ПДК):

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

2.2.5. В устье реки Данилиха выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- нитриты;
- фосфаты;
- сульфаты.

2.3. Река Егошиха

2.3.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Егошиха приведены в таблице 5. Максимальная кратность превышения ПДК по отдельным компонентам, а также 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;
- сухой остаток;
- фосфаты;
- хлориды.

2.3.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Егошиха зарегистрировано превышение ПДК по марганцу (фон), нитратам (фон), АПАВ (устье), ХПК (устье).

Двукратно за период наблюдений в воде реки Егошиха зарегистрировано превышение ПДК по нефтепродуктам (устье).

Выявлены эпизодические превышения по показателям в фоновом и устьевом участках по показателю – $БПК_{полн}$.

2.3.4. В исследуемых створах выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее;
- медь;
- нитриты;
- цинк.

2.3.5. В устье реки Егошиха выявлено устойчивое загрязнение по сульфатам.

2.4. Река Ива

2.4.1. Результаты количественного определения загрязняющих веществ и выявленные превышения ПДК в реке Ива приведены в таблице 6. Максимальная 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:

- растворенный кислород;
- нефтепродукты;
- нитраты;
- сухой остаток;
- хлориды.

2.4.3. Однократно за период наблюдений в воде реки Ива зарегистрировано превышение ПДК по ионам аммония (устье), АПАВ (устье), фосфатам (устье), ХПК (фон).

Двукратных загрязнений за период наблюдений в воде реки Ива не зарегистрировано.

2.4.4. В исследуемых створах реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее;
- медь;
- цинк.

Эпизодически выявлены превышения, как в фоновом, так и в устьевом участках по показателям: марганец.

2.4.5. Выявлены превышения ПДК по $БПК_{полн}$. и нитритам: однократно в фоновом участке реки Ива. В устьевом участке выявлено устойчивое загрязнение по этим показателям.

2.4.6. В устьевом участке реки Ива выявлено устойчивое загрязнение по сульфатам.

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;
- нефтепродукты;
- нитраты;
- сухой остаток;
- хлориды.

2.5.3. Однократно за период наблюдений в устье реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по марганцу, АПАВ, сульфатам, фосфатам, ХПК.

Двукратно за период наблюдений в воде реки Мулянка зарегистрировано превышение ПДК по $БПК_{полн.}$.

2.5.4. В исследуемом устьевом участке реки выявлено устойчивое загрязнение по следующим показателям:

- железо общее;
- медь;
- нитриты;
- цинк.

- Таблица 9

Полученные за период наблюдений данные по экстремально высокому загрязнению малых рек

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	2	р. Данилиха, фон
Марганец	50 ПДК и более	1	р. Данилиха, фон
Медь	50 ПДК и более	1	р. Данилиха, фон
		1	р. Данилиха, устье
		1	р. Егошиха, фон
		1	р. Егошиха, устье
		1	р. Ива, фон
		1	р. Ива, устье
		1	Р.Мулянка, устье
Нитриты	50 ПДК и более	1	р. Данилиха, фон

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	1	р. Данилиха, фон
$БПК_{полн.}$	10-40 мг/дм^3	1	р. Данилиха, фон
		1	р. Егошиха, устье
Аммоний-ион	10-49,99 ПДК	3	р. Данилиха, фон
		1	р. Ива, устье
Марганец	30-49,99 ПДК	1	р. Данилиха, фон
		1	р. Егошиха, фон
		1	р. Ива, фон
Нитриты	10-49,99 ПДК	1	р. Ива, устье
Фосфаты	10-49,99 ПДК	1	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 на 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;
- 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**

JSb 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 воды (КИЗВ)	Удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ)	Коэффициент комплексности загрязненности воды ($К_{комп}$ ср.)
				Количество	Наименование		№ класса	Наименование			
1.	**Река Данилиха**										
1.1.	Фоновый участок	16	13	6	Аммоний-ион, Железо, Марганец, Медь, Нитриты, Фосфаты	0,4	5	экстремально грязная	115,29	7,21	61,46
1.2.	Устьевой участок	16	10	2	железо, медь	0,8	4А	грязная	69,30	4,33	38,54
2.	**Река Егошиха**										
2.1.	Фоновый участок	16	6	2	железо, медь	0,8	3Б	очень загрязненная	49,21	3,12	20,83
2.2.	Устьевой участок	16	9	2	железо, медь	0,8	4А	грязная	61,21	3,83	32,29
3.	**Река Ива**										
3.1.	Фоновый участок	16	7	3	железо, марганец, медь	0,7	4А	грязная	50,04	3,13	22,92
3.2.	Устьевой участок	16	10	4	железо, марганец, медь, нитриты	0,6	4В	очень грязная	76,95	4,81	18,75
4.	**Река Мулянка**										
4.1.	Устьевой участок	16	10	2	железо, медь	0,8	4А	грязная	63,68	3,98	28,13

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 = 7,21 при коэффициенте запаса = 0,4. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Данилиха в фоновом створе определена как **вода 5 класса экстремально грязная.**

3.2.2. Река Данилиха, устьевой створ

В устьевой точке реки Данилиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 4,33 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 «А» - грязная.**

3.2.3. Река Егошиха, фоновый створ

В фоновой точке реки Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,12 при коэффициенте запаса = 0,8. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Егошиха в фоновом створе определена как **вода 3 класса разряда «Б» –очень загрязненная.**

3.2.4. Река Егошиха, устьевой створ

В устьевой точке реки Егошиха получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,83 при коэффициенте запаса = 0,8. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Егошиха в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда «А» - грязная.**

3.2.5. Река Ива, фоновый створ

В фоновой точке реки Ива получены расчетные значения удельного

комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,13 при коэффициенте запаса = 0,7. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Ива в фоновом створе определена как **вода 4 класса разряда «А» - грязная.**

3.2.6. Река Ива, устьевой створ

В устьевой точке реки Ива получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 4,81 при коэффициенте запаса = 0,6. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Ива в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда «В» – очень грязная.**

3.2.7. Река Мулянка, устьевой створ

В устьевой точке реки Мулянка получены расчетные значения удельного комбинаторного индекса УКИЗВ = 3,98 при коэффициенте запаса = 0,8. Таким образом, по характеристике уровня загрязненности воды (классу качества) вода реки Мулянка в устьевом створе определена как **вода 4 класса разряда «А» - грязная.**

3.3. Сопоставление результатов комплексной оценки загрязненности малых рек с данными 2017-2022 г.г.

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

Из представленных таблиц видно, что качество воды в 2022 году по сравнению с 2021 годом:

- несколько улучшилось в устье реки Данилиха;

- не изменилось в фоновом створе рек Данилиха и Ива, в устьевом створе реки Егошиха;

- ухудшилось в фоновом створе рек Егошиха, в устьевом створе рек Ива, Мулянка.

Таблица 12.

Характеристика качества малых рек г. Перми по значениям УКИЗВ и классу качества воды в 2017-2022 гг.

Наименование реки	Наименование створа	2017 год		2018 год		2019 год		2020 год		2021 год		2022 год	
		УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды	УКИЗВ	Класс качества воды
Данилиха	Фон	5,58	4 «Б» (грязная)	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)
	Устье	5,55	4 «Б» (грязная)	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)
Егошиха	Фон	2,64	3 «А» (загрязненная)	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)
	Устье	5,21	4 «Б» (грязная)	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)
Ива	Фон	3,34	4 «А» (грязная)	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)
	Устье	4,48	4 «А» (грязная)	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)
Мулянка	Устье	4,07	4 «А» (грязная)	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)

Таблица 13

Сопоставление среднегодовых концентраций загрязняющих компонентов в контрольных створах малых рек г. Перми за 2017-2022 г.г.

Загрязняющие компоненты	пдк, мг/дм^3	Река Данилиха, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Растворенный кислород	>6	5,417	4,033	5,4	4,983	3,6	3,800	8,767	8,867	5,267	8,583	9,45	8,70
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,9	0,605	0,24	2,022	5,938	6,902 (8,908*)	0,317	0,818	3,973	0,228	0,588	0,255 (0,328*)
БПКполн.	3	4,183	15,4	7,083	12,383	17,517	7,905	5,733	6,517	56,833	8,383	2,883	2,88
Железо общее	0,1	1,393	0,363	0,392	0,371	0,339	0,468	2,053	0,247	0,308	0,237	0,165	0,520
Марганец	0,01	0,54	0,787	0,277	0,733	0,537	0,153	0,13	0,198	0,15	0,097	0,187	0,006
Медь	0,001	0,009	0,003	0,002	0,0022	0,0017	0,017	0,007	0,005	0,002	0,0048	0,0025	0,018
Нефтепродукты	0,05	0,15	0,263	0,183	0,148	0,243	0,0637	0,221	0,324	4,022	0,51	0,071	0,0380
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	0,35	0,119	0,275	0,211	0,139	0,25 (1,11*)	1,445	1,407	0,725	1,84	1,878	2,12 (9,4*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,032	0,01	0,031	0,016	0,02	0,43 (1,430*)	0,068	0,074	0,035	0,066	0,093	0,065 (0,212*)
АПАВ	0,1	0,061	0,092	0,069	0,072	0,124	0,115	0,054	0,067	0,34	0,136	0,044	0,066
Сульфаты	100	102,167	60,333	94,167	48,333	63,833	66,4	134,333	101,667	97	130	143,833	123
Сухой остаток	1000	680,667	690	678,333	506,667	722,667	750	609,333	575,667	464,667	695,667	674	658
Фосфаты	0,61	0,343	0,308	0,215	0,765	4,674	4,610	0,637	0,248	1,147	0,976	0,804	0,615
ХПК	15(30**)	27,833	50,667	33,5	43	66,667	39,6**	25,5	28,5	107	45,167	34,833	14,3**
Хлориды	300	81,167	88,5	79,833	60	113,5	142	57,5	58,5	52,933	69,833	78,667	75
Цинк	0,01	0,007	0,02	0,005	0,009	0,019	0,025	0,01	0,019	0,005	0,01	0,017	0,023
Количество превышений ПДК, шт.	-	10	9	8	9	11	12	9	10	11	10	10	6

Загрязняющие компоненты	пдк, мг/дм^3	Река Егошиха, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Растворенный кислород	>6	9,033	9,667	9,517	9,533	11,2	9,01	9,25	9,117	9,083	9,633	10,367	8,40
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,056	0,137	0,081	0,05	0,07	0,089 (0,114*)	0,403	0,792	0,457	0,18	0,275	0,16 (0,210*)
БПКполн.	3	1,687	3,467	4,5	2,952	1,383	1,768	4,317	9,533	9,233	3,083	2,417	4,70
Железо общее	0,1	0,247	0,248	0,273	0,209	0,098	0,524	0,522	0,312	0,226	0,223	0,156	0,524
Марганец	0,01	0,082	0,112	0,077	0,062	0,048	0,055	0,247	0,272	0,218	0,137	0,24	0,002
Медь	0,001	0,006	0,002	0,001	0,0013	0,0011	0,016	0,008	0,004	0,002	0,0029	0,003	0,018
Нефтепродукты	0,05	0,024	0,026	0,028	0,018	0,009	0,0066	0,317	0,954	0,497	0,243	0,192	0,0507
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	0,572	0,503	1,172	0,562	2,947	3,67 (16,25*)	1,585	1,44	1,553	1,963	2,332	2,39 (10,6*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,008	0,006	0,012	0,006	0,006	0,025 (0,081*)	0,093	0,086	0,082	0,066	0,047	0,079 (0,258*)
АПАВ	0,1	0,013	0,017	0,028	0,013	0,014	0,033	0,046	0,134	0,088	0,041	0,035	0,052
Сульфаты	100	61,667	63,5	60,167	53,167	55,167	56,7	124	93,333	103,5	104,333	112	106
Сухой остаток	1000	559	545,667	517	469	464	489	807	678,667	721,333	766	850,333	723
Фосфаты	0,61	0,365	0,108	0,263	0,237	0,195	0,226	0,505	0,157	0,397	0,41	0,492	0,390
ХПК	15(30**)	19,667	24,667	21,5	24	22,5	11,4**	25,833	39	40	40,333	39,5	16,8**
Хлориды	300	76,333	103,333	73,333	65,167	49	57	90,833	87	92,833	101,167	116,333	111
Цинк	0,01	0,006	0,009	0,005	0,006	0,021	0,018	0,006	0,017	0,005	0,006	0,0017	0,023
Количество превышений ПДК, шт.	-	4	5	4	4	4	5	9	10	9	8	8	7

Загрязняющие компоненты	пдк, мг/дм^3	Река Ива, мг/дм^3											
		фон						устье					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Растворенный кислород	>6	10,05	10,183	9,417	10,3	11	9,03	9,45	7,55	8,083	9,967	10,567	8,70
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,089	0,141	0,115	0,072	0,149	0,077 (0,099*)	0,321	1,023	0,853	0,107	0,197	1,09 (1,410*)
БПКполн.	3	1,358	1,448	2,867	1,39	1,917	1,505	2,635	15,567	15,217	2,893	1,35	3,39
Железо общее	0,1	0,707	0,232	0,463	0,177	0,125	0,547	0,184	0,507	0,159	0,283	0,143	0,595
Марганец	0,01	0,124	0,163	0,108	0,105	0,178	0,068	0,13	0,19	0,111	0,11	0,147	0,030
Медь	0,001	0,014	0,002	0,002	0,0021	0,0023	0,023	0,008	0,001	0,002	0,0026	0,0016	0,017
Нефтепродукты	0,05	0,053	0,044	0,048	0,029	0,025	0,0122	0,117	0,469	0,601	0,336	0,039	0,0161
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	4,883	6,317	5,035	6,417	0,823	0,85 (3,78*)	3,717	3,788	3,733	4,717	4,65	4,52 (20,0*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,019	0,012	0,035	0,019	0,008	0,012 (0,040*)	0,06	0,043	0,032	0,027	0,034	0,176 (0,579*)
АПАВ	0,1	0,013	0,018	0,021	0,015	0,03	0,051	0,036	0,119	0,164	0,043	0,02	0,046
Сульфаты	100	98,833	81,833	77,833	76,833	104,333	61,2	133,167	128,333	111,667	128,167	120	137
Сухой остаток	1000	622	611	602	609,667	1232	832	703	689	713,667	767	824	696
Фосфаты	0,61	0,23	0,049	0,335	0,14	0,132	0,148	0,26	0,131	0,42	0,174	0,225	0,319
ХПК	15(30**)	16,667	16,667	16,667	22,167	31	16,0**	21,667	37,167	46	40,833	27,833	14,9**
Хлориды	300	44,667	46,667	48,167	45,833	364,667	212	71,5	69,167	84,667	81,833	139,667	95
Цинк	0,01	0,005	0,011	0,005	0,007	0,015	0,023	0,006	0,014	0,005	0,007	0,014	0,019
Количество превышений ПДК, шт.	-	5	5	5	4	8	4	7	11	10	7	7	8

Загрязняющие компоненты	пдк, мг/дм^3	Река Мулянка, мг/дм					
		устье					
		2017	2018	2019	2020	2021	2022
Растворенный кислород	>6	9,233	9,933	9,283	9,65	9,8	8,500
Азот аммонийный (аммоний-ион*)	0,4/ 0,5*	0,105	0,283	0,157	0,126	0,188	0,147 (0,189*)
БПКполн.	3	2,617	4,205	7,183	1,877	2,783	3,392
Железо общее	0,1	1,035	0,244	0,368	0,257	0,136	0,525
Марганец	0,01	0,093	0,14	0,093	0,084	0,107	0,019
Медь	0,001	0,009	0,003	0,001	0,0016	0,0023	0,020
Нефтепродукты	0,05	0,075	0,138	0,18	0,044	0,035	0,0202
Азот нитратный (нитраты*)	9 (40*)	1,422	1,82	1,262	2,292	1,643	(8,10*)
Азот нитритный (нитриты)*	0,02 (0,08*)	0,028	0,031	0,024	0,032	0,032	(0,200*)
АПАВ	0,1	0,028	0,03	0,052	0,013	0,024	0,069
Сульфаты	100	77	70,5	66,5	61,833	77	85,4
Сухой остаток	1000	473,667	481,667	453	470,333	487,333	454
Фосфаты	0,61	0,26	0,08	0,218	0,23	0,288	0,296
ХПК	15(30**)	21,167	24,333	28,167	22	27,333	18,9**
Хлориды	300	32,833	36,667	33,667	34	52,833	47
Цинк	0,01	0,005	0,012	0,005	0,006	0,014	0,022
Количество превышений ПДК, шт.	-	6	8	6	5	6	6

Заключение

За весь период наблюдений в 2022 году не выявлено превышений ПДК по хлоридам.

Во всех контрольных точках зафиксированы превышения по следующим показателям:

- железо общее;
- медь.

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, наиболее загрязненной река Ива.

В 2022 году по сравнению с 2021 годом наблюдаются следующие изменения:

1) улучшение качества воды в устьевом створе реки Данилихи;

2) ухудшение качества воды в фоновом створе реки Егошихи, устьевых створах рек Ивы и Мулянки;

3) класс качества воды не изменился в фоновых створах реки Данилихи и Ивы, в устьевом створе реки Егошихи.

Река Данилиха

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

Река Егошиха

Вода реки Егошиха в фоновой точке оценивается как класс 3 «Б» «очень загрязненная». Протекая через индустриально развитые районы города, вблизи впадения в реку Кама, вода оценивается как класс 4 «А» «грязная». В устье реки возрастает количество превышений ПДК.

Река Ива

Вода реки Ива в фоновой точке характеризуется как класс 4 «А» «грязная», вблизи впадения в реку Каму вода ухудшается на класс 4 «В» «очень грязная». Ближе к устью реки увеличиваются количественные показатели содержания

практически всех загрязняющих веществ.

Река Мулянка

Качество воды в устье р. Мулянка оценивается как 4 «А» «грязная».

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 поверхностных вод по гидрохимическим показателям

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р. Данилиха

р. Данилиха (фон)	**21.04.2022**	**31.05.2022**	**30.06.2022**	**16.08.2022**	**19.09.2022**	**10.11.2022**
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	6	8	10	7	7	9
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	37,5	62,5	62,5	68,75	75,0	62,5
К среднее, % =	**61,46**					
К min =	**37,50**		К max =		**75,00**	
Дисперсия, G k =	**162,76**		Размах вариации, %, Rk =		**37,50**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**12,76**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**5,21**	

р. Данилиха (устье)	**21.04.2022**	**31.05.2022**	**30.06.2022**	**16.08.2022**	**19.09.2022**	**10.11.2022**
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	6	8	6	7	3	7
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	37,5	50	37,5	43,75	18,75	43,75
К среднее, % =	**38,54**					
К min =	**18,75**		К max =		**50**	
Дисперсия, G k =	**115,89**		Размах вариации, %, Rk =		**31,25**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**10,77**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**4,39**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р. Егошиха

р. Егошиха (фон)	21.04.2022	31.05.2022	30.06.2022	16.08.2022	19.09.2022	10.11.2022
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	5	3	2	2	3	5
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	18,75	12,50	12,50	18,75	31,25
К среднее, % =	**20,83**					
К min =	**12,50**		К max =		**31,25**	
Дисперсия, G k =	**72,92**		Размах вариации, %, Rk =		**18,75**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**8,54**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**3,49**	

р. Егошиха (устье)	21.04.2022	31.05.2022	30.06.2022	16.08.2022	19.09.2022	10.11.2022
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	7	5	4	5	5	5
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	43,75	31,25	25,00	31,25	31,25	31,25
К среднее, % =	**32,29**					
К min =	**25,00**		К max =		**43,75**	
Дисперсия, G k =	**37,76**		Размах вариации, %, Rk =		**18,75**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**6,14**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**2,51**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р. Ива

р. Ива (фон)	21.04.2022	31.05.2022	30.06.2022	16.08.2022	19.09.2022	10.11.2022
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	5	3	3	3	3	5
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	18,75	18,75	18,75	18,75	31,25
К среднее, % =	**22,92**					
К min =	**18,75**		К max =		**31,25**	
Дисперсия, G k =	**41,67**		Размах вариации, %, Rk =		**12,50**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**6,45**		Ошибка среднего, $m(k_{cp})$ =		**2,64**	

р. Ива (устье)	21.04.2022	31.05.2022	30.06.2022	16.08.2022	19.09.2022	10.11.2022
Общее количество нормируемых ингредиентов, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество ингредиентов, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	5	5	6	3	9	6
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	31,25	37,5	18,75	56,25	37,5
К среднее, % =	**35,42**					
К min =	**18,75**		К max =		**56,25**	
Дисперсия, G k =	**151,04**		Размах вариации, %, Rk =		**37,50**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**12,29**		Ошибка среднего, $m(k_{cp})$ =		**5,02**	

Коэффициент комплексности загрязненности поверхностной воды, р. Мулянка

р. Мулянка (устье)	**21.04.2022**	**31.05.2022**	**30.06.2022**	**16.08.2022**	**19.09.2022**	**10.11.2022**
Общее количество нормируемых показателей, по которым имеются данные, N(f) =	16	16	16	16	16	16
Количество показателей, содержание которых выше ПДК, N'(f) =	7	3	3	3	7	4
Коэффициент комплексности загрязненности воды, %, K(f) =	31,25	25,00	31,25	31,25	31,25	25,00
К среднее, % =	**28,13**					
К min =	**18,75**		К max =		**43,75**	
Дисперсия, G k =	**152,34**		Размах вариации, %, Rk =		**25,00**	
Квадратичное отклонение, Ok =	**12,34**		Ошибка среднего, $m(k_{ср.})$ =		**5,04**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Данилиха (фон), 2022 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	4	66,67	4,00	Характерная	11,38	2,85	2,11	Средний	8,44
Аммоний- ион	6	6	100,00	4,00	Характерная	106,9	17,82	3,20	Высокий	12,8
БПКполн.	6	6	100,00	4,00	Характерная	15,81	2,64	2,08	Средний	8,32
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	28,09	4,68	2,34	Средний	9,36
Марганец	6	3	50,00	4,00	Характерная	91,00	30,33	3,51	Высокий	14,04
Медь	6	6	100,00	4,00	Характерная	99,90	16,65	3,17	Высокий	12,68
Нефтепродукты	6	4	66,67	4,00	Характерная	4,26	1,07	1,07	Низкий	4,28
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	5	83,33	4,00	Характерная	107,01	21,40	3,29	Высокий	13,16
АПАВ	6	4	66,67	4,00	Характерная	5,38	1,35	1,35	Низкий	5,4
Сульфаты	6		0	-	-	0	-	-	-	
Сухой остаток	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,07	1,07	1,07	Низкий	2,49
Фосфаты	6	5	83,33	4,00	Характерная	44,61	8,92	2,87	Средний	11,48
ХПК	6	3	50,00	4,00	Характерная	3,45	1,15	1,15	Низкий	4,6
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	6	6	100,00	4,00	Характерная	15,10	2,52	2,06	Средний	8,24

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,4
Количество загрязняющих показателей =	13	**КИЗВ =**	115,29
Количество КПЗ =	6	**УКИЗВ =**	7,21
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**5**	**экстремально грязная**	
Перечень КПЗ =		**Аммоний-ион, Железо, Марганец, Медь, Нитриты, Фосфаты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Данилиха (устье), 2022 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	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Аммоний- ион	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	3,02	1,51	1,51	Низкий	4,79
БПКполн.	6	3	50,00	4,00	Характерная	3,53	1,18	1,18	Низкий	4,72
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	31,19	5,20	2,4	Средний	9,60
Марганец	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	2,40	2,40	2,05	Средний	4,78
Медь	6	6	100,00	4,00	Характерная	110,10	18,35	3,21	Высокий	12,84
Нефтепродукты	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	2,94	1,47	1,47	Низкий	4,66
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	4	66,67	4,00	Характерная	14,71	3,68	2,21	Средний	8,84
АПАВ	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Сульфаты	6	5	83,33	4,00	Характерная	6,57	1,31	1,31	Низкий	5,24
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-		-
Фосфаты	6	3	50,00	4,00	Характерная	4,16	1,39	1,39	Низкий	5,56
ХПК	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	6	5	83,33	4,00	Характерная	12,80	2,56	2,07	Средний	8,28

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,8
Количество загрязняющих показателей =	10	**КИЗВ =**	69,30
Количество КПЗ =	2	**УКИЗВ =**	4,33
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4А**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Медь**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Егошиха (фон), 2022 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	1,16	1,16	**1,16**	Низкий	2,70
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	31,46	5,24	**2,41**	Средний	**9,64**
Марганец	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	31,90	31,90	**3,55**	Высокий	8,27
Медь	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	95,10	15,85	**3,15**	Высокий	**12,60**
Нефтепродукты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитраты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,56	1,56	**1,56**	Низкий	3,63
Нитриты	**6**	**2**	33,33	3,17	Устойчивая	4,56	2,28	**2,04**	Средний	6,47
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**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	8,60	8,60	**2,83**	Средний	6,59

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,8
Количество загрязняющих показателей =	7	**КИЗВ =**	49,21
Количество КПЗ =	2	**УКИЗВ =**	3,12
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**3Б**	**очень загрязненная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Медь**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Егошиха (устье), 2022 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	2	33,33	3,17	Устойчивая	7,74	3,87	2,23	Средний	7,07
Железо общее	6	6	100,00	4,00	Характерная	31,46	5,24	2,41	Средний	9,64
Марганец	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Медь	6	6	100,00	4,00	Характерная	110,60	18,43	3,21	Высокий	12,84
Нефтепродукты	6	2	33,33	3,17	Устойчивая	3,16	1,58	1,58	Низкий	5,01
Нитраты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	6	5	83,33	4,00	Характерная	18,56	3,71	2,21	Средний	8,84
АПАВ	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,09	1,09	1,09	Низкий	2,54
Сульфаты	6	3	50,00	4,00	Характерная	3,48	1,16	1,16	Низкий	4,64
Сухой остаток	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Фосфаты	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
ХПК	6	1	16,67	2,33	Неустойчивая	1,01	1,01	1,01	-	2,35
Хлориды	6	0	0	-	-	0	-	-	-	-
Цинк	6	5	83,33	4,00	Характерная	12,70	2,54	2,07	Средний	8,28

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,8
Количество загрязняющих показателей =	9	**КИЗВ =**	61,21
Количество КПЗ =	2	**УКИЗВ =**	3,83
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4А**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Медь**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Ива (фон), 2022 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	1,31	1,31	**1,31**	Низкий	3,05
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	32,80	5,47	**2,43**	Средний	**9,72**
Марганец	**6**	**2**	33,33	3,17	Устойчивая	39,70	19,85	**3,25**	Высокий	**10,30**
Медь	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	136,00	22,67	**3,32**	Высокий	**13,28**
Нефтепродукты	**6**	0	0	-	-	0	-	-	-	
Нитраты	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
Нитриты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,31	1,31	**1,31**	Низкий	3,05
АПАВ	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
Сульфаты	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
Сухой остаток	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
Фосфаты	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
ХПК	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,01	1,01	**1,01**	Низкий	2,35
Хлориды	**6**	**0**	0	-	-	0	-	-	-	
Цинк	**6**	**5**	83,33	4,00	Характерная	12,80	2,56	**2,07**	Средний	8,28

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,7
Количество загрязняющих показателей =	7	**КИЗВ =**	50,04
Количество КПЗ =	3	**УКИЗВ =**	3,13
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4А**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Марганец, Медь**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Ива (устье), 2022 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**	1	16,67	**2,33**	Неустойчивая	15,60	15,60	3,14	Высокий	7,32
БПКполн.	**6**	**4**	66,67	**4,00**	Характерная	6,00	1,50	1,5	Низкий	6,00
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	35,67	5,95	2,49	Средний	**9,96**
Марганец	**6**	**2**	33,33	3,17	Устойчивая	17,40	8,70	2,84	Средний	**9,00**
Медь	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	100,90	16,82	3,17	Высокий	**12,68**
Нефтепродукты	**6**	0	0	-	-	0	-		-	-
Нитраты	**6**	**0**	0	-	-	0	-		-	-
Нитриты	**6**	**5**	83,33	**4,00**	Характерная	42,40	8,48	2,81	Средний	**11,24**
АПАВ	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,02	1,02	1,02	Низкий	2,38
Сульфаты	**6**	**5**	83,33	**4,00**	Характерная	7,32	1,46	1,46	Низкий	5,84
Сухой остаток	**6**	**0**	0	-	-	-	-	-	-	-
Фосфаты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,69	1,69	1,69	Низкий	3,94
ХПК	**6**	**0**	0	-	-	-	-	-	-	-
Хлориды	**6**	**0**	0	-	-	-	-	-	-	-
Цинк	**6**	**3**	50,00	4,00	Характерная	9,60	3,20	2,15	Средний	8,60

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,6
Количество загрязняющих показателей =	10	**КИЗВ =**	76,95
Количество КПЗ =	4	**УКИЗВ =**	4,81
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4В**	**очень грязная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Марганец, Медь, Нитриты**	

Комбинаторный индекс загрязненности поверхностной воды р. Мулянка (устье), 2022 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**	**2**	33,33	3,17	Устойчивая	3,80	1,90	**1,90**	Низкий	6,02
Железо общее	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	31,49	5,25	**2,41**	Средний	**9,64**
Марганец	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	10,60	10,60	**3,08**	Средний	7,18
Медь	**6**	**6**	100,00	4,00	Характерная	121,10	20,18	**3,25**	Высокий	**13,00**
Нефтепродукты	**6**	0	0,00	-	-	0	-	-	-	-
Нитраты	**6**	**0**	0,00	-	-	0	-	-	-	-
Нитриты	**6**	**5**	83,33	4,00	Характерная	14,18	2,84	**2,10**	Средний	8,40
АПАВ	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,09	1,09	**1,09**	Низкий	2,54
Сульфаты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,03	1,03	**1,03**	Низкий	2,40
Сухой остаток	**6**	**0**	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Фосфаты	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,30	1,30	**1,30**	Низкий	3,03
ХПК	**6**	**1**	16,67	**2,33**	Неустойчивая	1,13	1,13	**1,13**	Низкий	2,63
Хлориды	**6**	**0**	0,00	-	-	-	-	-	-	-
Цинк	**6**	**3**	50,00	4,00	Характерная	11,00	3,67	**2,21**	Средний	8,84

Количество учитываемых показателей =	16	Коэффициент запаса =	0,8
Количество загрязняющих показателей =	10	**КИЗВ =**	63,68
Количество КПЗ =	2	**УКИЗВ =**	3,98
Характеристика состояния загрязненности воды, класс, разряд =	**4А**	**грязная**	
Перечень КПЗ =		**Железо общее, Медь**	